Autoridad Nacional del Agua

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

CUT: 162273-2022

INFORME TECNICO N° 0132-2023-ANA-AAA.CO-ALA.TAT

Autoridad Nacional del Agua

RESULTADOS DEL XIII MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA TAMBO, ESTIAJE 2022

AREQUIPA 2022

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA I CAPLINA OCOÑA

ADMINISTRACION LOCAL DEL AGUA TAMBO ALTO TAMBO

ADMINISTRACION LOCAL DEL AGUA MOQUEGUA

RESULTADOS DEL XIII MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO

Elaborado por:

Ing. Stephany Milagros Mendoza Aco
Analista II en Calidad de los Recursos Hídricos ALA Tambo Alto Tambo

Blgo. Lucy Ucharico Coaquira
Especialista de Calidad de los Recursos Hídricos ALA Moquegua

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Revisado por:

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Ing. Bernardo Feliciano Nina Visa
Administrador Local del Agua Tambo Alto Tambo (E)

Ing. Jaime Iglesias Salas
Administrador Local del Agua Moquegua

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Aprobado por:

Ing. Ronal Hamilton Fernández Bravo
Director - Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Ing. Jacqueline Lilian Figueroa Zavala
Profesional Responsable en Calidad de los Recursos Hídricos - AAA I Caplina Ocoña

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL III

1 GENERALIDADES 6

1.1 ANTECEDENTES 6

1.2 MARCO NORMATIVO 7

1.3 OBJETIVOS 7

1.3.1 Objetivo General 7

1.3.2 Objetivo Específico 8

2 ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA TAMBO 8

2.1 ÁMBITO DE DESARROLLO 8

2.1.1 Ubicación Política y Geográfica de la Cuenca 8

2.2 INFORMACIÓN HIDROGRÁFICA 9

2.3 ZONA DE ESTUDIO 10

2.4 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES REALIZADAS EN LA CUENCA TAMBO 11

2.4.1 IFC Cuenca Tambo, Ámbito ALA Tambo Alto Tambo 11

2.4.2 IFC Cuenca Tambo, Ámbito ALA Moquegua 18

2.5 AUTORIZACIONES DE VERTIMIENTO DE AGUA RESIDUAL TRATADA 19

2.5.1 Autorizaciones otorgadas en el ámbito del ALA Tambo Alto Tambo 19

2.5.2 Autorizaciones otorgadas en el ámbito del ALA Moquegua 19

3 CRITERIOS PARA EL DESARROLLO DEL MONITOREO DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES 20

3.1 RECURSOS HUMANOS Y PARTICIPACIÓN DE ACTORES DE LA CUENCA TAMBO 20

3.2 RECURSOS ECONÓMICOS 21

3.3 TOMA DE MUESTRA PUNTUAL 21

3.4 PLANIFICACÍON DEL MONITOREO 22

3.5 RED DE PUNTOS DE MONITOREO 22

3.6 FRECUENCIA DE MONITOREO 24

3.7 PARÁMETROS ANALIZADOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES 24

3.8 SEGURIDAD EN EL TRABAJO DE CAMPO 25

3.9 PREPARACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPO 25

3.10 MEDICION DE PARÁMETROS DE CAMPO 26

3.11 TOMA DE MUESTRA 26

3.12 RESERVACION, CONSERVACIÓN, TRANPORTE Y CONTROL DE LA CALIDAD 29

3.13 ACTIVIDADES DE POST MUESTREO 31

4 CLASIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA 31

4.1 CLASIFICACIÓN DE LA CUENCA TAMBO 31

5 CRITERIOS DE EVALUACIÓN 31

5.1 CALIDAD DE AGUA 31

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

6 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS ANALIZADOS 35
6.1 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA POR UNIDADES HIDROGRÁFICAS 35
6.1.1 UNIDAD HIDROGRÁFICA ALTO TAMBO 35
A. RÍO PALTITURE 35
6.1.2 UNIDAD HIDROGRÁFICA ICHUÑA 38
A. RÍO SAN ANTONIO 38
B. QUEBRADA ITAPALLONE 38
C. RÍO ICHUÑA 39
D. QUEBRADA ANSAMANI 40
6.1.3 UNIDAD HIDROGRÁFICA MEDIO ALTO TAMBO 43
A. RÍO TAMBO 43
B. REPRESA CHIRIMAYUNE 44
6.1.4 UNIDAD HIDROGRÁFICA CORALAQUE 47
A. QUEBRADA MARGARITANI: 47
B. QUEBRADA TUCARIRANI: 50
C. QUEBRADA APOSTOLONI 52
D. RIO MARGARITANI 54
E. QUEBRADA QUEULLIRIJAHUIRE 56
F. RIO QUEULLIRIJAHUIRE 58
G. RIO ARUNTAYA 59
H. RIO TITIRE 63
I. RIO VIZCACHAS 66
6.1.4.1 SUB CUENCA PASTO GRANDE 70
J. QUEBRADA ACOSIRI 70
K. RIO CACACHARA 72
L. RIO JACOSIVE 75
M. RÍO PATARA 76
O. RÍO MILLOJAHUIRA 78
6.1.5 UNIDAD HIDROGRÁFICA MEDIO TAMBO 88
A. RÍO UBINAS 88
B. RÍO TAMBO 88
C. RÍO VAGABUNDO 92
D. RÍO OMATE 94
E. QUEBRADA PUCAMAYO 95
F. RÍO CHOCALAQUE 96
G. QUEBRADA HUMAJALSO 98
H. RÍO PUTINA 99
I. RÍO CARUMAS 100
6.1.6 UNIDAD HIDROGRÁFICA BAJO TAMBO 105

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

A. RÍO TAMBO 105
5 CONCLUSIONES 118
6 RECOMENDACIONES 121
7 ANEXOS 121

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

A : RONAL HAMILTON FERNANDEZ BRAVO
DIRECTOR
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA - CAPLINA OCOÑA

ASUNTO : Informe de resultados del XIII Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo – estiaje 2022.

REFERENCIA : PLAN DE TRABAJO N° 0002-2022-ANA-AAA.CO-ALA.TAT CUT 162273-2022

FECHA: : Cocachacra, 28 de noviembre del 2023.

Por medio de la presente, tengo el agrado de dirigirme a ustedes, a fin de informar sobre el desarrollo del décimo tercer Monitoreo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo, realizado del 24 al 28 de octubre, del 02 al 04 y del 07 al 09 de noviembre del 2022, en cumplimiento al **"**Plan de trabajo para el XIII Monitoreo de Calidad de Agua Superficial – Cuenca Tambo", estiaje 2022 y el Plan de Operativo Institucional.

1 GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

- Con OFICIO MULTIPLE N° 0019-2022-ANA-AAA.CO-ALA.TAT CUT 162273-2022 de fecha 21/10/2022 se realiza la invitación al desarrollo del XIII monitoreo participativo de calidad del agua superficial en la cuenca Tambo, temporada estiaje 2022 a autoridades locales gubernamentales de la unidad hidrográfica Alto Tambo, Ichuña y Coralaque en la región Moquegua.
- Con OFICIO MULTIPLE N° 0018-2022-ANA-AAA.CO-ALA.TAT CUT 162273-2022 de fecha 21/10/2022 se realiza la invitación al desarrollo del XIII monitoreo participativo de calidad del agua superficial en la cuenca Tambo, temporada estiaje 2022 a autoridades locales gubernamentales de la unidad hidrográfica Bajo Tambo en la región Arequipa.
- Con CARTA N° 0715-2022-ANA-AAA.CO-ALA.TAT CUT 162273-2022 de fecha 21/10/20 se convoca a minera ARUNTANI S.A.C. a la participación del XIII monitoreo participativo de calidad del agua superficial en la cuenca Tambo, temporada estiaje 2022.
- Con Memorando Múltiple N° 0179-2022-ANA-AAA.CO de fecha 20/10/2022 CUT 162273-2021 Se aprueba el Plan de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la cuenca Tambo, estiaje 2022 para ejecutarse según detalles establecido en el plan, dentro del ámbito de la ALA Tambo Alto Tambo y ALA Moquegua.
- Con MEMORANDO N° 3792-2022-ANA-AAA.CO CUT 162273-2022 de fecha 17/10/2022 la AAA I CO solicita la transferencia de recursos para atención al Monitoreo de calidad de agua superficial de la cuenca Tambo, estiaje 2022. A la oficina de administración.
- Con MEMORANDO N° 2493-2022-ANA-OPP CUT 162273-2022 de fecha 12/10/2022 se establece que el desarrollo del monitoreo se dará en el marco de la Meta 020: Gestión Operativa de la Autoridad Administrativa del Agua - Caplina Ocoña, cuenta con marco presupuestal para atender lo requerido; para tal efecto, se adjunta la Nota de Certificación N° 5654.
- Con Memorándum N° 2493-2022-ANA-OPP de fecha 12.10.2022, La Dirección de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto deriva a la Dirección de la Oficina de Administración; la Certificación de Crédito Presupuestario para servicio de análisis de muestras de agua superficial con la Meta 020: Gestión Operativa de la AAA I Caplina –

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : <CLAVE_ACCESO>

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Ocoña. Asimismo, la Subdirección de Unidad de Contabilidad y Tesorería tramita la transferencia del presupuesto requerido, Comprobante de Pago N° 10420, con Registro SIAF N° 12493 con fecha 20.10.2022, a fin de atender el presente monitoreo de calidad de agua superficial.

- Con INFORME N° 0043-2022-ANA-AAA.CO CUT 162273-2022 de fecha 27.09.2022 el director de la AAA I CO realza el requerimiento de presupuesto para contratar servicio de análisis de muestras de agua superficial en laboratorio acreditado, en atención a "Monitoreo de calidad de agua en cuenca Tambo, periodo de estiaje 2022"
- Con INFORME N° 0053-2022-ANA-AAA.CO/JLFZ la AAA I CO CUT 162273-2022 de fecha 23.09.2022 realiza el requerimiento de presupuesto para contratar servicio de análisis de muestras de agua superficial en laboratorio acreditado, en atención a "Monitoreo de calidad de agua en cuenca Tambo, periodo de estiaje 2022".
- Con Memorandum N° 0465-2022-ANA-AAA.CO-ALA.TAT CUT 162273-2022 de fecha 21.09.2022 se remite el "Plan de Trabajo para el XIII Monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la cuenca Tambo, estiaje 2022" a la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña para su respectiva aprobación.
- Con plan de trabajo N° 002-2022-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/SMMA CUT: 162273-2022 de fecha 20.09.2022 se presenta el plan de trabajo para el XIII monitoreo participativo de calidad de agua superficial cuenca Tambo 2022.
- Con Memorándum N° 1984-2022-ANA-OPP de fecha 23.08.2022, La Dirección de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto deriva a la Dirección de la Oficina de Administración; la Certificación de Crédito Presupuestario para gastos operativos del mes de octubre con la Meta 019: Gestión de la Calidad de Recursos Hídricos de la AAA I Caplina – Ocoña. Asimismo, la Subdirección de Unidad de Contabilidad y Tesorería tramita la transferencia del presupuesto requerido, Comprobante de Pago N° 10087, con Registro SIAF N° 12067 con fecha 13.10.2022, a fin de ejecutar las actividades programadas, incluyendo el presente monitoreo.
- Con Memorando Múltiple N° 0219-2022-ANA-AAA.CO CUT 228197-2022 de fecha 16 de diciembre del 2022 se remiten los informes de ensayo a la ALA Tambo Alto Tambo y Moquegua para la sistematización respectiva.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

1.2 MARCO NORMATIVO

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

- ☑ Ley Nº 29338, "Ley de Recursos Hídricos".
- ☑ Decreto Supremo N°001-2010-AG, "Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos".
- ☑ Decreto Supremo N° 006-2010-AG, Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua.
- ☑ Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado par Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI.
- ☑ Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA Aprobar la clasificación de los cuerpos de agua continentales
- ☑ Resolución Jefatural Nº 010-2016-ANA, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos hídricos Superficiales.
- ☑ Decreto Supremo N°004-2017-MINAM, "Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua y Disposiciones Complementarias.

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : <CLAVE_ACCESO>

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

- ☑ Evaluar la calidad de agua superficial de la cuenca Tambo a nivel de río principal y tributarios en base a puntos de monitoreo que están asociado a las descargas de aguas residuales y otras fuentes contaminantes puntuales identificadas por la Administración Local del Agua Tambo Alto Tambo en la temporada de avenida 2022, como parte de la estrategia de gestión integrada de vigilancia y control de la calidad de los recursos hídricos en el marco de la Ley de recursos Hídricos.

1.3.2 Objetivo Específico

- ☑ Realizar la toma de muestras de agua, medición de parámetros de campo y caudal, en los puntos de monitoreo que conforman la Red de Monitoreo de la Cuenca Tambo, de acuerdo con el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.
- ☑ Realizar la evaluación e interpretación de mediciones in situ, parámetros físicos químicos y microbiológicos analizados en laboratorio, en comparación con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua vigentes.

2 ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA TAMBO

2.1 ÁMBITO DE DESARROLLO

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.

La cuenca del río Tambo tiene una longitud de 276 Km desde su cabecera hasta la desembocadura del rio. La cuenca tiene un gradiente promedio para toda el área de captación de 1.4%; sin embargo, es más pronunciado en la parte superior de la misma (1.93%) y lo largo del río Coralaque (1.91%). El curso del río Tambo es sinuoso en las partes altas de la cuenca, pero, aguas abajo de San Cristóbal, el perfil se suaviza y el río fluye casi directamente al Océano Pacífico.

Respecto a la ubicación administrativa, la cuenca Tambo, se enmarca en los ámbitos de las Administraciones Locales de Agua: Tambo Alto Tambo y Moquegua.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

2.1.1 Ubicación Política y Geográfica de la Cuenca

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

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 Ilave e Illpa., el área total de la cuenca es de 12 719 km^2.

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

El río Tambo tiene sus orígenes en la confluencia de los ríos Paltuture e Ichuña, el principal tributario es el río Coralaque, con una subcuenca de 2388 Km^2, que incluye los ríos Titire, Chilota, y Viscachas. Aguas más abajo, ceca del poblado de San Cristóbal, se encuentra la confluencia con el río Carumas, otro importante tributario.

Tabla 1
Ubicación Política por Unidades Hidrográficas de la Cuenca Tambo

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : <CLAVE_ACCESO>

NIVEL4	NOMB_UH_N5	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	ALA
1318 Tambo	13181 Bajo Tambo	Cocachacra, Deán Valdivia, Punta de Bombón	Islay	Arequipa	TAMBO-ALTO TAMBO
	13183 Medio Bajo Tambo	Cocachacra	Islay	Arequipa	TAMBO-ALTO TAMBO
	13180 Laguna Loriscota	Santa Rosa	El Collao	Puno	ILAVE
	13184 Huayrondo	Yarabamba, Polobaya	Arequipa	Arequipa	TAMBO-ALTO TAMBO
		Cocachacra	Islay	Arequipa	
		Puquina, La Capilla,	General Sánchez Cerro	Moquegua	
	13182 Linga	Yarabamba	Arequipa	Arequipa	TAMBO-ALTO TAMBO
		Mollendo, Cocachacra	Islay	Arequipa	
	13186 Coralaque	Chojata, Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	MOQUEGUA Y TAMBO-ALTO TAMBO
		San Cristóbal, Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	
	13185 Medio Tambo	Ubinas, Matalaque, Coalaque, Omate, Puquina, La Capilla, Quinistaquillas	General Sánchez Cerro	Moquegua	MOQUEGUA Y TAMBO-ALTO TAMBO
		Torata, Moquegua, San Cristobal, Cuchumbaya, Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	
		Cocachacra	Islay	Arequipa	
	13187 Medio Alto Tambo	Ubinas, Yunga, Lloque, Chojata, Matalaque	General Sánchez Cerro	Moquegua	TAMBO-ALTO TAMBO
	13188 Ichuña	Tiquillaca, San Antonio	Puno	Puno	TAMBO-ALTO TAMBO
		Ichuña, Yunga	General Sánchez Cerro	Moquegua	
	13189 Alto Tambo	Mañazo	Puno	Puno	TAMBO-ALTO TAMBO

Fuente: Plan de Trabajo Para el XIII Monitoreo de Calidad de Agua Superficial – Cuenca Tambo

2.2 INFORMACIÓN HIDROGRÁFICA

El sistema hidrográfico no regulado de la cuenca Tambo, está definido por la red de drenaje de la cuenca hidrográfica del río Tambo, el cual está formado por todos los cursos de agua de escurrimiento superficial (ríos y quebradas), cuyos aportes son drenados a lo largo de su recorrido desde sus nacientes hasta el punto de su desembocadura (evacuación final) en el Océano Pacífico.

El sistema hidrográfico de la cuenca Tambo está formado a partir del río Tambo (río principal de la cuenca hidrográfica), constituye el eje central del sistema hídrico, tiene como tributarios importantes por la margen izquierda a los ríos: Ichuña, Chojata, Coralaque, Carumas y por la margen derecha los principales tributarios son los ríos: Paltuture, Tassa, Yarihualla, Torata, Para-Saccllaya, Omate y Esquino. El río Tambo cuenta con una estación hidrométrica llamada La Pascana, ubicada a una altitud de 205 msnm, controla un área de drenaje de 12 330 km^2, abarcando la totalidad del área imbrífera de la cuenca.

El recorrido del río Tambo es en dirección noreste a suroeste, conociéndose con el nombre de río Tambo, desde el inicio de la confluencia de los ríos Ichuña y Paltiture a 3.600 msnm, desembocando en el mar después de cruzar el valle bajo Tambo.

El embalse Pasto Grande pertenece a la Unidad Hidrográfica Coralaque, de la Sub Cuenca del Río Vizcachas, perteneciente al sistema hidrográfico de la vertiente del Pacífico, tuvo su origen en el represamiento del Río Vizcachas en el año 1998 y su objetivo principal era mantener la oferta hídrica de la poblaciónde Moquegua y Tambo en Arequipa.

Fue ejecutado aprovechando las condiciones geográficas y topográficas, logrando embalsar 194 MMC con una presa de tierra de 80 m de coronamiento y 10.30 m de altura, constituyendo el tercer Embalse de mayor tamaño en el país. Tiene poca profundidad, con

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : <CLAVE_ACCESO>

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

una máxima de 8.0 m y una extensión superficial de 45 km2.

La Hidrología del Embalse Pasto Grande corresponde al área de drenaje del ríoVizcachas, con afluentes todos ellos sobre la cota de 4400 msnm, siendo los siguientes: río Vizcallococo, Millojahuira, Chapijoco, Queñuani, Antajarane y Hualcane, manantial Chijorani, río Vizcachuni, manantial Ocoroni, río Patara, ríoIrocollo-Challajavira, Vilacollo, río Tocco, manantial Chapicoco, río Aznune, manantial Japocalla, río Incacache, río Chuculpine, río Raymonduna.

El caudal de los ríos varía con las precipitaciones en los periodos de lluvias, llegando en conjunto entre 14 a 20 m^3/s y disminuyendo en el periodo de estiaje a 0.60 m3/s, con el aporte principalmente de manantiales.
En cuanto a la infiltración de las aguas del embalse al subsuelo, no se dispone de información, sin embargo, por la gran extensión del embalse se estima que laevaporación alcanza a los 38 millones de metros cúbicos por año.
Es importante indicar que se tiene el compromiso de descargar agua almacenadas de la Represa Pasto Grande a la Cuenca del río Tambo, el equivalente al rendimiento hídrico de la cuenca en el periodo de estiaje, cantidad que se descarga desde el canal de trasvase previo al túnel trasandino de Jachacuesta.
Se reportan como afluentes principales, tres ríos que aportan aguas ácidas de origen natural en un aproximado del 80% siendo estos, los ríos Millojahuira y Antajarane; un 19.62% de origen natural y antrópico del afluente río Patara que recibe aguas ácidas en sus nacientes de sus afluentes provenientes de fuentes termales y de zonas mineras, y un 0.38% de origen natural del río Tocco

2.3 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.
La cuenca es drenada por el río Tambo conocido con este nombre desde la confluencia de los ríos Ichuña y Paltiture a 3.600 msnm; asi mismo tiene como tributarios a los rio Coralaque y Carumas; sin embargo, el ámbitos territorial de esta Unidad Hidrográfica nivel 4 abarca 3 regiones; Puno, Moquegua y Arequipa, motivo por el cual la administración de los recursos hídricos que implica, han sido divididos en dos Administraciones Locales de Agua; ALA Tambo Alto Tambo y ALA Moquegua, compartiéndose asi la administración de parte de la U.H. N° 4 Coralaque (sistema hidráulico del Embalse Pasto Grande) y parte de la U.H. N° 4 Medio Tambo (Carumas), tal como se muestra en el siguiente gráfico.

Administraciones Locales de Agua bajo el régimen de la Cuenca Tambo

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

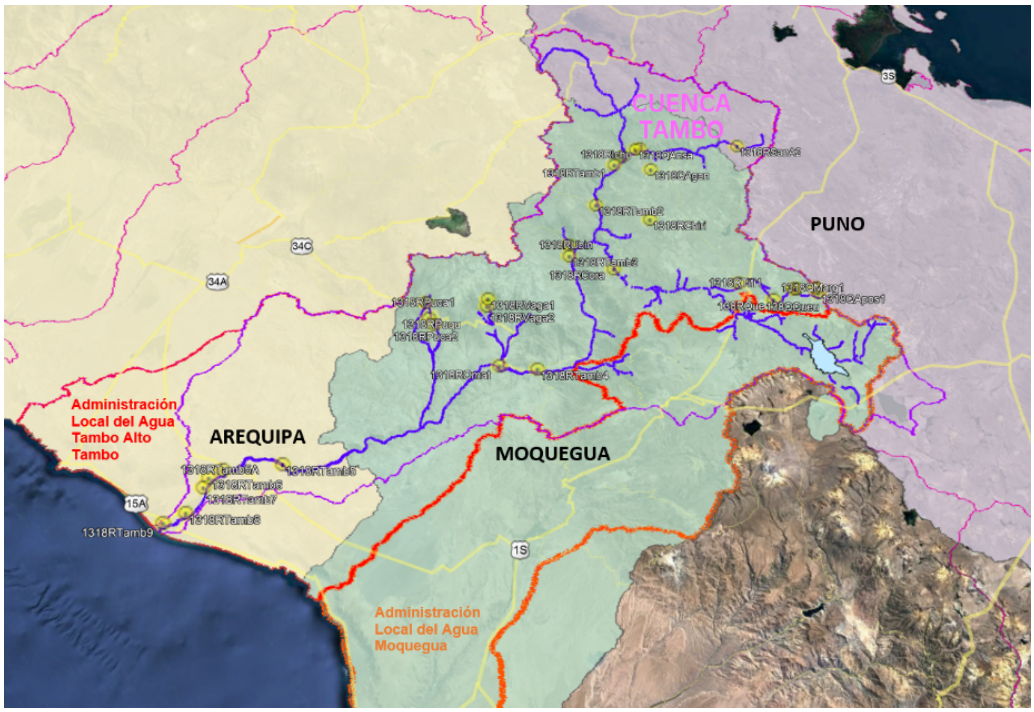
Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : <CLAVE_ACCESO>

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023



Fuente: Base cartográfica AAA I CO - ANA

2.4 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES REALIZADAS EN LA CUENCA TAMBO

2.4.1 IFC Cuenca Tambo, Ámbito ALA Tambo Alto Tambo

Con Informe Técnico N° 003-2016-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/VNCA (11.02.2016) se presentó la actualización de Identificación de Fuentes Contaminantes en la cuenca Tambo – 2015, con Informe Técnico N° 012-2017-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/VNCA (02.08.2017) se presentó una actualización de fuentes contaminantes en las Unidades Hidrográficas Medio Alto Tambo Coralaque y distrito de Ichuña de la cuenca Tambo – 2017 y Con Informe N° 015-2017-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/VNCA se presentó la identificación de fuentes contaminantes realizada en U.O. Tucari de Aruntani S.A.C. - 2017, cuyos resúmenes se presentan a continuación:

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : <CLAVE_ACCESO>

Tabla 2
Fuentes contaminantes identificadas en la cuenca Tambo - 2015

N°	Unidad hidrográfica	Código	Este	Norte	Fuente Contaminante Identificada	Descripción de la Fuente Contaminante	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Volumen (l/s)	Cuerpo Receptor
1	UH- Alto Tambo	13189BO1	321 586	8 229 177	Botadero de Residuos Solidos	Botadero de residuos sólidos del poblado de Tolapalca margen derecha rio Quemillune	Tolapalca	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	-	Rio Quemillune
2		13189BO2	321 727	8 229 281	Botadero de Residuos Solidos	Botadero de residuos sólidos del poblado de Tolapalca margen Izquierda rio Quemillune	Tolapalca	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	-	Rio Quemillune
3	UH- Ichuña	13188FCVS1	355 859	8 215 190	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Juncal	Juncal	San Antonio	Puno	Puno	0,3	Rio San Antonio
4		13188FCVS2	355 839	8 215 184	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Juncal	Juncal	San Antonio	Puno	Puno	0,8	Rio San Antonio
5		13188FCVS3	338 746	8 215 627	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Anchallani	Anchallani	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,3	Qda. Anchallani
6		13188FCVS4	334 152	8 215 625	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Yanahuara 1	Yanahuar 1	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,5	Qda. Yanahuara 1
7		13188FCVS5	334 239	8 215 709	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Yanahuara 2	Yanahuara 2	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,3	Qda. Yanahuara 2
8		13188FCVS6	333 401	8 214 116	Vertimiento Municipal	Aguas residuales Municipal del poblado de Ichuña	Ichuña	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	-	Rio Ichuña
9		13188FCVS7	333 408	8 214 108	Vertimiento Municipal	Aguas residuales Municipal del poblado de Ichuña	Ichuña	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	-	Rio Ichuña
10		13188FCVS8	331290	8213399	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Santa Cruz de Oyo Oyo	Santa Cruz de oyo Oyo	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	2,0	Rio Ichuña
11		13188BO1	333544	8214179	Botadero de Residuos Solidos	Botadero de residuos sólidos del poblado de Ichuña	Ichuña	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	-	Rio Ichuña
12		13188FCPM1	362 466	8 217 213	Pasivo Minero	Socavón Hardy	Juncal	San Antonio	Puno	Puno	20,0	Rio San Antonio
13		13188FCPM2	362 736	8 217 192	Pasivo Minero	Socavón Mamacocha	Juncal	San Antonio	Puno	Puno	4,0	Qda. Mamacocha
14		13188FCPM3	363 596	8 217 549	Pasivo Minero	Socavón Yanacaca	Juncal	San Antonio	Puno	Puno	0,5	Rio San Antonio
15		13188FCPM4	362 675	8 218 905	Pasivo Minero	Socavón Jarillon	Juncal	San Antonio	Puno	Puno	-	Bofedal
16	UH - Medio Alto Tambo	13187FCVS1	319765	8208744	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Yunga	Yunga	Yunga	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,5	Rio Tambo
17		13187FCVS2	318 014	8 206 920	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de la Pampilla	Pampilla	Yunga	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,5	Rio Tambo
18		13187FCVS3	314 131	8 193 731	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Lloque	Lloque	Lloque	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,5	Rio Tambo

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

N°	Unidad hidrográfica	Código	Este	Norte	Fuente Contaminante Identificada	Descripción de la Fuente Contaminante	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Volumen (l/s)	Cuerpo Receptor
19		13187FCVS4	315 400	8 187 841	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Coroise	Coroise	Chojata	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,6	Rio Chojata
20		13187BO1	314 734	8 193 636	Botadero de Residuos Solidos	Botadero de residuos sólidos del poblado de Lloque	Lloque	Lloque	General Sánchez Cerro	Moquegua	-	Qda. Seca
21	UH - Coralaque	13186FCVS1	316782	8 178 898	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Pachas	Pachas	Chojata	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,3	Qda. Seca
22		13186FCVS2	361 246	8 164 607	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Aruntaya	Aruntaya	San Cristóbal - Calacoa	Mariscal Nieto	Moquegua	0,5	Bofedales
23		13185FCVS1	319 997	8 156 569	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Sijuaya	Sijuaya	San Cristóbal - Calacoa	Mariscal Nieto	Moquegua	0,5	Qda. Marcahuaya
24		13185FCVS2	314002	8156578	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Sijuaya	Sijuaya		Mariscal Nieto	Moquegua	-	Qda. Jachasirca
25		13185FCVS3	283283	8158350	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Ronjadero	Ronjadero	Coalaque	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,4	Rio Amarillo
26	UH - Medio Tambo	13185FCVS4	266 492	8 158 825	Vertimiento Municipal	Aguas residuales Municipal del poblado de Puquina	Puquina	Puquina	General Sánchez Cerro	Moquegua	10	Rio Puquina
27		13185BO1	286 669	8 157 473	Botadero de Residuos Solidos	Botadero de residuos sólidos del poblado de Omate	Omate	Omate	General Sánchez Cerro	Moquegua	-	Qda seca
28		13185FCVA1	222 899	8 119 288	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes de la comisión Buena Vista el Toro	Santa María	Cocachacra	Islay	Arequipa	50,00	Rio Tambo
29	UH _ Medio Bajo Tambo	13183FCVA1	218 989	8 119 668	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes de la comisión Buena Vista el Toro	el toro	Cocachacra	Islay	Arequipa	45,00	Rio Tambo
30		13181FCVS1	213 477	8 115 087	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del Restaurante Tambo de Oro	Cocachacra	Cocachacra	Islay	Arequipa	0,2	Rio Tambo
31		13181BO1	213449	8115114	Botadero de Residuos Solidos	Botadero de residuos sólidos del restaurante Tambo de Oro	Cerca Fiscal	Cocachacra	Islay	Arequipa	-	Rio tambo
32		13181BO2	211877	8114716	Botadero de Residuos Solidos	Botadero de residuos sólidos del poblado de Fiscal	Fiscal	Cocachacra	Islay	Arequipa	-	Qda. Seca
33		13181FCVA1	217 015	8 116 563	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes de la comisión Santa Rosa Ventillata Ayanquera	Desamparados	Cocachacra	Islay	Arequipa	-	Rio Tambo
34		13181FCVA2	209 938	8112851	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes de la comisión santa Rosa Ventillata Ayanquera	Dren Chucarapi	Cocachacra	Islay	Arequipa	-	Rio Tambo
35		13181FCVA3	208 372	8 107 574	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes de la comisión santa Rosa Ventillata Ayanquera	Dren el tuco	Cocachacra	Islay	Arequipa	20,00	Rio Tambo
36		13181FCVA4	200 977	8 101 558	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes de la comisión La Curva Buena Esperanza	Dren La Curva	Deán Valdivia	Islay	Arequipa	80,00	Rio Tambo
37	UH - Bajo Tambo	13181FCVA5	197 706	8 099 994	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento proveniente de dren agrícola el Ladrón, comisión el Boquerón	Dren Boquerón	Deán Valdivia	Islay	Arequipa	-	Rio Tambo

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU 20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

N°	Unidad hidrográfica	Código	Este	Norte	Fuente Contaminante Identificada	Descripción de la Fuente Contaminante	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Volumen (l/s)	Cuerpo Receptor
38		13181FCVA6	198 184	8 099 524	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento proveniente de dren agrícola el Ladrón	Catas	Punta de Bombón	Islay	Arequipa	-	Rio Tambo
39	UH - 13195	13195FCVS1	817 615	8 114 514	Vertimiento Municipal	Aguas residuales domesticas del distrito de Mollendo	Muelle	Mollendo	Islay	Arequipa	-	Mar
40		13195FCVS2	817 302	8 115 004	Vertimiento Municipal	Aguas residuales domesticas del distrito de Mollendo	Aguadita	Mollendo	Islay	Arequipa	25	Mar
41		13195FCVS3	817 219	8 115 109	Vertimiento Municipal	Aguas residuales domesticas del distrito de Mollendo	Chungungo	Mollendo	Islay	Arequipa	15	Mar
42		13195FCVS4	817 028	8 115 547	Vertimiento Municipal	Aguas residuales domesticas del distrito de Mollendo	La Florida	Mollendo	Islay	Arequipa	14	Mar
43		13195FCVS5	816 719	8 115 680	Vertimiento Municipal	Aguas residuales domesticas del distrito de Mollendo	Terrestre	Mollendo	Islay	Arequipa	1	Mar
44		13195FCVS6	809 849	8 117 061	Vertimiento Municipal	Aguas residuales domesticas del distrito de Islay	Ceticos-Matarani	Islay	Islay	Arequipa	0,5	Mar
45		13195FCVS7	807 521	8 117 284	Vertimiento Municipal	Aguas residuales domesticas del distrito de Islay	ODEBRECH	Islay	Islay	Arequipa	18	Mar
46	UH - 13191	13191FCVA1	192 289	8 104 418	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes de la comisión San Juan de Catas	Ensenada	Deán Valdivia	Islay	Arequipa	-	Mar
47		13191FCVA2	190 799	8 106 330	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes de la comisión Mejía	Mejía	Mejía	Islay	Arequipa	-	Mar
48	UH - 13179	13179FCVA1	202 392	8 097 404	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes del dren secundario Cano I	-	Punta de Bombón	Islay	Arequipa	-	Mar
49		13179FCVA2	202 466	8 097 392	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes del dren secundario Cano II	-	Punta de Bombón	Islay	Arequipa	-	Mar
50		13179FCVA3	202 673	8 097 230	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes del lateral Juan Torres II	-	Punta de Bombón	Islay	Arequipa	-	Mar
51		13179FCVA4	202 773	8 097 214	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes del lateral I	-	Punta de Bombón	Islay	Arequipa	-	Mar
52		13179FCVA5	202 870	8 097 185	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes del Dren 2-4	-	Punta de Bombón	Islay	Arequipa	-	Mar
53		13179FCVA6	205 103	8 968 520	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes del Dren Colector Santa Ana	-	Punta de Bombón	Islay	Arequipa	-	Mar

Fuente: Informe Técnico N° 003-2016-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/VCA

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Tabla 3
Fuentes contaminantes identificadas en la U.O. Tucari de Aruntani S.A.C / U.H. Coralaque - Cuenca Tambo - 2017

Ítem	Unidad Hidrográfica	Código	Coordenadas UTM-WGS-84		Descripción de la Fuente Contaminante	Tipo de Fuentes Contaminantes		Ubicación de la Fuente Contaminante				Cuerpo receptor	Situación actual
			Este	Norte		Puntual	Difuso	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento		
						Vertimiento Industrial	Potencial						
1	Coralaque	PS-01	373 259	8 168 503	Punto de vertimiento procedente de botadero norte	x		U.O Tucari	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	Quebrada Margaritani	Autorizado con R.D 203-2016-ANA-DGCRH
2		PM-02	371 997	8 166 977	Punto de vertimiento procedente de Planta Merril Crowe	x						Quebrada Apostoloni	Autorizado con R.D 203-2016-ANA-DGCRH
3		PS-02	371 558	8 167 188	Punto de vertimiento procedente de Tajo de mina	x						Quebrada Apostoloni	Autorizado con R.D 203-2016-ANA-DGCRH
4		PM-01	368 743	8 167 032	punto de vertimiento de lavado de mineral 01 y 02	x						Quebrada Margaritani	Autorizado con R.D 020-2014-ANA-DGCRH
5		1318FCM1	374140	8168358	Botadero de desmonte norte, a la margen izquierda de quebrada Margaritani		x					Quebrada Margaritani	Potencial fuente contaminante
6		1318FCM2	374 017	8 166 146	PAD3 – PAD de liXIIviación, a la margen derecha de la quebrada Apostoloni		x					Quebrada Margaritani	Potencial fuente contaminante
7		1318FCM3	372 910	8 167 336	Tajo de unidad Minera, en medio de las quebradas Margaritani y Apostoloni		x					Quebradas Margaritani y Apostoloni	Potencial fuente contaminante
8		1318FCM4	371 745	8 167 312	Tubería de salida de poza que capta agua proveniente de Tajo, a la margen derecha quebrada Apostoloni		x					Quebrada Apostoloni	Potencial fuente contaminante
9		1318FCM5	370 491	8 166 881	PAD 2 de liXIIviación, a la margen izquierda de quebrada Margaritani		x					Quebrada Margaritani	Potencial fuente contaminante
10		1318FCM6	369 688	8 166 958	PAD 1 de liXIIviación, a la margen izquierda de quebrada Margaritani		x					Quebrada Margaritani	Potencial fuente contaminante
11		1318FCM7	369 464	8 166 770	PAD Especial de liXIIviación, a la margen izquierda de quebrada Margaritani		x					Quebrada Margaritani	Potencial fuente contaminante
12		1318FCM8	369 380	8 167 170	Cancha de residuos (Planta de Transferencia de Residuos sólidos) , a la margen izquierda de quebrada Margaritani		x					Quebrada Margaritani	Potencial fuente contaminante
13		1318FCM9	369 367	8 167 152	Cancha de volatilización, a la margen izquierda de quebrada Margaritani		x					Quebrada Margaritani	Potencial fuente contaminante
14		1318FCM10	368 936	8 166 771	Poza séptica de planta 1, a la margen izquierda de quebrada Margaritani		x					Quebrada Margaritani	Potencial fuente contaminante
15		1318FCM11	367 503	8 168 585	Poza séptica de campamento (vieja) , a la margen derecha de rio Queullijahuire		x					Rio Queullijahuire	Potencial fuente contaminante
16		1318FCM12	367 509	8 168 621	Poza séptica de campamento nueva (percolador) , a la margen derecha de rio Queullijahuire		x					Rio Queullijahuire	Potencial fuente contaminante
17		1318FCM13	367 120	8 169 160	Botadero de residuos (relleno sanitario) , a la margen derecha de rio Queullijahuire		x					Rio Queullijahuire	Potencial fuente contaminante

Fuente: Informe Técnico N° 015-2017-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/VNCA

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Tabla 4
Fuentes contaminantes identificadas en las Unidades Hidrográficas de Ichuña, Coralaque y Medio Alto Tambo - Cuenca Tambo - 2017

N	Código	Este	Norte	Descripción	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Caudal (l/s)	Cuerpo Receptor
FUENTES CONTAMINANTES DE LA UNIDAD HIDROGRAFICA ICHUÑA, DISTRITO DE ICHUÑA										
1	13188FCVS1	340 809	8 215 152	Aguas residuales domesticas del poblado de Umalso	Umalso	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,200	Qda. Anchallani
2	13188FCVS2	334 179	8 215 630	Aguas residuales domesticas del poblado de Yanahuara 1	Yanahuara 1	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,100	Qda. Yanahuara 1
3	13188FCVS3	334 240	8 215 707	Aguas residuales domesticas del poblado de Yanahuara 2	Yanahuara 2	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,400	Qda. Yanahuara 2
4	13188FCVS4	333 995	8 214 297	Aguas residuales domesticas del poblado de Ichuña	Ichuña	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua		Rio Ichuña
5	13188FCVS5	333 930	8 214 322	Aguas residuales domesticas del poblado de Ichuña	Ichuña	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua		Rio Ichuña
6	13188FCVS6	331 288	8 213 399	Aguas residuales domesticas del poblado de Santa Cruz de Oyo Oyo	Santa Cruz de oyo Oyo	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua		Rio Ichuña
7	13188FCVS7	331 296	8 213 386	Aguas residuales domesticas del poblado de Santa Cruz de Oyo Oyo	Santa Cruz de oyo Oyo	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua		Rio Ichuña
8	13188FCVS8	327 175	8 214 291	Aguas residuales domesticas del poblado de Antajahua	Antajahua	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua		Rio Ichuña
9	13188FCVS9	328 951	8 214 173	Aguas residuales domesticas del poblado de Maycunaca	Maycunaca	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua		Rio Ichuña
FUENTES CONTAMINANTES DE LA UNIDAD HIDROGRAFICA MEDIO ALTO TAMBO										
10	13187FCVS1	319 680	8 208 764	Aguas residuales domesticas del poblado de Yunga	Yunga	Yunga	General Sánchez Cerro	Moquegua	2,00	Rio Tambo
11	13187FCVS2	315 400	8 187 841	Aguas residuales domesticas del poblado de Coroise	Coroise	Chojata	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,6	Rio Chojata
FUENTES CONTAMINANTES DE LA UNIDAD HIDROGRAFICA CORALAQUE										
12	13186FCVS1	316 798	8 178 899	Aguas residuales domesticas del poblado de Pachas	Pachas	Chojata	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,3	Qda. Seca
AFLORAMIENTO DE AGUAS TERMALES (GUEISER) UNIDAD HIDROGRAFICA ICHUÑA										
1	13188AT1	336 318	8 215 095	Geiser	Ichuña	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua		Rio Ichuña
AFLORAMIENTO DE AGUAS TERMALES (GUEISER) UNIDAD HIDROGRAFICA MEDIO ALTO TAMBO										
2	13187AT1	321 395	8 210 668	Geiser	Yunga	Yunga	General Sánchez Cerro	Moquegua		Rio Tambo

Fuente: Informe Técnico N° 012-2017-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/VNCA

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Tabla 5: Fuentes Contaminantes identificadas en la Unidad Hidrográfica Bajo Tambo y las U.H. 13195 y 13179 de la Intercuenca Tambo - 2018

FORMATO Nº 5. IDENTIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE FUENTES CONTAMINANTES (PARTE 1)

FORMATO Nº 5. IDENTIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE FUENTES CONTAMINANTES (PARTE 2)

I. De la Ubicación y Ambito de la Fuente Contaminante												II. Identificación, clasificación y caracteristicas de la fuente contaminante											
(1.1) Georreferenciación - UTM WGS 84				(1.2) Autoridad Administrativa del Agua	(1.3) Administración Local de Agua	(1.4) Código Pfafstetter de la Unidad Hidrográfica Mayor o Tramo	(1.5) Nombre del Recurso Hidrico	(1.6) Departamento	(1.7) Provincia	(1.8) Distrito	(1.9) Localidad / Referencia	(2.1) Fecha de la actividad	(2.2) Epoca de identificación	(2.3) Por el origen de la Fuente Contaminante	(2.4) Por la naturaleza de la Fuente Contaminante	(2.5) Por el tipo de la Fuente Contaminante	(2.6) Actividad productora de la Fuente Contaminante	(2.7) Código de la Fuente Contaminante	(2.8) Ubicación respecto al cuerpo receptor	(2.9) Distancia aproximada (m) de la fuente contaminante al cuerpo hidrico receptor	(2.10) Régimen de Descarga de las Aguas Residuales	(2.11) Caudal aproximado de descarga (l/s)	(2.12) Volumen aproximado en caso de Residuos sólidos (m^3)	(2.13) Observaciones
Zona	Este	Norte	Altitud (msnm)																					
18K	807523	8117285	22	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	13195	Mar de Mollendo	Arequipa	Islay	Islay	Instalaciones de TISUR		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Municipal	Poblados de matarani	13195ARMV01	Por encima de la orilla del mar.	22 m de altura	Descarga Continua	23	-	No se determino si el agua residual recibe un tratamiento previo.
18K	809859	8117027	51	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	13195	Mar de Mollendo	Arequipa	Islay	Islay	Zona Especial de Desarrollo - ZED		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Industrial	Zona Franca Industrial ZED	13195ARIN01	Al Sur Oeste se ubica en mar.	200 m aprox.	Descarga Continua	< 1	-	
18k	816718	8115561	26	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	13195	Mar de Mollendo	Arequipa	Islay	Mollendo	Catarindo		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Urb. Catarindo	13195ARDO01	Al Sur Este se ubica en mar.	200 m aprox.	Descarga Continua		-	El agua residual discurre por la quebrada hacia el mar, en medio de l maleza.
18K	816718	8115561	26	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	13195	Mar de Mollendo	Arequipa	Islay	Mollendo	Cerca al Terminal Terrestre		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Urbanizaciones de Mollendo	13195ARDO02	Al sur se ubica el mar.	500 m aprox.	Descarga Continua		-	Despues del ultimo buzon el agua residual, sale de la tuberia y entra en contacto con el suelo, se infiltra y se pierde antes de llegar al mar.
18K	816943	8115542	27	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	13195	Mar de Mollendo	Arequipa	Islay	Mollendo	Urb. La Florida		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Urbanizaciones de Mollendo	13195ARDO03	Por encima de la orilla del mar.	5 m aprox.	Descarga Continua	17	-	
18K	817227	8115119	27	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	13196	Mar de Mollendo	Arequipa	Islay	Mollendo	Chungungo		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Urbanizaciones de Mollendo	13195ARDO04	Por encima de la orilla del mar.	12 m aprox.	Descarga Continua	32	-	
18K	817307	8114999	27	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	13195	Mar de Mollendo	Arequipa	Islay	Mollendo	Zona Aguadita		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Urbanizaciones de Mollendo	13195ARDO05	Por encima de la orilla del mar.	26 m aprox.	Descarga Continua	82	-	
18K	817636	8114511	4	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	13195	Mar de Mollendo	Arequipa	Islay	Mollendo	El muelle		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Urbanizaciones de Mollendo - Alto Inclan	13195ARDO06	Al nivel de la orilla del mar.	0 m	Descarga Continua		-	Debido al oleaje no se logra ver el caudal vertido
18K	202390	8097414	0	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	13179	Mar de La Punta	Arequipa	Islay	La Punta	Pozas de A. R. de la Punta de Bombon		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Poblado de La Punta	13179ARDO07	Al sur se ubica el mar.	300 m aprox.	Descarga Continua	3	-	El agua residual de las pozas salen mediante una tuberia que ingresa al Canal Lateral La Cano l y se mezclan con excedentes de agua para riego, finalmente son derivados hasta el mar.
18K	205201	8096757	0	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	13179	Mar de La Punta	Arequipa	Islay	La Punta	Pampas Nuevas		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Agropecuaria	Pampa Nuevas	13179ARAP01	Al sur se ubica el mar.	0 m	Descarga Continua	280	-	
18K	208853	8110738	84	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	1318	Río Tambo	Arequipa	Islay	Cocachacra	Chucarapi		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Poblado de Chucarapi	1318ARDO08	Margen izquierdo	700 m aprox.	Descarga Continua	400	-	El agua residual domestica descargada es 6 l/s y el agua residual agropecuaria la diferenia.
18K	208552	8108561	72	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	1318	Río Tambo	Arequipa	Islay	Cocachacra	Pampa Blanca		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Poblado de Pampa Blanca	1318ARDO09	Margen izquierdo	1 km	Descarga Continua	90	-	
18K	222757	8119246	93	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	1318	Río Tambo	Arequipa	Islay	Cocachacra	La Asciendita		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Agropecuaria	Predios de La Haciendita	1318ARAP02	Margen izquierdo	-	Descarga Continua	1500	-	
18K	218310	8118119		AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	1318	Río Tambo	Arequipa	Islay	Cocachacra	Caraquen		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Agropecuaria	Predios de la Oroya Caraquen y la Pascana	1318ARAP03	Margen izquierdo	-	Descarga Continua	400	-	
18K	200031	8101185	5	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	1318	Río Tambo	Arequipa	Islay	Dean Valdiv	La Curva		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Agropecuaria	Predios de Dean Valdivia	1318ARAP04	Margen derecho	-	Descarga Continua	3000	-	
18K	197808	8099838	3	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	1318	Río Tambo	Arequipa	Islay	Dean Valdiv	El Boqueron		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Agropecuaria	Predios de el Boqueron	1318ARAP05	Margen derecho	-	Descarga Continua	500	-	
18K	208336	8107697	73	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	1318	Río Tambo	Arequipa	Islay	Cocachacra	El Tuco		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Agropecuaria	Predios de la Comision Santa Rosa, Rosa Ventillata y Ayanquera	1318ARAP06	Margen izquierdo	-	Descarga Continua		-	El dren agropecuario antes de ingresal al rio Tambo se dispersa, parte se infiltra, por lo cual no se calculo el caudal de ingreso al rio Tambo.
18K	199851	8101666	8	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	1318	Río Tambo	Arequipa	Islay	Dean Valdiv	La Curva		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Poblado de La Curva	1318ARDO10	Margen derecho	-	Descarga Continua	90	-	La tuberia que se encontro era subterranea no se logro visualizar el caudal y se toma coordenadas referenciales
18K	197850	8101035	1	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	1318	Río Tambo	Arequipa	Islay	Dean Valdiv	El Boqueron		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Poblado de La Curva	1318ARDO11	Margen derecho	-	Descarga Continua	90	-	El agua residual domestica ingresa al dren colector del Boqueron, que tiene un gran recorrido antes de ingresar al Rio Tambo

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V°B

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Fuente: Técnico N° 009-2018-ANA-AAA.CO-ALA.TAT

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

2.4.2 IFC Cuenca Tambo, Ámbito ALA Moquegua

Con el Informe Técnico Nº 076 -2011-ANA-ALA.MOQ/RMC-ATC de fecha 28.09.2011, se dio a conocer las fuentes contaminantes en el ámbito de la cuenca Moquegua Ilo y cuenca Tambo – Pasto Grande, realizada en el año 2011. (**Cuadro N° 1**). Con el Informe Técnico Nº 025-2016-ANA-AAA.I.CO-ALA.MOQ/ECRH-LVUC de fecha 27.12.2016, se elaboró el Informe de actualización de fuentes contaminantes en el ámbito de la cuenca Moquegua Ilo, periodo 2016. **(Cuadro Nº 2)**. Con el Informe Técnico Nº 028-2018-ANA-AAA.I.CO-ALA.MOQ/AT-LVUC de fecha 27.06.2018, se elaboró el informe de actualización de fuentes contaminantes en el ámbito de la cuenca Moquegua Ilo y ámbito marino costero de Ilo, periodo 2018. **(Cuadro Nº 3)**.

Tabla N° 6: Fuentes Contaminantes identificadas en la UH Coralaque, Sub Cuenca Pasto Grande en el año 2011

N°	Código N°	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84		Cuerpo Receptor
			Este	Norte	
1	Past-1	Efluente de aguas termales	381 601	8 148 280	río Patara
2	Past-2	Efluente de aguas termales	380 891	8 148 296	río Patara
3	Past-3	Botadero de residuos inertes mineros - Unidad Santa Rosa ARUNTANI SAC	323 204	8 132 944	Río Cacachara

Fuente: Informe Técnico Nº 076 -2011-ANA-ALA.MOQ/RMC-ATC

Tabla N° 7: Fuentes Contaminantes identificadas en la UH Medio Tambo, microcuenca Carumas en el año 2016

N°	Código N°	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84		Cuerpo Receptor
			Este	Norte	
1	13185FCVD1	Aguas residuales domésticas de pozo séptico colapsado del anexo Somoa	320 424	8 139 118	Río Somoa
2	13185FCVD2	Aguas residuales domésticas de pozo séptico colapsado del anexo Costa Rica	320 288	8 139 176	Río Somoa
3	13185FCVD3	Aguas residuales domésticas de pozo séptico colapsado del anexo Saylapa	321 619	8 139 269	Canal de riego y río Saylapa
4	13185FCVD4	Aguas residuales domésticas de pozo séptico colapsado del poblado cambrune	320 636	8 139 035	río Cambrune
5	13185FCVD5	Aguas residuales poblacionales del Distrito de Carumas	319 400	8 141 081	Qda. Putiflaca
6	13185FCVD6	Aguas residuales domésticas de pozo séptico colapsado del poblado Yojo	316 270	8 145 250	Canal de riego Alto Charajon
7	13185FCVD7	Aguas residuales domésticas de pozo séptico colapsado del poblado Huatalaque	316 655	8 147 245	río Putina
8	13182FCRD1	Disposicion de residuos sólidos domiciliarios provenientes del Distrito de Carumas	322 092	8 131 952	Qda. Chacuaya

Fuente: Informe Técnico Nº 025-2016-ANA-AAA.I.CO-ALA.MOQ/ECRH-LVUC

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°
Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Tabla N° 8: Fuentes Contaminantes identificadas en la UH Medio Tambo, microcuenca Carumas en el año 2018

N°	Código	Descripción	Coordenadas UTM WGS84		Altitud	Cuerpo Receptor
			Este	Norte	m.s.n.m.	
1	PTAR 01	PTAR colpasada del C.P. Pueblo Nuevo de San Cristóbal	317 752	8 148 053	3 093	Quebrada S/N
2	PTAR 02	PTAR colapsada del C.P. Calacoa - Bellavista	320 117	8147 840		Quebrada S/N

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023
Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

N°	Código	Descripción	Coordenadas UTM WGS84		Altitud	Cuerpo Receptor
			Este	Norte	m.s.n.m.	
3	FCVT1	Vertimiento de aguas Termales provenientes de 07 geisers de origen natural	319 303	8 149 051	2 918	río Putina
4	FCVT2	Vertimiento de aguas Termales provenientes de Baños Termales del distrito de Cuchumbaya	320 557	8 147 067	3 293	río Cuchumbaya

Fuente: Informe Técnico Nº 028-2018-ANA-AAA.I.CO-ALA.MOQ/AT-LVUC

2.5 AUTORIZACIONES DE VERTIMIENTO DE AGUA RESIDUAL TRATADA

2.5.1 Autorizaciones otorgadas en el ámbito del ALA Tambo Alto Tambo

En el ámbito de la ALA Tambo Alto Tambo se cuenta con cuatro (04) vertimientos autorizados por la Autoridad Nacional del Agua.

Tabla 9
Autorizaciones de vertimiento en la cuenca Tambo

N°	Administrado	Unidad	Tipo de Vertimiento	N° Resolución Directoral	Coordenadas UTM (19k) WGS 84	
					Este	Norte
1	Compañía de Minas Buenaventura S.A.A	Campamento Agani, Proyecto Minero Chucapaca	Poblacional	R.D. N 182-2015-ANA-DGCRH prorrogada con la R.D. N 122-2019-ANA-DCERH.	330 256	8 206 370
2	Aruntani S.A.C	Botadero de Desmonte	Industrial	159-2022-ANA-DGCRH	373 259	8 168 503
		tajo de la U.M Tucari	Industrial		371 530	8 167 187
3	Pesquera Diamante S.A	Planta de Producción de Harina y Acetite de Pescado, Planta Mollendo	Industrial	0172-2021-ANA-DGCRH	17°01 58,34	72°04 76,84
4	Tecnológica de Alimentos S.A	Planta de Producción de Harina y Acetite de Pescado, Planta Matarani	Industrial	072-2020-ANA-DGCRH	812736	8 116 226

Fuente: Registro Administrativo de Vertimientos y Reúsos de Agua Residual Tratada – RAVR y Sistema de Monitoreo de Calidad de Agua (SIMCAL-2022)

2.5.2 Autorizaciones otorgadas en el ámbito del ALA Moquegua

En el ámbito de la ALA Moquegua, se cuenta con nueve (09) vertimientos autorizados por la Autoridad Nacional del Agua.

Tabla 10
Autorizaciones de vertimiento en la cuenca Moquegua llo

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

N°	Empresa	Unidad Operativa	Tipo de vertimiento	N° de Resolución Directoral	Cuerpo Receptor
1	Austral Group S.A.A.	Planta de Producción de Harina y Aceite de Pescado de Alto Contenido Proteínico (ACP)-Planta Ilo	Industrial	R.D.-065-2021-ANA-DCERH	Mar de Ilo
2	EPS Moquegua	Proyecto Reubicación y Ampliación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas de la Ciudad de Moquegua	Poblacional	R.D.-076-2021-ANA-DCERH	Río Moquegua
3	Agroindustrial del Perú S.A.C.	Centro de Acopio de Moquegua	Industrial	R.D.-026-2021-ANA-DCERH	Mar de Ilo
4	Pesquera Hayduk S.A	Planta de Producción de Harina y Aceite de Pescado – Planta Ilo	Industrial	R.D.-0149-2020-ANA-DGCRH	Mar de Ilo
5	GERT EXPORT S.A,C,	Planta de elaboración de Harina y Aceite de Pescado, Planta de Congelados y Planta de conservas	Industrial	R.D.-162-2019-ANA-DCERH	Mar de Ilo
6	Southern Perú Copper Corporation	Unidad de Producción de Cobre Ilo	Industrial	R.D.-117-2022-ANA-DGCRH	Mar de Ilo
7	Engie Energía S.A. Ilo 21	Central Termoeléctrica Ilo 21	Industrial	R.D.005-2017-ANA-DCERH	Mar de Ilo
8	Southern Perú Copper Corporation	Central Termoeléctrica Ilo 1	Industrial	R.D. 153-.2019-ANA-DCERH	Mar de Ilo
9	Congelados Peruana del Pacífico	Planta de Congelados de Productos Hidrobiológicos	Industrial	R.D. 133-2022-ANA-DCERH	Mar de Ilo

Fuente: Registro Administrativo de Vertimientos y Reúsos de Agua Residual Tratada – RAVR y Sistema de Monitoreo de Calidad de Agua (SIMCAL-2022)

3 CRITERIOS PARA EL DESARROLLO DEL MONITOREO DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES

A continuación se detalla los criterios generales que se consideraron para el desarrollo de monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales, que considera logística mínima necesaria, planificación, ejecución y aseguramiento de la calidad del muestreo.
En la Tabla 11, se hace un resumen de los datos del monitoreo realizado

Tabla 11
Datos del monitoreo realizado

Participativo	Si	X		No	
Número de monitoreo	Treceavo (13)				
Fecha de monitoreo	Del 24 al 28 de octubre, del 02 al 04 y del 07 al 09 de noviembre del 2022 ejecutado por ALA TAMBO				
	02 al 04 de noviembre, ámbito ALA MOQUEGUA				
Periodo de monitoreo	Estiaje				

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

3.1 RECURSOS HUMANOS Y PARTICIPACIÓN DE ACTORES DE LA CUENCA TAMBO

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

El monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales deber ser realizado por un equipo de personas con conocimiento sobre la toma de muestras, preservación, transporte y lo normado en el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, así como la zona de muestreo y los lugares de acceso. Para el desarrollo del XII Monitoreo se consideraron dos frentes de trabajo, cada equipo consto de un especialista en calidad de recursos hídricos para la toma de muestra y manejo de equipos multiparámetros, un técnico de campo para el aforo así como soporte técnico y un conductor para el traslado del personal y equipos.

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Tabla 12 A
Participantes del XIII Monitoreo de Calidad de Agua Superficial – Cuenca Tambo

Autoridad Nacional del Agua

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Institución	Representante
Administración Local del Agua Tambo Alto Tambo	Ing Stephany Milagros Mendoza Aco
	Tec Sixto Ochoa Toranzo
Administración Local de Agua Moquegua	Ing. Lisbet Ticona Colque
	Téc. Pedro Sagua Mallea
	Marco Ramos Huiza

Fuente: Actas del XIII Monitoreo de calidad de agua superficial en la cuenca Tambo

Tabla 12 B
Participantes del XII Monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial – Cuenca Tambo

Participación de Actores:	
Institución	**Representante**
Empresa minera Aruntani S.A.C Tucari	Jhonatan Mercado A
Empresa Buenaventura	Sandra Medina Vega
Municipalidad Distrital de Ichuña	Roger Ramos Apaza
Municipalidad Distrital de Matalaque	Américo Fuentes Aguedo
Municipalidad Provincial General Sanchez Cerro	Shelby Pastor Tapia
Sub Región de Desarrollo GSC – Obra Puente Chorro II	Miztzzi Pastor Guevara
Junta de Usuarios Puquina La Capilla	Yorks Arias Gutierrez
Municipalidad Distrital de Cocachacra	Alexis del Carpio Moremo
	Alejandra Valdivia Valdivia
Sub prefectura distrital de Cocachacra	Graciela Aliaga Sanchez
Municipalidad Distrital de Dean Valdvia	M Salinas Medina
SERNANP-Santuario Nacional Lagunas de Mejia.	Hilario Castro Alca

Fuente: Actas del XIII Monitoreo participativo de calidad de agua superficial en la cuenca Tambo

3.2 RECURSOS ECONÓMICOS

Para el desarrollo de actividades de monitoreo la Autoridad Nacional del Agua Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos a través de la Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña gestiona y proporciona el presupuesto económico necesario para: El traslado de equipo técnico (combustible y peajes), viáticos del equipo técnico, envío de muestras por Courier, análisis de muestras de cada parámetro evaluado y materiales de limpieza asi como se escritorio.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

3.3 TOMA DE MUESTRA PUNTUAL

Se realizó el levantamiento de muestras puntuales y representativas en 45 puntos de monitoreo de acuerdo a la red indicada.

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

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 del material de embalaje, para asegurar la llegada de las muestras recolectadas en condiciones óptimas de conservación y calidad.

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

- Medición de parámetros de campo con la calibración diaria del Equipo Multiparámetro WTW MULTI 3630 IDS. 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

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

los electrodos con agua destilada, secando con papel secante y cada electrodo fue guardado adecuadamente. Así mismo se geo referenció 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.
- 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 CERPER DEL PERU S.A.C. para indicar los parámetros a analizar.
- Se consideró el transporte adecuado, para el posterior envío de muestras de agua superficial hacia el laboratorio CERPER DEL PERU S.A.C. ubicado en la ciudad de Lima, para ello se realizó el envío por courrier local desde diferentes puntos como fueron Arequipa, Moquegua (Ichuña) y Puno (Laraqueri).

3.4 PLANIFICACÍON DEL MONITOREO

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 Plan de trabajo para el XIII Monitoreo de la calidad del agua de la cuenca del río Tambo -Set. 2022 , mediante las siguientes acciones:

- Aprobación del **"**Plan de trabajo para el XIII Monitoreo de calidad de Agua Superficial" – 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.
- 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.

3.5 RED DE PUNTOS DE MONITOREO

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

La Red de Monitoreo de calidad de Agua Superficial de la Cuenca Tambo", se conformó por **50** puntos de monitoreo, según detalle presentado en La Tabla 13 A y 13 B**.**

Tabla 13 A
Red de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo
Ámbito de la Administración Local de Agua –Tambo Alto Tambo

Unidad Hidrográfica	Nº	Código	Descripción
Unidad Hidrográfica Coralaque	1	QMarg1	Quebrada Margaritani, aguas arriba de las operaciones mineras.
	2	QMarg4	Quebrada Margaritani, a aprox 100 m antes de la confluencia con la Quebrada Apostoloni.
	3	QTuca1	Quebrada Tucarirani, Ubicado tras la unión de los dos manantiales Tucarirani, ubicados al este Tajo Tucari.
	4	QApos2	Quebrada Apostoloni, aguas abajo de la unión Apostoloni Norte y Sur, parte baja del Tajo, antes de afloramientos naturales y antes de la confluencia con Qda Margaritani.
	5	RMarg1	Río Margaritani, aguas abajo de las operaciones mineras Tucari - ARUNTANI, antes de la confluencia con la Quebrada Queullirijahuiri
	6	QQueu1	Quebrada Queullirijahuiri, antes de la confluencia con quebrada Margaritani dentro de la unidad minera Tucari - ARUNTANI.
	7	RQueu1	Río Queullijahuire, antes de la conlfuencia con el río Aruntaya.

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023
Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023
Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Unidad Hidrográfica	Nº	Código	Descripción
	8	RArun1	Rio Aruntaya, cerca al poblado Aruntaya y carretera hacia el pueblo de Titire antes de la confluencia con Rio Queullirijahuiri y tras la confluencia con aguas que irrigan un bofedal y se encausan en la Quebrada Azufrine.
	9	RArun2	Rio Aruntaya, a 100 m aguas arriba del puente camino a Titire, antes de la confluencia con el rio Pacchani y después de la contribución de la zona geotermal Baños.
	10	RTiti1	Río Titire, a 500 m aproximadamente aguas abajo del puente Bello.
	11	RVizc1	Río Vizcachas, a 140 m aproximadamente aguas abajo del puente después de la confluencia del río Chilota.
	12	RCora2	Río Coralaque, a 5 km aguas arriba del centro poblado Pachas.
Unidad Hidrográfica Ichuña	13	RSant2	Río San Antonio, aguas abajo del centro poblado Juncal
	14	QItap1	Río Itapallone, antes de la confluencia con el río Crucero.
	15	RIchu2	Río Ichuña, despues de las pozas de estabilización de Ichuña.
	16	RIchu3	Río Ichuña, 380 m aproximadamente aguas arriba del centro poblado Antajahua.
	17	QAnsa1	Quebrada Ansamani, antes de la confluencia con el río Ichuña
Unidad Hidrográfica Medio Alto Tambo	18	RUmal1	Río Umalso, a la salida del embalse Chirimayuni.
	19	RTamb2	Río Tambo, aguas abajo del centro poblado Lucco y antes del centro poblado de LLoque.
	20	RTamb1	Río Tambo, aguas abajo del sistema de tratamiento de agua residual del poblado Yunga.
Unidad Hidrográfica Alto Tambo	21	RPalt1	Río Paltuture, antes de la confluencia con el río Ichuña
Unidad Hidrográfica Medio Tambo	22	RUbin1	Río Ubinas, antes de la confluencia con el río Tambo
	23	RTamb10	Río Tambo, antes de la confluencia con el rio Ubinas.
	24	RTamb3	Río Tambo, altura del centro poblado Chachagen.
	25	RTamb4	Río Tambo, aguas arriba del puente Chorro
	26	ROmat1	Río Omate, antes de la confluencia con el río Tambo.
	27	RVaga1	Río Vagabundo, antes de las tomas Pampa Dolores y Coalaque.
	28	RVaga2	Río Vagabundo, aguas debajo de las aguas termales.
	29	QPuca1	Quebrada Pucamayo, aguas arriba de la minicentral hidroeléctrica de Puquina.
	30	QPuca2	Quebrada Pucamayo, aguas abajo del vertimiento de Puquina.
	31	RChoc2	Río Chocalaque, aguas abajo de la confluencia con el río Chocalaque y la quebrada Pucamayo y aguas arriba del puente camino a centro poblado Tohata.
	32	RTamb5	Río Tambo, sector de Quelgua y/o Carrizal.
Unidad Hidrográfica Bajo Tambo	33	RTamb14	Río Tambo, a la altura del puente Santa Rosa aguas arriba del centro poblado El Fiscal o San Pablo.
	34	RTamb6	Río Tambo, a 60 m. aprox. aguas arriba de la toma Ensenada Mejía Mollendo.
	35	RTamb16	Río Tambo, aprox 50 m aguas abajo del vertimiento del sector Chucarapi
	36	RTamb9	Río Tambo, aa aproximadamente 600 m antes del ingreso del rio Tambo al mar en línea recta, y antes del ingreso del drenaje agrícola.

Fuente: Plan de Trabajo para el XIII Monitoreo de Calidad de Agua Superficial – Cuenca Tambo

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°
Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Tabla 13 B
Red de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo
Ámbito de la Administración Local de Agua –Moquegua

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Nº	Unidad Hidrográfica	Código	Descripción
1	UH CORALAQUE (PASTO GRANDE)	RCaca3	Rio Cacachara, aguas arriba del Pasivo de la Unidad Minera Santa Rosa - Aruntani S.A.C.

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

2		RCaca4	Rio Cacachara, aguas abajo del Pasivo de la Unidad Minera Santa Rosa - Aruntani S.A.C, antes de la confluencia con la Quebrada Acosiri.
3		QAcos1	Quebrada Acosiri, aguas arriba del Pasivo de la Unidad Minera Santa Rosa - Aruntani S.A.C..
4		QAcos2	Quebrada Acosiri, aguas abajo del pasivo de la Unidad Minera Santa Rosa y antes de la confluencia con el río Cacachara.
5		RCaca2	Río Cacachara, antes de la confluencia con el Río Jacosive.
6		RJaco1	Río Jacosive, antes de la confluencia con el río Cacachara
7		RPata3	Río Patara, a 50 m. aguas arriba de la estación de aforo Pasto Grande
8		RTocc1	Río Tocco, a 30 m. aguas arriba de la estación de aforo Pasto Grande.
9		RAnta1	Río Antajarane, a la altura de la estación de aforo Pasto Grande.
10		RMill1	Río Millojahuira, estación de aforo Pasto Grande.
11	UH MEDIO TAMBO (MICROCUENCA CARUMAS)	QHuma1	Quebrada Humajalso, a 60 m. aprox. aguas arriba del "Partidor Umalzo.
12		RPuti1	Río Putina, 1 km aproximadamente aguas arriba de la confluencia con el río Carumas.
13		RCaru1	Río Carumas, 1 Km aproximadamente aguas arriba de la confluencia con el río Putina.
14		RCaru2	Río Carumas, 1 km. aproximadamente aguas abajo de la confluencia con el Río Putina.

Fuente: Plan de Trabajo para el XIII Monitoreo de Calidad de Agua Superficial – Cuenca Tambo

3.6 FRECUENCIA DE MONITOREO

La frecuencia de un monitoreo se establece para mediar cambios sustanciales en la calidad del recurso hídrico que ocurre por la estacionalidad de la Cuenca, para hacer el seguimiento periódico a las variaciones de los parámetros fisicoquímicos, orgánicos, microbiológicos ligados a la variación del caudal del cuerpo de agua; en el caso de la Cuenca Tambo se han realizado evaluaciones en época de avenida y de estiaje.

3.7 PARÁMETROS ANALIZADOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES

Según el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales la elección de parámetros mínimos a evaluar debe estar acorde de la categoría asignada al recurso hídrico por la ANA y los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua vigentes.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

A. Agua superficial

Los parámetros evaluados, número de muestras y tipo de frasco a utilizar se indican en el Tabla N° N°14:

Tabla 14 A
Parámetros registrados en campo en el Monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Tambo

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

N°	Parámetros Muestreados	Equipos y/o insumos utilizados
1	pH	Se midieron con el Equipo Multiparámetro: WTW MULTI 3630 IDS previamente calibrados
2	Temperatura	
3	Conductividad	
4	Oxígeno Disuelto	
5	Color *	
6	Caudal	Se realizó por el método del correntómetro (Global Water Instruments y cinta métrica).
7	Turbiedad	Se midieron con el Equipo Turbidímetro Hach portátil 2100Q
8	ORP	Multiparámetro Portátil SONDA ORP

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

*Condicional a aspectos organolépticos visibles atípicos
Fuente: "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales"

Tabla 14 B
Parámetros muestreados e insumos utilizados en el Monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Tambo

N°	Parámetro
1	Aniones por cromatografía iónica (nitratos, nitritos, fluoruros, cloruros, fosfatos)
2	Sulfatos, bicarbonatos, carbonatos
3	Demanda bioquímica de Oxìgeno (DBO 5)
4	Coliformes Termotolerantes
5	Escherichia coli
6	Huevos de helmintos
7	Metales Totales por ICP – MS (*)
8	Cianuro Wad , CN Libre, CN Total
9	Demanda Química de Oxígeno (DQO)
10	P Total, N Total, N-NH3, Aceites y grasas
	(*) Incluye: Aluminio, arsénico, bario, boro, berilio, bismuto, calcio, cadmio, cromo, cubre, cobalto, hierro, potasio, litio, magnesio, manganeso, molibdeno, sodio, níquel, fosforo, plomo, antimonio, selenio, estroncio, zinc, mercurio, estaño.

Fuente: "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales" / Laboratorio CERPER DEL PERU S.A.C.

3.8 SEGURIDAD EN EL TRABAJO DE CAMPO

La toma de muestras para los diferentes parámetros se realizó en el cuerpo de agua y en el caso de la medición de parámetros de campo se realizó en una jarra de 1 L dado que los cuerpos de agua presentaban turbulencia y esto no permitía la estabilización del equipo WTW MULTI 3630 IDS.
Durante el monitoreo se utilizó la indumentaria adecuada, para el levantamiento de las muestras de agua y la preservación de estas.
El manejo y el transporte de los reactivos de preservación se realizaron con seguridad durante el desarrollo del trabajo de campo.
La calibración del equipo Multiparámetro WTW MULTI 3630 IDS se realizó diariamente.

3.9 PREPARACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPO

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 trabajo para el XIII Monitoreo de calidad de Agua Superficial – Cuenca Tambo", "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial", Manual de Calibración del Equipo Multiparámetro WTW MULTI 3630 IDS 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, frascos de polietileno, frascos de vidrío color ámbar, guantes descartables, coolers grandes y pequeños, refrigerantes (ice pack), reactivos en gotero para preservación de muestras, pizeta, 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.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

- Equipo de campo: GPS de la marca Garmín Plus, Multiparámetro WTW MULTI 3630 IDS (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.

3.10 MEDICION DE PARÁMETROS DE CAMPO

Se registró en campo los valores de los parámetros: pH, oxígeno disuelto, temperatura y conductividad eléctrica con el equipo Multiparámetro MARCA WTW MULTI 3630 IDS Potencial de iones hidrógeno (pH), oxígeno disuelto (OD), temperatura, conductividad eléctrica (C.E.) y la medición del caudal por el método del correntómetro; para lo cual se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Calibración periódica del equipo Multiparámetro WTW MULTI 3630 IDS con las soluciones buffer de pH 4, buffer de pH 7 y buffer de pH 10, para el electrodo del pH asimismo el electrodo de Conductividad Eléctrica deberá ser calibrado 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.
- La medición de parámetros de campo se realiza directamente en el rio o tomando un volumen adecuado de agua en un balde limpio, evitando hacer remoción de sedimentos.

3.11 TOMA DE MUESTRA

Antes de iniciar el muestreo el personal debe contar con el equipo de protección personal (guantes descartables, mascarillas y gafas protectoras). Asimismo, deberá tener claramente definida la toma de muestra, considerando topográficas del cauce de río, su amplitud, el nivel del caudal, su profundidad, accesibilidad y evitar la posible contaminación con sedimentos del fondo o de la orilla del cauce.

Para el caso de quebradas o río de bajo caudal, tributarios el personal responsable hace uso de botas musleras tipo pescador de jebe antes de la toma de muestra, se ubicó en un punto medio de la corriente, donde sea homogénea, para evitar aguas estancadas y poco profundas. Para el caso de ríos caudalosos se aplicó la misma técnica; sin embargo, el personal ingreso por la orilla hasta el punto más seguro en él se cumplan las condiciones antes mencionadas.

Posterior a la ubicación adecuada y segura se retira la tapa y contratapa del recipiente sin tocar la superficie interna del frasco. Antes de colectar las muestras los frascos se deben enjuagar como mínimo 02 veces, a excepción de los frascos para el análisis de parámetros orgánicos o microbiológicos, en el cual se deberá tener las siguientes consideraciones:

- Para los parámetros orgánicos (aceites y grasas, hidrocarburos de petróleo, etc) la toma de muestra se realiza en la superficie del río.
- Considerar un espacio de alrededor 1% aproximadamente de la capacidad del envase para aquellos parámetros que requieran preservación.
- Para muestras microbiológicas dejar un espacio del 10% del volumen del recipiente para asegurar un adecuado suministro de oxígeno para las bacterias.
- Para el parámetro Demanda Bioquímica de Oxìgeno (DBO5), el frasco debe llenarse lentamente en su totalidad para evitar la formación de burbujas.
- Evitar colectar suciedad, películas de la superficie o sedimentos del fondo.

En el desarrollo del XII Monitoreo de Calidad de Agua Superficial – Cuenca Tambo se tomaron muestras de agua superficial para la evaluación de los parámetros químicos y microbiológicos, las cuales fueron enviadas al laboratorio CERPER DEL PERU S.A.C. ubicado en la ciudad de Arequipa el cual cuenta con la certificación por INACAL con número de registro LE - 029

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

A. Itinerario de trabajo, para Monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Tambo ejecutado

En la Tabla N° 15 A y B, se desarrolla la distribución de los trabajos diarios ejecutados por la ALA TAMBO ALTO TAMBO y por la ALA MOQUEGUA en el presente monitoreo considerando la lejanía de cada punto de monitoreo y el tiempo máximo de almacenamiento de ciertos parámetros a muestrear además se menciona el lugar de inicio de trabajos o punto de encuentro con los actores invitados para presenciar el levantamiento de parámetros de campo y la toma de muestra.

Tabla 15A
Itinerario ALA Tambo Alto Tambo

OCTUBRE 2022	**Unidad hidrográfica Coralaque**			
	N	**DIA**	**CÓDIGO**	**DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO**
		LUNES 24	Traslado de personal desde Cocachacra a parte alta	
	1	MARTES 25	QTuca1	Quebrada Tucarirani, Ubicado tras la unión de los dos manantiales Tucarirani, ubicados al este Tajo Tucari.
	2		QApos2	Quebrada Apostoloni, aguas abajo de la unión Apostoloni Norte y Sur, parte baja del Tajo, antes de afloramientos naturales y antes de la confluencia con Qda Margaritani.
	3		QMarg1	Quebrada Margaritani, aguas arriba de las operaciones mineras.
	4		QMarg4	Quebrada Margaritani, a aprox 100 m antes de la confluencia con la Quebrada Apostoloni.
	5		RMarg1	Quebrada Margaritani, aguas arriba de las operaciones mineras.
	6		QQueu1	Quebrada Queullirijahuiri, antes de la confluencia con rio Margaritani.
	7	MIÉRCOLES 26	RQueu1	Río Queullijahuire, antes de la conlfuencia con el río Aruntaya.
	8		RTiti1	Río Titire, aguas abajo del puente Bello.
	9		RArun1	Rio Arutaya, cerca al poblado Aruntaya y carretera hacia el pueblo de Titire antes de la confluencia con Rio Queullirijahuiri y tras la confluencia con aguas que irrigan un bofedal y se encausan en la Qda Azufrine.
	10		RArun2	Rio Aruntaya, antes de la confluencia con el rio Pacchani y despues de la contribucion de la zona geotermal Baños.
	11		RVizc1	Río Vizcachas, aguas abajo del puente Vizcachas despues de la confluencia del río Chilota.
	12		RCora2	Río Coralaque, a 5 km aguas arriba del centro poblado Pachas.
	Unidad hidrográfica Ichuña y Alto Tambo			
	N	**DIA**	**CÓDIGO**	**DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO**
	13	JUEVES 27	RUmal1	Río Umalso, a la salida del embalse Chirimayuni.
	14		RItap1	Quebrada Itapallone, antes de la confluencia con el río Crucero.
	15		RSant2	Río San Antonio, aguas abajo del centro poblado Juncal
	16	VIERNES 28	RIchu2	Río Ichuña, después de las pozas de estabilización de Ichuña.
	17		RIchu3	Río Ichuña, 380 m aproximadamente aguas arriba del centro poblado Antajahua.
			QAnsa1	Quebrada Ansamani, antes de la confluencia con el río Ichuña
	18		RPalt1	Río Paltuture, antes de la confluencia con el río Ichuña
NOVIEMBRE 2022	**Unidad hidrográfica Medio Alto Tambo y Medio Tambo**			
	N	**DIA**	**CÓDIGO**	**DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO**
	20	MIERCOLES 02	Traslado de personal desde Cocachacra a parte alta de la Cuenca Tambo	
			RTamb2	Río Tambo, aguas abajo del centro poblado Lucco y antes del centro poblado de LLoque.
			RTamb1	Río Tambo, aguas abajo del sistema de tratamiento de agua residual del poblado Yunga.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

	22	JUEVES 03	RUbin1	Río Ubinas, antes de la confluencia con el río Tambo
	23		RTamb10	Río Tambo, antes de la confluencia con el rio Ubinas.
	24		RTamb3	Río Tambo, altura del centro poblado Chachagen.
	25	VIERNES 04	RTamb4	Río Tambo, aguas arriba del puente Chorro
	26		ROmat1	Río Omate, antes de la confluencia con el río Tambo.
	27		RVaga2	Río Vagabundo, aguas debajo de las aguas termales.
	28		RVaga1	Río Vagabundo, antes de las tomas Pampa Dolores y Coalaque.
	Unidad hidrográfica Medio Tambo			
	N	**DIA**	**CÓDIGO**	**DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO**
	29	LUNES 07	RChoc2	Río Chocalaque, aguas abajo de la confluencia con el río Chocalaque y la quebrada Pucamayo y aguas arriba del puente camino a centro poblado Tohata.
	30		QPuca2	Quebrada Pucamayo, aguas abajo del vertimiento de Puquina.
	31		QPuca1	Quebrada Pucamayo, aguas arriba de la minicentral hidroeléctrica de Puquina.
	Unidad hidrográfica Bajo Tambo			
	N	**DIA**	**CÓDIGO**	**DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO**
	32	MARTES 08	RTamb5	Río Tambo, sector de Quelgua y/o Carrizal.
	33		RTamb14	Río Tambo, a la altura del puente Santa Rosa aguas arriba del centro poblado El Fiscal o San Pablo.
	34		RTamb6	Río Tambo, a 60 m. aprox. aguas arriba de la toma Ensenada Mejía Mollendo.
	35	MIERCOLES 09	RTamb16	Río Tambo, aprox 50 m aguas abajo del vertimiento del sector Chucarapi
	36		RTamb9	Rio Tambo, a aproximadamente 600 m antes del ingreso del rio Tambo al mar.

Fuente: Actas y Registro de datos de campo del XIII Monitoreo de calidad de agua en la cuenca Tambo

Tabla 15B
Itinerario ALA Moquegua

Unidad Hidrográfica Coralaque – Sub Cuenca Pasto Grande					
N°	**DÍA**	**CÓDIGO**	**DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO**	**LUGAR DE TRABAJO**	**HORA**
1	MIERCOLES 02/11/22	QAcos1	Quebrada Acosiri, Quebrada Acosiri, aguas arriba del Pasivo de la Unidad Minera Santa Rosa - Aruntani S.A.C. y del bofedal de la quebrada	Localidad Santa Rosa	9:00 a 13:00 hrs
2		QAcos2	Quebrada Acosiri. Quebrada Acosiri, aguas arriba de la confluencia con el río Cacachara		
3		RCaca3	Quebrada Cotañani, aguas arriba del Pasivo de la Unidad Minera Santa Rosa - Aruntani S.A.C.		
4		RCaca4	Quebrada Cotañani, aguas abajo del Pasivo de la Unidad Minera Santa Rosa - Aruntani S.A.C, antes de la confluencia con la Quebrada Acosiri.		
5		RCaca2	Río Cacachara, Río Cacachara, antes de la confluencia con el Río Jacosive.		
6		RJaco1	Río Jacosive, antes de la confluencia con el rìo Cacachara.		
7	JUEVES 03/11/22	RPata3	Río Patara, a 50 m aguas arriba de la estación de aforo Pasto Grande.	Localidad Pasto Grande	08:00 a 13:00 hrs
8		RTocc1	Río Tocco, a 30 m aguas arriba de la estación de aforo Pasto Grande.		
9		RAnta1	Río Antajarane, a la altura de la estación de aforo Pasto Grande.		

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Unidad Hidrográfica Coralaque – Sub Cuenca Pasto Grande					
N°	**DÍA**	**CÓDIGO**	**DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO**	**LUGAR DE TRABAJO**	**HORA**
10		RMillo1	Río Millojahuira, a la altura de la estación de aforo Pasto Grande.		
11		QHuma1	Quebrada Humajalso, a 60 m. aprox. aguas arriba del "Partidor Umalzo	Partidor Umalzo	
Unidad Hidrográfica Medio Tambo – Microcuenca Carumas					
N°	**DÍA**	**CÓDIGO**	**DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO**	**LUGAR DE TRABAJO**	**HORA**
12	VIERNES 04/11/22	RPuti1	Río Putina, 1 Km aproximadamente aguas arriba de la confluencia con el río Carumas.	Localidades Yojo y Huatalaque - Sub Carumas	9:00 a 14:00 hrs
13		RCaru1	Río Carumas, 1 Km aproximadamente aguas arriba de la confluencia con el río Putina.		
14		RCaru2	Río Carumas, 1 km aproximadamente aguas abajo de la confluencia con el río Putina.		

Fuente: Actas y Registro de datos de Campo de la Cuenca Tambo – Sub Cuenca Pasto Grande - Coralaque

3.12 RESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, ETIQUETADO 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 trabajo para el XII Monitoreo de la calidad del agua de 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 MULTI 3630 IDS 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 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, persevantes, 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.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Tabla 16 A
Parámetros registrados en campo en el Monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Tambo

N°	Parámetros Muestreados	Equipos y/o insumos utilizados
1	pH	Se midieron con el Equipo Multiparámetro: WTW MULTI 3630 IDS previamente calibrados
2	Temperatura	
3	Conductividad	

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

N°	Parámetros Muestreados	Equipos y/o insumos utilizados
4	Oxígeno Disuelto	
5	ROP	
5	Caudal	Se realizó por el método del correntómetro (Global Water Instruments y cinta métrica).
6	Turbiedad	Se midieron con el Equipo Turbidímetro Hach portátil 2100Q
7	Color*	Equipo Hanna

Fuente: "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales"
*Condicional a aspectos organolépticos visibles atípicos

Tabla 16 B
Parámetros muestreados e insumos utilizados en el Monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Tambo

N°	Parámetro	Metodología de Referencia	Conservación
1	Huevos de Helmintos	Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio (Bailenger modificado) OMS 1997 (Validado) No incluye muestreo.	Formalina 4% (10 mL/L)
2	Aceites y Grasas	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 b, 23rd Ed.2017	H_2SO_4 pH < 2 Refrigerar = 6°C
3	Pesticidas Organoclorados	EPA METHOD 8081 B, Rev. 2 2007	Refrigerar (0 > a < 6°C)
	Pesticidas Organofosforados	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5 2014	
4	Aniones por Cromatografia Ionica (nitratos, nitritos)	EPA METHOD 300. 1 Rev. 1, 1997 (Validado). 2015	Refrigerar (0 > a < 6°C)
5	Sulfatos		
6	Demanda Bioquimica de Oxìgeno (DBO 5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 B,23rd Ed.2017	
7	Coliformes Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017	Conservar < 10°C (No congelar)
8	Echerichea coli 1,8	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G-2, 23rd Ed.2017	
9	Metales Totales por ICP – MS (*)	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Añadir HNO_3 a pH < 2
10	Cianuro Wad	ASTM D6888-09 (Validado), 2009	Añadir Na OH 6N pH >12
12	Demanda Química de Oxìgeno (DQO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D,23rd Ed.2017	H_2SO_4 pH < 2 Refrigerar = 6°C
13	Fosforo Total (Skalar)	ISO 15681-2 (Validado), 1st. Ed 2003.	
14	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 (Validado), 1st. Ed. 2010	
(*) Incluye: Aluminio, arsénico, bario, boro, berilio, bismuto, calcio, cadmio, cromo, cubre, cobalto, hierro, potasio, litio, magnesio, manganeso, molibdeno, sodio, níquel, fosforo, plomo, antimonio, selenio, estroncio, zinc, mercurio, estaño.			

Fuente: "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales" / Laboratorio CERPER DEL PERU S.A.C.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

3.13 ACTIVIDADES DE POST MUESTREO

A. Laboratorio

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

La Autoridad Nacional del Agua contrató los servicios del Laboratorio **CERPER DEL PERU S.A.C;** laboratorio acreditado por INACAL, según Registro Nº LE-029, quienes se han responsabilizado del análisis de las muestras de agua superficial procedentes de la Cuenca Tambo.

4 CLASIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA

4.1 Clasificación de la Cuenca Tambo

Según la Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA del 13 de febrero del 2018; los ríos Tambo, Coralaque, Ichuña, Paltuture, Carumas, Quebrada Linga y Huayrondo se clasifican como **Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales**, además el Embalse Pasto Grande se clasifica dentro de la **Categoría 4 "Conservación del ambiente acuático"**.

Y de acuerdo a lo indicado en la Tercera Disposición Complementaria Transitoria del D.S. N° 004-2017-MINAM, sobre la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en cuerpos naturales de agua no categorizados, los ríos que no se encuentran clasificados, 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, Esquino, Putina y Quebradas Muylaque, Oyo Oyo, Margaritani, Apostoloni, se clasifican como Categoría 3, las quebradas Acosiri, Cotañani y los ríos Jacosive, Cacachara, Patara, Millojahuira, Antajarane y Tocco, tributarios al embalse Pasto Grande (cuenca Tambo), serán evaluados con la Categoría 4.

5 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

5.1 Calidad de agua

La evaluación de los resultados de la calidad de agua superficial de la cuenca Tambo, considera como base la aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, establecidos en el **Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM**; con el objetivo de establecer el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representan riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente.
Los Estándares aprobados son aplicables a los cuerpos de agua del territorio nacional en su estado natural y son obligatorios en el diseño de las normas legales y las políticas públicas siendo un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Tabla 17-A
Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebidas de Animales

Parámetro	Unidades	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
FÍSICOS - QUÍMICOS				
Aceite y Grasa	mg/L	5		10
Bicarbonatos	mg/L	518		**
Cianuro Wad	mg/L	0,1		0,1
Cloruros	mg/L	500		**
Color (b)	Color Verdadero escala Pt/Co	100 (a)		100 (a)
Conductividad Eléctrica	uS/cm	2 500		5 000

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Parámetro	Unidades	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
Demanda Bioquímica de Oxìgeno	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxìgeno	mg/L	40		40
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,2		0,5
Fenoles	mg/L	0,002		0,01
Floruros	mg/L	1		**
Nitratos(NO3-N) + Nitritos (NO2-N)	mg/L	100		100
Nitritos (NO2-N)	mg/L	10		10
Oxígeno Disuelto (valor minimo)	mg/L	>=4		>=5
Potencial de Hidrogeno (pH)	Unidades de pH	6,5-8,5		6,5-8,4
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000
Temperatura	°C	3		3
INORGANICOS				
Aluminio (Al)	mg/L	5		5
Arsénico (As)	mg/L	0,1		0,2
Bario (Ba)	mg/L	0,7		**
Berilio (Be)	mg/L	0,1		0,1
Boro (B)	mg/L	1		5
Cadmio (Cd)	mg/L	0,01		0,05
Cobre (Cu)	mg/L	0,2		0,5
Cobalto (Co)	mg/L	0,05		1
Cromo Total (cr)	mg/L	0,1		1
Hierro (Fe)	mg/L	5		**
Litio (Li)	mg/L	2,5		2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	**		250
Manganeso (Mn)	mg/L	0,2		0,2
*Mercurio (Hg)	mg/L	0,001		0,01
Níquel (Ni)	mg/L	0,2		1
Plomo (Pb)	mg/L	0,05		0,05
Selenio (Se)	mg/L	0,02		0,05
Zinc (Zn)	mg/L	2		24
ORGÁNICO				
Bifenilos Policlorados (PCB)	ug/l	0,04		0,045
PLAGUICIDAS				
Parathion	ug/l	35		35
Organoclorados				
Aldrin	ug/l	0,004		0,7
Clordano	ug/l	0,006		7
DDT	ug/l	0,001		30
Dieldrin	ug/l	0,5		0,5
Endosulfan	ug/l	0,01		0,01
Endrin	ug/l	0,004		0,2
Heptacloro y Heptacloro epoxido	ug/l	0,001		0,03
Lindano	ug/l	4		4
CARBAMATO:				
Aldicarb	ug/l	1		11
MICROBIOLOGICOS Y PARASITOLOGICOS				

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Parámetro	Unidades	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
Coliformes Termotolerantes (44.5°C)	NMP/100 ml	1 000	2 000	1 000
Escherichia Coli	NMP/100 ml	1 000	**	**
Huevos de Helmintos	Huevos/l	1	1	**

Fuente: D.S N° 004-2017-MINAN

NOTA:
(a) Para aguas claras, sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural)
(b) Después de filtración simple.
**No presentan valor en ese parámetro para la sub categoría.
Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales salvo que se indique lo contrario.
Δ3: variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual del área evaluada.

Tabla 17-B
Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – Categoría 4 Conservación del Medio Ambiente Acuático

Parámetro	Unidades	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistema Marino - Costero	
			Costa y Sierra	Selva	Estuarios	Marinos
FÍSICO QUÍMICOS						
Aceite y Grasas	mg/L	5	5	5	5	5
Cianuro Total	mg/L	0,0052	0,0052	0,0052	0,001	0,001
Color (b)	Color Verdadero escala Pt/Co	20 (a)	20 (a)	20 (a)	**	**
Clorofila A	mg/L	0,08	**	**	**	**
Conductividad Eléctrica	uS/cm	1 000	1 000	1 000	**	**
Demanda Bioquímica de Oxìgeno	mg/L	5	10	10	15	10
Fenoles	mg/L	2,56	2,56	2,56	5,8	5,8
Fosfato Total	mg/L	0,035	0,05	0,05	0,124	0,062
Nitratos (NO3)	mg/L	13	13	13	200	200
Amoniaco	mg/L	1	1	1	2	2
Nitrógeno Total	mg/L	0,315	**	**	**	**
Oxígeno Disuelto	mg/L	≥5	≥5	≥5	≥4	≥4
pH	Unidad	6,5-9,0	6,5-9,0	6,5-9,0	6,5-8,5	6,5-8,5
Solidos Suspendidos Totales	mg/L	≤25	≤100	≤400	≤100	≤30
Sulfuro	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Temperatura	Celsius	3	3	3	2	2
INORGÁNICOS						
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**	**
Arsénico	mg/L	0,15	0,15	0,15	0,036	0,036
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	1	**
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00025	0,00025	0,00025	0,0088	0,0088
Cobre	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05
Cromo VI	mg/L	0,011	0,011	0,0011	0,05	0,05
Mercurio	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Niquel	mg/L	0,052	0,052	0,052	0,0082	0,0082
Plomo	mg/L	0,0025	0,0025	0,0025	0,0081	0,0081
Selenio	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,071	0,071
Talio	mg/L	0,0008	0,0008	0,0008	**	**
Zinc	mg/L	0,12	0,12	0,12	0,081	0,081

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Parámetro	Unidades	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistema Marino - Costero	
			Costa y Sierra	Selva	Estuarios	Marinos
ORGANICOS						
I. Compuestos Orgánicos Volátiles						
Hidrocarburos Totales de Petróleo HTTP	mg/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
BTEX						
Benceno	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Hidrocarburos aromáticos						
Benzo (a) pireno	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Antraceno	mg/L	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Fluoranteno	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
PLAGUICIDAS						
Organofosforados						
Malation	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Parathion	mg/L	0,000013	0,000013	0,000013	**	**
Organoclorados						
Aldrin	mg/L	0,000004	0,000004	0,000004	**	**
Clordano	mg/L	0,0000043	0,0000043	0,0000043	0,000004	0,000004
DDT	mg/L	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
Dieltrin	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000019	0,0000019
Endosulfán	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000087	0,0000087
Endrin	mg/L	0,000036	0,000036	0,000036	0,0000023	0,0000023
Heptacloro	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000038
Heptacloro EpóXIIdo	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036
Lindano	mg/L	0,00095	0,00095	0,00095	**	**
Pentaclorofenol	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Carbamato						
Aldicarb	mg/L	0,001	0,001	0,00015	0,00015	0,00015
MICROBIOLOGICO						
Coliformes Termotolerantes	(NMP/100mL)	1 000	2 000	2 000	1 000	2 000

Fuente: D.S N° 004-2017-MINAN**NOTA:**

(c) Para aguas claras, sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural)
(d) Después de filtración simple.
**No presentan valor en ese parámetro para la subcategoría.
Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales salvo que se indique lo contrario.
Δ3: variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual del área evaluada.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

6 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS ANALIZADOS

Los análisis de las muestras de aguas superficiales fueron procesados por el laboratorio **CERPER DEL PERU S.A.C;** con la acreditación de métodos de análisis, límites de detección e incertidumbre y calidad del servicio que incluye entrega de materiales para el muestreo, persevantes y reporte de informes de ensayo. Con numero de cedula de notificación N° 0640-2019/INACAL-DA y registro N° LE – 003.

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

6.1 Resultados de los análisis de calidad de agua por Unidades

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Hidrográficas

6.1.1 Unidad Hidrográfica Alto Tambo

A. Río Paltiture

El río Paltiture representa la ramificación del margen derecho que ingresa, para dar origen al rio Tambo, nace del distrito de Cabanillas, San Román, Puno de la unión de los ríos Fundición, Tincopalca y Quemillones; pertenece a la Unidad Hidrográfica Alto Tambo; y en ella se ha identificado 1 punto de monitoreo en el rio Paltiture codificado como: RPalt, Rio Paltiture, antes de la confluencia con el rio Ichuña.

Los resultados del punto de monitoreo **RPalt** (Tabla 18), rio Paltiture antes de la confluencia con el rio Ichuña, indica niveles de pH, oxígeno disuelto que cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales. Sin embargo, los niveles de conductividad eléctrica, cloruros y boro transgreden el Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 para la subcategoría D1 Riego de Vegetales, según el siguiente detalle.

- El valor obtenido in situ de **Conductividad Eléctrica** es de 2 800 uS/cm, y que **transgrede** en 0.12 veces el valor de 2 500 uS/cm establecido en el ECA Agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales; sin embargo, los valores obtenidos cumplen con lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales. (5 000 uS/cm).
- El valor de la concentración de **Cloruros** es de 570 mg/L, el cual **transgrede** en 0,14 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, para ambas subcategorías, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Boro** es de 2,03 mg/L, el cual **transgrede** en 1,03 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 subcategoría D1 Riego de Vegetales; sin embargo, **cumple** con lo establecido por la subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).

Estas características son atribuidas al ingreso de aguas termales en su trayectoria.

Foto N° 01 y 02: Punto de monitoreo RPalt Río Paltiture, antes de la confluencia con el río Ichuña

Tabla 18
Resultados de parámetros analizados en río Paltiture - Unidad Hidrográfica Alto Tambo

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Nº	Parámetro		RPalt1	DS N°004-2017-MINAM		
			2022-11-02	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
			17:20	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
		Informe de Ensayo	2-03553/22			
1	Caudal	L/s	1400	---	---	---
2	T	(ºC)	15,3	Δ3	Δ3	Δ3
3	pH	u pH	7,73	6,5-8,5		6,5-8,4
4	Oxígeno Disuelto	(mg/L)	6,75	>=4		>5
5	C,E,	µS/cm	2800	2 500,00		5 000,00
6	Turbidez	NTU	0,8	---	---	---
7	ORP	mV	526,9	---	---	---
8	Aceites y Grasas	mg/L	---	5 mg/L		10 mg/L
9	S,A,A,M,(Detergentes)	mg/L	---	0,2 mg/L		0,5 mg/L
10	Alcalinidad Bicarbonato	mg HCO3-/L	211	---	---	---
11	Alcalinidad Carbonato	mg CO3-2/L	3	---	---	---
12	Nitrógeno Amoniacal		0,24	---	---	---
13	Nitrógeno Total	mg/L	<0,02	---	---	---
14	Fósforo Total	mg/L	0,035	---	---	---
15	Cianuro Libre	mgCN/L	---	---	---	---
16	Cianuro Total	mgCN/L	---	---	---	---
17	Cianuro Wad	mgCN/L	---	0,1 mg CN^-/L		0,1 mg CN^-/L
18	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	---	15 mg/L		15 mg/L
19	Demanda Química de Oxígeno	mg/L	19,8	40 mg O2/L		40 mg O2/L
20	Cloruros, Cl-	mg/L	570	500 mg/L		---
21	Fluoruros F-	mg/L	0,274	1 mg/L		---
22	Nitritos (NO2-como N)	mg/L	<0,001	10 mg/L		10 mg/L
23	Nitratos (NO3-como N)	mg/L	0,04	---	---	---
24	Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)	mg/L		100 mg/L		100 mg/L
25	Fosfatos, PO4-3*	mg/L	<0,03	---	---	---
26	Sulfatos, SO4-2	mg/L	317	1000 mg SO4-2/L		1000 mg SO4-2/L
27	Plata (Ag)	mg/L	<0,00004	---	---	---
28	Aluminio (Al)	mg/L	<0,003	5 mg/L		5 mg/L
29	Arsénico (As)	mg/L	0,01457	0,1 mg/L		0,2 mg/L
30	Boro (B)	mg/L	2,03	1 mg/L		5 mg/L
31	Bario (Ba)	mg/L	0,06963	0,7 mg/L		**
32	Berilio (Be)	mg/L	<0,00001	0,1 mg/L		0,1 mg/L
33	Bismuto (Bi)	mg/L	<0,00005	---	---	---
34	Calcio (Ca)	mg/L	95,5	---	---	---
35	Cadmio (Cd)	mg/L	<0,00005	0,01 mg/L		0,05 mg/L
36	Cobalto (Co)	mg/L	<0,00004	0,05 mg/L		1 mg/L
37	Cromo (Cr)	mg/L	<0,0003	0,1 mg/L		1 mg/L
38	Cobre (Cu)	mg/L	<0,00004	0,2 mg/L		0,5 mg/L
39	Hierro (Fe)	mg/L	<0,00009	5 mg/L		**
40	Mercurio (Hg)	mg/L	<0,000003	0,001 mg/L		0,01 mg/L
41	Potasio (K)	mg/L	8,09	---	---	---
42	Litio (Li)	mg/L	0,30396	2,5 mg/L		2,5 mg/L
43	Magnesio (Mg)	mg/L	32,4	**	**	250 mg/L

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Nº	Parámetro		RPalt1	DS N°004-2017-MINAM		
			2022-11-02	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
			17:20	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
		Informe de Ensayo	2-03553/22			
44	Manganeso (Mn)	mg/L	0,00168	0,2 mg/L		0,2 mg/L
45	Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00424	---	---	---
46	Sodio (Na)	mg/L	395	---	---	---
47	Níquel (Ni)	mg/L	<0,00002	0,2 mg/L		1 mg/L
48	Plomo (Pb)	mg/L	<0,00004	0,05 mg/L		0,05 mg/L
49	Antimonio (Sb)	mg/L	<0,00007	---	---	---
50	Selenio (Se)	mg/L	<0,00006	0,02 mg/L		0,05 mg/L
51	Silicio (Si)	mg/L	8,25	---	---	---
52	Estaño (Sn)	mg/L	<0,00003	---	---	---
53	Estroncio (Sr)	mg/L	3,22	---	---	---
54	Titanio (Ti)	mg/L	0,0015	---	---	---
55	Talio (Tl)	mg/L	<0,00003	---	---	---
56	Uranio (U)	mg/L	<0,00004	---	---	---
57	Vanadio (V)	mg/L	0,00305	---	---	---
58	Zinc (Zn)	mg/L	<0,00004	2 mg/L		24 mg/L
59	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	---	1000 NMP/100mL	2000 NMP/100mL	1000 NMP/100mL
60	Escherichia coli	NMP/100 mL	---	1000 NMP/100mL	**	**
61	Huevos de Helmintos	Huevos/L	---	1 Huevos/L	1 Huevos/L	**

	Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 solo subcategoría D1 para el Riego de Vegetales	** El parámetro no aplica para esta subcategoría
		--- Parámetro no muestreado en este punto de monitoreo.

6.1.2 Unidad Hidrográfica Ichuña

A. Río San Antonio

Las nacientes de la Unidad Hidrográfica Ichuña son las Quebradas Chuichipujo y Puinoapujo, las cuales forman el rio San Antonio, donde se ha ubicado un punto de monitoreo codificado como RSant2, Rio San Antonio aguas abajo del poblado de Juncal

Se realizo la medición de parámetros de campo como es pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, turbiedad y Potencial Oxido Reducción ORP; de todos ellos se verifico que el pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

- El valor de la concentración de **Manganeso** es de 1,4170 mg/L el cual, transgrede en 6,08 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.
- El valore de las concentraciones de **Zinc** es de 0,024 mg/L y cumple con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 y D2; mientras que el punto RArun2 es de 6,21 mg/L valor que transgrede en 2,1 veces la concentración establecida de 2 mg/L en el ECA para agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales esta cifra está acorde a lo señalado en la categoría D2 Bebida de animales (24 mg/L).

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

El cuerpo de agua presenta formación de algas en todo el cauce debido al ingreso de aguas residuales del poblado de San Antonio.
Este resultado, se atribuye a la presencia de pasivos mineros en la zona (aguas arriba del punto de monitoreo).

Foto N° 03 y 04: Punto de monitoreo RSanA2 Río San Antonio aguas abajo del poblado de Juncal

B. Quebrada Itapallone

En la quebrada Itapallone se ha identificado un punto de monitoreo codificado como QItap1[1], Quebrada Itapallone, antes de la confluencia con el río Crucero.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo QItap1, (Tabla 19), Se realizo la medición de parámetros de campo como es pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, turbiedad y Potencial Oxido Reducción ORP; de todos ellos se verifico que el pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

De la misma forma los resultados de laboratorio de resultados inorgánicos y orgánicos cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

[1] Según Informe de ensayo N° 2-03478/22 y cadena de custodia la codificación fue RItap1, sin embargo, lo correcto corresponde a QItap1, ya que cuerpo de agua es una Quebrada

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Foto N° 05 y 06: Punto de monitoreo QItap1, Río Itapallone, antes de la confluencia con el río Crucero

C. Río Ichuña

El rio Ichuña representa la ramificación del margen izquierdo que se une con el rio Paltiture para dar origen al rio Tambo en este rio secundario se han identificado dos puntos de monitoreo detallados a continuación:

RIchu2 Río Ichuña, después de las pozas de estabilización de Ichuña.
RIchu3 Río Ichuña, 380 m aproximadamente aguas arriba del centro poblado Antajahua.

Se realizo la medición de parámetros de campo como es pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, turbiedad y Potencial Oxido Reducción ORP; de todos ellos se verifico que el pH y oxígeno disuelto cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales a excepción de la conductividad eléctrica y los siguientes:

- El valor obtenido in situ de **Conductividad Eléctrica** en los puntos RIchu2 y RIchu3 son de 5 680 uS/cm y 5 540 uS/cm, los cuales **transgrede** en 1,27 y 1,22 veces el valor de 2 500 uS/cm establecido en el ECA Agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales; estos mismos valores también **transgreden** con lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales en 0,14 y 0,11 veces el valor de 5 000 uS/cm.
- El valor de la concentración de **Cloruros** en los puntos RIchu2 y RIchu3 son de 1 601 mg/L y 1 503 mg/L, el cual **transgrede** en 2,20 y 2,01 veces el valor de 500 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales este parámetro no aplica para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Boro** en los puntos RIchu2 y RIchu3 son de 4,23 mg/L y 4,15 mg/L, el cual **transgrede** en 3,23 y 3,15 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 subcategoría D1 Riego de Vegetales; sin embargo, **cumple** con lo establecido por la subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).

Los resultados están relacionados al ingreso de aguas termales en diferentes puntos del rio Ichuña, además se visualizó la presencia de algas en descomposición en el tramo que corresponde a la evaluación del punto de muestreo RIchu2, Río Ichuña, después de las pozas de estabilización de Ichuña ante el ingreso de aguas residuales, donde además se realizó la evaluación de parámetros microbiológicos cuyos resultados del coliformes termotolerantes ya no fueron representativos por superar el tiempo de perecibilidad.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

FOTO N° 07: Parte de las pozas de estabilización del poblado de Ichuña

FOTO N° 08: Punto de monitoreo RIchu3, después de las pozas de estabilización de Ichuña

FOTO N° 09 Y 10: RICHU2, RÍO ICHUÑA, DESPUÉS DE LAS POZAS DE ESTABILIZACIÓN DE ICHUÑA.

D. Quebrada Ansamani

En la quebrada Ansamani se ha identificado un punto de monitoreo codificado como QAnsa1, antes de la confluencia con el rio Ichuña.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo QAnsa (Tabla 19), Se realizo la medición de parámetros de campo como es pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, turbiedad y Potencial Oxido Reducción ORP; de todos ellos se verifico que el pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Foto N° 11 y 12: Punto de monitoreo QAnsa Qda. Ansamani, antes de la confluencia con el río Ichuña

Tabla 19
Resultados de parámetros analizados en Unidad Hidrográfica Ichuña

Nº	Parámetro		RSant2 Rio San Antonio	Qltap1 Rio Itapallone	RIchu2 Rio Ichuña	RIchu3 Rio Ichuña	QAnsa1 Qda Ansamani	DS N°004-2017-MINAM		
			2022-10-27	2022-10-28	2022-10-28	2022-10-28	2022-10-28	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
			16:50	09:50	11:05	12:18	13:15	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
		Informe de Ensayo	2-03478/22							
1	Caudal	L/s	180	60	940	750	35	---	---	---
2	T	(ºC)	13,4	15	18,1	19,3	20,5	Δ3	Δ3	Δ3
3	pH	u pH	7,43	7,79	7,45	7,88	8,17	6,5-8,5		6,5-8,4
4	Oxígeno Disuelto	(mg/L)	6,35	7,71	9,79	8,71	6,31	>=4		>5
5	C.E.	µS/cm	974	312	5680	5540	458	2 500,00		5 000,00
6	Turbidez	NTU	16,7	1,34	1,43	0,91	1,41	---	---	---
7	ORP	mV	591,3	529,4	482,3	475,9	506,2	---	---	---
8	Aceites y Grasas	mg/L	<0,50	---	<0,50	<0,50	---	5 mg/L		10 mg/L
9	S.A.A.M.(Detergentes)	mg/L	---	---	---	---	---	0,2 mg/L		0,5 mg/L
10	Alcalinidad Bicarbonato	mg HCO3-/L	51,8	125	249	211	140	---	---	---
11	Alcalinidad Carbonato	mg CO3-2/L	<0,50	3,9	<0,50	4,5	8,9	---	---	---
12	Nitrógeno Amoniacal		0,35	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	---	---	---
13	Nitrógeno Total	mg/L	0,875	0,058	0,452	0,471	0,123	---	---	---
14	Fósforo Total	mg/L	0,109	0,009	0,037	0,027	<0,003	---	---	---
15	Cianuro Libre	mgCN/L	---	<0,001	---	---	---	---	---	---
16	Cianuro Total	mgCN/L	---	<0,001	---	---	---	---	---	---
17	Cianuro Wad	mgCN/L	---	<0,001	---	---	---	0,1 mg CN^-/L		0,1 mg CN^-/L
18	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	2,66	---	<2,00	<2,00	---	15 mg/L		15 mg/L
19	Demanda Química de Oxígeno	mg/L	16,3	15,4	36,8	14,5	15,4	40 mg O2/L		40 mg O2/L
20	Cloruros. Cl-	mg/L	3,65	1,31	1601	1503	2	500 mg/L		---
21	Fluoruros F-	mg/L	0,154	0,153	0,18	0,192	0,174	1 mg/L		---
22	Nitritos (NO2-como N)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	10 mg/L		10 mg/L
23	Nitratos (NO3-como N)	mg/L	0,064	0,007	0,388	0,215	0,007	---	---	---
24	Nitratos. (como N) + Nitritos. (como N)	mg/L						100 mg/L		100 mg/L

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Liliam FAU 20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°
Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B°
Fecha: 28/11/2023
Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B°
Fecha: 28/11/2023
Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B°
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Nº	Parámetro		RSant2 Rio San Antonio	Qltap1 Rio Itapallone	RIchu2 Rio Ichuña	RIchu3 Rio Ichuña	QAnsa1 Qda Ansamani	DS N°004-2017-MINAM		
			2022-10-27	2022-10-28	2022-10-28	2022-10-28	2022-10-28	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
			16:50	09:50	11:05	12:18	13:15	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
		Informe de Ensayo	2-03478/22							
25	Fosfatos. PO4-3	mg/L	0,169	<0,03	2,34	1,93	<0,03	---	---	---
26	Sulfatos. SO4-2	mg/L	437	52,2	322	316	103	1000 mg SO4-2/L		1000 mg SO4-2/L
27	Plata (Ag)	mg/L	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	---	---	---
28	Aluminio (Al)	mg/L	0,075	0,191	<0,003	<0,003	<0,003	5 mg/L		5 mg/L
29	Arsénico (As)	mg/L	0,00214	0,00469	0,0404	0,03325	0,0006	0,1 mg/L		0,2 mg/L
30	Boro (B)	mg/L	0,132	0,151	4,23	4,15	0,435	1 mg/L		5 mg/L
31	Bario (Ba)	mg/L	0,03421	0,05137	0,12026	0,12439	0,08121	0,7 mg/L		**
32	Berilio (Be)	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	0,1 mg/L		0,1 mg/L
33	Bismuto (Bi)	mg/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	---	---	---
34	Calcio (Ca)	mg/L	132	25	134	126	43,9	---	---	---
35	Cadmio (Cd)	mg/L	0,00988	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0,01 mg/L		0,05 mg/L
36	Cobalto (Co)	mg/L	0,00856	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	0,05 mg/L		1 mg/L
37	Cromo (Cr)	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,1 mg/L		1 mg/L
38	Cobre (Cu)	mg/L	0,00272	0,00102	0,00075	0,00093	<0,00004	0,2 mg/L		0,5 mg/L
39	Hierro (Fe)	mg/L	1,69	0,01615	0,03773	0,02009	0,02103	5 mg/L		**
40	Mercurio (Hg)	mg/L	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	0,001 mg/L		0,01 mg/L
41	Potasio (K)	mg/L	4,59	3,07	30,6	29	6	---	---	---
42	Litio (Li)	mg/L	0,02099	0,0132	1,15	1,09	0,02496	2,5 mg/L		2,5 mg/L
43	Magnesio (Mg)	mg/L	34,8	22,5	44,5	45,1	30,1	**	**	250 mg/L
44	Manganeso (Mn)	mg/L	10,9	0,03077	0,03284	0,00222	0,00429	0,2 mg/L		0,2 mg/L
45	Molibdeno (Mo)	mg/L	<0,00004	<0,00004	0,00256	0,00244	0,00055	---	---	---
46	Sodio (Na)	mg/L	20	9,78	1143	1094	13	---	---	---
47	Níquel (Ni)	mg/L	0,01222	0,00094	0,00062	<0,00002	0,00029	0,2 mg/L		1 mg/L
48	Plomo (Pb)	mg/L	0,00231	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	0,05 mg/L		0,05 mg/L
49	Antimonio (Sb)	mg/L	0,0021	<0,00007	<0,00007	<0,00007	<0,00007	---	---	---
50	Selenio (Se)	mg/L	0,0017	<0,00006	0,00188	0,0017	<0,00006	0,02 mg/L		0,05 mg/L
51	Silicio (Si)	mg/L	8,44	11,6	10,8	8,79	3,46	---	---	---
52	Estaño (Sn)	mg/L	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	---	---	---
53	Estroncio (Sr)	mg/L	0,91116	0,26487	3,25	3,15	0,157	---	---	---
54	Titanio (Ti)	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	---	---	---
55	Talio (Tl)	mg/L	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	---	---	---
56	Uranio (U)	mg/L	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	---	---	---
57	Vanadio (V)	mg/L	0,00046	0,00279	0,00305	0,00291	<0,00003	---	---	---
58	Zinc (Zn)	mg/L	3,12	0,01218	0,00935	0,00572	<0,00004	2 mg/L		24 mg/L
59	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	230	---	4,5	23	---	1000 NMP/100mL	2000 NMP/100mL	1000 NMP/100mL
60	Escherichia coli	NMP/100 mL	45	---	4,5	23	---	1000 NMP/100mL	**	**
61	Huevos de Helmintos	Huevos/L	<1	---	<1	<1	---	1 Huevos/L	1 Huevos/L	**

Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 solo subcategoría D1 para el Riego de Vegetales	Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales
--- Parámetro no muestreado en este punto de monitoreo	** El parámetro no aplica para esta subcategoría

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V°B°
Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023
Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023
Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

6.1.3 Unidad Hidrográfica Medio Alto Tambo

Tras la unión del rio Patiture y el rio Ichuña entre los distritos de Ichuña, Yunga y Ubinas, toma la denominación de rio Tambo, rio principal, el cual ha sido seccionado según la metodología Otto Pfafstetter en Medio Alto Tambo, Medio Tambo, Medio Bajo Tambo y Bajo Tambo según su trayecto hasta la desembocadura en el mar.

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

A continuación, procedemos a realizar la evaluación del tramo correspondiente a la Unidad Hidrográfica Menor Medio Alto Tambo, en el cual se ha identificados dos puntos de monitoreo en rio principal y un punto de muestreo a la salida de la represa Chirimayune cuyas aguas tributan al rio Chojata y este a su vez ingresa al rio Tambo a la altura del distrito de Chojata.

A. Río Tambo

En el rio Tambo se identificó 02 puntos de monitoreo detallados a continuación:

RTamb1	Río Tambo, aguas abajo del sistema de tratamiento de agua residual del poblado Yunga.
RTamb2	Río Tambo, aguas abajo del centro poblado Lucco.

Los resultados obtenidos para los puntos de monitoreo, valores de pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, turbiedad y Potencial Oxido Reducción ORP; has sido sistematizados en la Tabla 20, de todos ellos se verifico que el pH, oxígeno disuelto cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales. Para el caso de la conductividad eléctrica que presenta el punto de monitoreo **RTamb1 y RTamb2** transgrede el Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 solo en la subcategoría D1 Riego de Vegetales, ello debido al ingreso de aguas termales en diferentes puntos del rio Ichuña.

- El valor obtenido in situ de **Conductividad Eléctrica** en los puntos **RTamb1 y RTamb2** son de 4 770 uS/cm y 4 470 uS/cm, los cuales **transgrede** en 0,91 y 0,79 veces el valor de 2 500 uS/cm establecido en el ECA Agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales; estos mismos valores **cumplen** con lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales de 5 000 uS/cm.
- El valor de la concentración de **Cloruros** en los puntos **RTamb1 y RTamb2** son de 1 107 mg/L y 1 204 mg/L, el cual **transgrede** en 1,21 y 1,41 veces el valor de 500 mg/L establecido en el ECA para Agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales este parámetro no aplica para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- Los valores de las concentraciones de **Boro** en los puntos **RTamb1 y RTamb2** son de 4,28 mg/L y 4,75 mg/L, los cuales **superan** en 3,28 veces y 3,75 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales; sin embargo, este mismo valor cumple con lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales de 5 mg/L.

En el punto RTamb1 también se realizó la evaluación de parámetros microbiológicos, sin embargo, el resultado de coliformes termotolerantes fue desacreditado por haber superado el tiempo de perecibilidad, asimismo, este se encontraba dentro de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

La transgresión de los parámetros antes mencionados es atribuida al ingreso de aguas termales tanto en el rio Ichuña, Paltiture como se pudo apreciar en los anteriores párrafos y en el rio Tambo.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Foto N° 13 y 14: Punto de monitoreo RTamb1, Río Tambo, aguas abajo del sistema de tratamiento de agua residual del poblado Yunga.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Foto N° 15 y 16: Punto de monitoreo RTamb2 Río Tambo, aguas abajo del centro poblado Lucco

B. Represa Chirimayune

De acuerdo a la red de monitoreo también se cuenta con un punto de muestreo a la salida de la Represa Chirimayune, codificada como **RUmal1** ubicado en el distrito de Lloque, Moquegua, que representa una reserva de agua para el distrito de Chojata con fines agrícolas.

Se realizo la medición de parámetros de campo como es pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, turbiedad y Potencial Oxido Reducción ORP; de todos ellos se verifico que el pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

Los resultados de parámetros evaluados en laboratorio, orgánicos, inorgánicos y físico químicos cumplen con Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Foto N° 17 y 18: Punto de monitoreo RUmal1 Río Umalso, a la salida del embalse Chirimayuni.

Tabla 20 Resultados de parámetros analizados en la Unidad Hidrográfica Ichuña

Nº	Parámetro		RTamb1 Rio Tambo	RTamb2 Rio Tambo	RUmal1 Rio Umalso	DS N°004-2017-MINAM		
			2022-11-02	2022-11-02	2022-10-27	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
			15:10	14:15	12:45	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
		Informe de Ensayo	2-03553/22	2-03553/22	2-03478/22			
1	Caudal	L/s	2180	2300	650	---	---	---
2	T	(ºC)	10,2	16,3	11,4	Δ3	Δ3	Δ3
3	pH	u pH	7,94	7,78	7,56	6,5-8,5		6,5-8,4
4	Oxígeno Disuelto	(mg/L)	7,92	6,62	7,04	>=4		>5
5	C,E,	µS/cm	4770	4470	372	2 500,00		5 000,00
6	Turbidez	NTU	1,08	1,55	3,22	---	---	---
7	ORP	mV	472,1	482,7	570,1	---	---	---
8	Aceites y Grasas	mg/L	<0,50	---	12,8	5 mg/L		10 mg/L
9	S.A.A,M,(Detergentes)	mg/L	---	---	---	0,2 mg/L		0,5 mg/L
10	Alcalinidad Bicarbonato	mg HCO3-/L	270	237	127	---	---	---
11	Alcalinidad Carbonato	mg CO3-2/L	<0,5	1,6	2,9	---	---	---
12	Nitrógeno Amoniacal		0,95	0,99	< 0,02	---	---	---
13	Nitrógeno Total	mg/L	0,34	0,11	0,164	---	---	---
14	Fósforo Total	mg/L	0,034	0,019	<0,003	---	---	---
15	Cianuro Libre	mgCN/L	---	---	---	---	---	---
16	Cianuro Total	mgCN/L	---	---	---	---	---	---
17	Cianuro Wad	mgCN/L	---	---	---	0,1 mg CN^-/L		0,1 mg CN^-/L
18	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	<2,00	---	---	15 mg/L		15 mg/L
19	Demanda Química de Oxígeno	mg/L	< 2,5	21,9	---	40 mg O2/L		40 mg O2/L
20	Cloruros, Cl-	mg/L	1 107	1 204	5,38	500 mg/L		---
21	Fluoruros F-	mg/L	0,221	0,256	0,186	1 mg/L		---

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°
Firmado digitalmente por IGLESIAS SAAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B°
Fecha: 28/11/2023
Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Ruby Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B°
Fecha: 28/11/2023
Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B°
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Nº	Parámetro		RTamb1 Rio Tambo	RTamb2 Rio Tambo	RUmal1 Rio Umalso	DS N°004-2017-MINAM		
			2022-11-02	2022-11-02	2022-10-27	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
			15:10	14:15	12:45	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
		Informe de Ensayo	2-03553/22	2-03553/22	2-03478/22			
22	Nitritos (NO2-como N)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	10 mg/L		10 mg/L
23	Nitratos (NO3-como N)	mg/L	0,28	0,41	0,007	---	---	---
24	Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)	mg/L				100 mg/L		100 mg/L
25	Fosfatos, PO4-3	mg/L	<0,03	<0,03	<0,03	---	---	---
26	Sulfatos, SO4-2	mg/L	295	297	66,7	1000 mg SO4-2/L		1000 mg SO4-2/L
27	Plata (Ag)	mg/L	<0,00004	<0,00004	<0,00004	---	---	---
28	Aluminio (Al)	mg/L	<0,003	<0,003	0,046	5 mg/L		5 mg/L
29	Arsénico (As)	mg/L	0,04164	0,04263	0,01305	0,1 mg/L		0,2 mg/L
30	Boro (B)	mg/L	4,28	4,75	0,389	1 mg/L		5 mg/L
31	Bario (Ba)	mg/L	0,10268	0,11177	0,04615	0,7 mg/L		**
32	Berilio (Be)	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	0,1 mg/L		0,1 mg/L
33	Bismuto (Bi)	mg/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005	---	---	---
34	Calcio (Ca)	mg/L	115	109	44	---	---	---
35	Cadmio (Cd)	mg/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0,01 mg/L		0,05 mg/L
36	Cobalto (Co)	mg/L	<0,00004	<0,00004	<0,00004	0,05 mg/L		1 mg/L
37	Cromo (Cr)	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,1 mg/L		1 mg/L
38	Cobre (Cu)	mg/L	<0,00004	<0,00004	0,00152	0,2 mg/L		0,5 mg/L
39	Hierro (Fe)	mg/L	0,03709	0,00172	0,04935	5 mg/L		**
40	Mercurio (Hg)	mg/L	<0,000003	<0,000003	<0,000003	0,001 mg/L		0,01 mg/L
41	Potasio (K)	mg/L	25,7	29,4	2,52	---	---	---
42	Litio (Li)	mg/L	1,04	1,15	0,03393	2,5 mg/L		2,5 mg/L
43	Magnesio (Mg)	mg/L	36,7	35,5	10	**	**	250 mg/L
44	Manganeso (Mn)	mg/L	0,0224	0,02134	0,06309	0,2 mg/L		0,2 mg/L
45	Molibdeno (Mo)	mg/L	0,0028	0,00316	0,00247	---	---	---
46	Sodio (Na)	mg/L	738	797	25,1	---	---	---
47	Níquel (Ni)	mg/L	0,00049	0,00038	<0,00002	0,2 mg/L		1 mg/L
48	Plomo (Pb)	mg/L	<0,00004	<0,00004	<0,00004	0,05 mg/L		0,05 mg/L
49	Antimonio (Sb)	mg/L	<0,00007	<0,00007	<0,00007	---	---	---
50	Selenio (Se)	mg/L	<0,00006	<0,00006	<0,00006	0,02 mg/L		0,05 mg/L
51	Silicio (Si)	mg/L	7,44	7,57	6,52	---	---	---
52	Estaño (Sn)	mg/L	<0,00003	<0,00003	<0,00003	---	---	---
53	Estroncio (Sr)	mg/L	3,75	3,69	0,93728	---	---	---
54	Titanio (Ti)	mg/L	0,0017	0,0014	<0,0001	---	---	---
55	Talio (Tl)	mg/L	<0,00003	<0,00003	<0,00003	---	---	---
56	Uranio (U)	mg/L	<0,00004	<0,00004	<0,00004	---	---	---
57	Vanadio (V)	mg/L	0,00261	0,0021	0,00143	---	---	---
58	Zinc (Zn)	mg/L	0,00492	0,00326	<0,00004	2 mg/L		24 mg/L
59	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	<1,8	---	---	1000 NMP/100mL	2000 NMP/100mL	1000 NMP/100mL
60	Escherichia coli	NMP/100 mL	<1,8	---	---	1000 NMP/100mL	**	**
61	Huevos de Helmintos	Huevos/L	<1	---	---	1 Huevos/L	1 Huevos/L	**

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Julian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 solo subcategoría D1 para el Riego de Vegetales	Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales
--- Parámetro no muestreado en este punto de monitoreo	** El parámetro no aplica para esta subcategoría

6.1.4 Unidad Hidrográfica Coralaque

La Unidad Hidrográfica Coralaque posee una altitud máxima de 5 200 m.s.n.m. Políticamente abarca las provincias de Mariscal Nieto y General Sanchez Cerro, departamento de Moquegua. En esta unidad se ubican un embalse y lagunas importantes, así como humedales que alimentan a riachuelos y lagunas. El Coralaque recorre su curso superior desde sus nacientes en el Embalse de Pasto Grande por otro lado tenemos pequeñas quebradas y ríos que bajan directamente para unirse con el rio Titire y finalmente ingresar al rio Tambo con la denominación de Coralaque.

A continuación, se detallará la evaluación de la calidad del agua superficial en función a puntos de monitoreos estratégicamente establecidos, para el caso de la clasificación a nivel 5, se cuentan con 12 puntos ejecutados por la Administración Local del Agua Tambo Alto Tambo.

Dentro del área que corresponde a la U.H. Menor Coralaque, se realiza actividad minera en sus nacientes, donde se han identificado fuentes contaminantes potenciales, tal como lo muestra la Tabla N° 3 y en base a ello se contaba con puntos de monitoreo dentro de dicha unidad minera.

A. Quebrada Margaritani:

La quebrada Margaritani recibe aportes del nevado Apostoloni y sigue una orientación hacia el oeste. En este cuerpo de agua se identificó dos puntos de monitoreo:

QMarg1 Quebrada Margaritani, aguas arriba de las operaciones mineras.
QMarg4 Quebrada Margaritani, a aprox 100 m antes de la confluencia con la Quebrada Apostoloni.

A continuación, en la Tabla 21, se detalla la cantidad de veces que el resultado de ciertos parámetros ya sea de resultados de laboratorio o mediciones de campo han trasgredido el Estándar de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3:

- El valor obtenido in situ de la concentración del **pH** en los puntos QMarg1 y QMarg4 es de 2,94 y 2,52 unidades de pH respectivamente, valores que se encuentran muy por debajo de lo establecido por el ECA – Agua Cat. 3 presentando una característica ácida inferior en 0,55 y 0,61 veces lo establecido por la subcategoría D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales en su rango inferior (6,5 unidades de pH).
- El valor obtenido in situ de **Conductividad Eléctrica** en los puntos QMarg1 y QMarg4 es de 7 110 uS/cm y 4 140 uS/cm respectivamente, valores que **transgrede** en 1,84 y 0,66 veces el valor de 2 500 uS/cm establecido en el ECA Agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales; estos mismos valores obtenidos cumplen con lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de Animales, para el caso

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

del punto QMarg4; sin embargo, en el caso del punto QMarg1 **transgrede** en 0,42 el valor de 5 000 mg/L.

- El resultado de **Demanda Química de Oxigeno** del punto de muestreo QMarg1 es de 41,7 mg/L valor **transgrede** en 0,04 veces el valor de 40 mg O_2/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- Los valores de las concentraciones de **Sulfatos** en los puntos QMarg1 y QMarg4 son de 8 804 mg/L y 3 616 mg/L respectivamente, los cuales **transgrede** en 7,80 y 2,62 veces el valor de 1 000 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- Los valores de las concentraciones de **Aluminio** en los puntos QMarg1 y QMarg4 son de 1 280 mg/L y 416 mg/L, los cuales **transgrede** en 255 y 82,2 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; este parámetro no presente valor referencial para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Arsénico** en los puntos QMarg1 y QMarg4 es de 0,24651 y 7,11 mg/L, el cual **supera** en 1,47 y 70,10 veces el valor de 0,1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, esta concentración también **transgrede** en 0,23 y 34,55 veces el valor establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales (0,2 mg/L).
- El valor de la concentración de **Cadmio** en los puntos QMarg1 y QMarg4 es de 0,58558 mg/L y 0,60607 mg/L respectivamente, los cuales **transgrede** en 57,23 y 59,61 veces el valor de 0,01 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, estas concentraciones también **exceden** en 10,65 y 11,12 veces el valor establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales (0,05 mg/L).
- El valor de la concentración de **Cobalto** en los puntos QMarg1 y QMarg4 es de 3,23 mg/L y 1,83 mg/L respectivamente, los cuales **transgrede** en 63,60 y 35,60 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales, la concentración de punto QMarg1 y QMarg4 también **exceden** en 2,23 y 0,83 veces el valor establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales (1 mg/L).
- El valor de la concentración de **Cobre** en los puntos QMarg1 y QMarg4 es de 2,06 mg/L y 4,94 mg/L respectivamente, los cuales **transgrede** en 9,30 y 23,70 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales, estas concentraciones también **exceden** en 3,12 y 8,88 veces el valor de 0,5 mg/L, establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales.
- Los valores de las concentraciones de **Hierro** en los puntos QMarg1 y QMarg4 son de 846 mg/L y 602 mg/L respectivamente, los cuales **transgrede** en 168,2 y 119,4 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, Riego de Vegetales, este parámetro no

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

presenta valor referencial para la subcategoría D2 Bebida de animales.

- Los valores de las concentraciones de **Manganeso** en los puntos QMarg1 y QMarg4 son de 55,6 mg/L y 16,1 mg/L los cuales **transgrede** en 277,0 y 79,5 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.
- El valor de la concentración de **Níquel** en los puntos QMarg1 y QMarg4 es de 2,47 mg/L y 1,21 mg/L respectivamente, los cuales **transgrede** en 11,35 y 5,05 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales. Estos mismos resultados **transgreden** en 1,47 y 0,21 veces el valor de 1 mg/L establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales.
- Los valores de las concentraciones de **Plomo** en los puntos QMarg1 y QMarg4 son de 0,00081 mg/L y 0,05691 mg/L de los cuales, el valor del punto QMarg4 **transgrede** en 0,14 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.
- Los valores de las concentraciones de **Zinc** en los puntos QMarg1 y QMarg4 son de 40,8 mg/L y 22,5 mg/L los cuales **transgrede** en 19,4 y 10,3 veces el valor de 2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales estas concentraciones están acordes a lo establecido en la categoría D2 Bebida de animales (24 mg/L).

La quebrada Margaritani difieren por una distancia de 2,5 km aprox en línea recta; sin embargo, en el punto inicial presenta una conductividad eléctrica más alta que la parte baja, para el caso del pH, registra variación, pese a que en el punto QMarg4 presenta un pH más agresivo, se registra mayores concentraciones de sulfatos, aluminio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel y zinc totales en el punto QMarg1.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°
Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023
Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

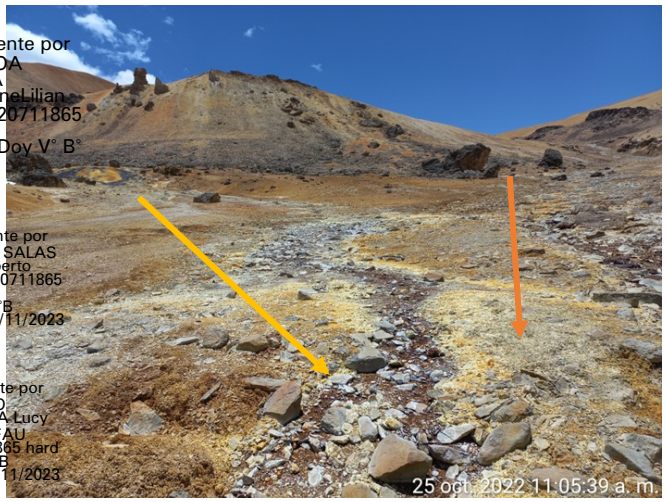


Foto N° 19 y 20: En el margen derecho de la quebrada Margaritani hay el ingreso de un flujo de agua proveniente de una especie de Humedal el cual aporta a dicha Quebrada, no obstante, se visualiza que estaría seco y no estaría aportando agua superficial durante el muestreo.

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

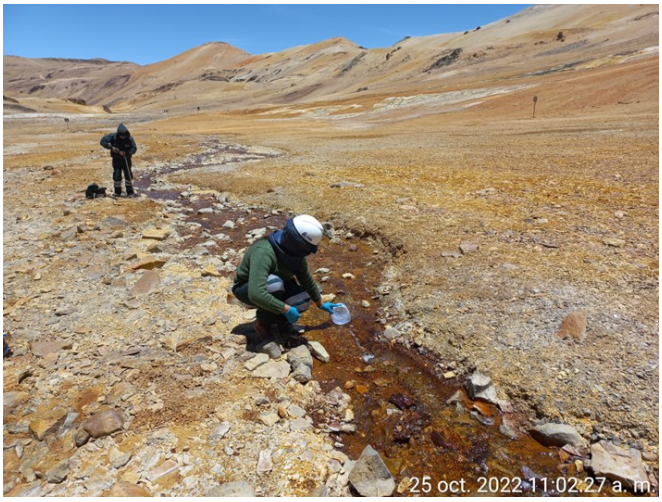


Foto N° 21 y 22: Punto de monitoreo **QMarg1** Quebrada Margaritani, aguas arriba de las operaciones mineras.

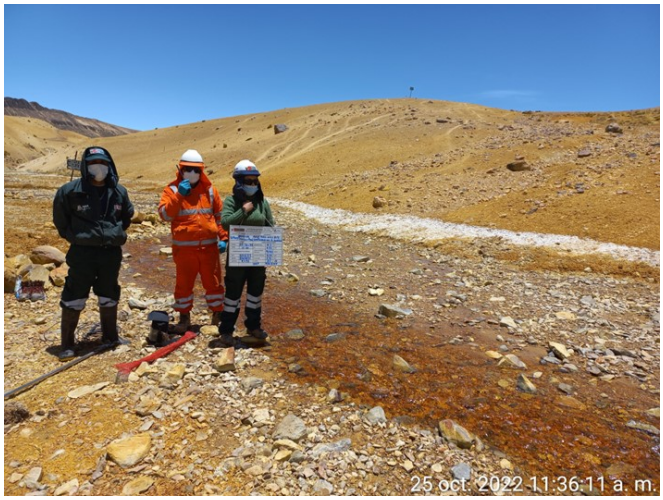


Foto N° 23 y 24: Punto de monitoreo **QMarg4** Quebrada Margaritani, a aprox 100 m antes de la confluencia con la Quebrada Apostoloni.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

B. Quebrada Tucarirani:

La Quebrada Tucarirani nace del manantial Tucarirani, ubicado al este del tajo y es derivado mediante geomembrana bordeando la ampliación del Tajo, la parte baja del botadero hasta unirse con la quebrada Apostoloni, en dicho cauce se identificó los siguientes puntos de monitoreo:

QTuca1, Quebrada Tucarirani, Ubicado tras la unión de los dos manantiales Tucarirani, ubicados al este Tajo Tucari.

- El valor obtenido in situ de la concentración del **pH** en los puntos QTuca1 es de 2,82 unidades de pH, valor que se encuentran muy por debajo de lo establecido por el ECA – Agua Cat. 3 presentando una característica ácida inferior en 0,57 veces lo establecido por la

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

subcategoría D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales en su rango inferior (6,5 unidades de pH).

- El valor obtenido in situ de **Conductividad Eléctrica** en el punto QTuca1 es de 3 840 uS/cm respectivamente, valores que **transgrede** en 0,54 veces el valor de 2 500 uS/cm establecido en el ECA Agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales; sin embargo, cumplen con lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor obtenido de las concentraciones de **Sulfatos** en los puntos QTuca1 es de 3 482 mg/L los cuales **transgrede** en 2,48 veces el valor de 1 000 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor obtenido de la concentración de **Aluminio** en el punto QTuca1 es de 509 mg/L, el cual **transgrede** en 100,8 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; este parámetro no presente valor referencial para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Cadmio** en los puntos QTuca1 es de 0,01142 mg/L, y **transgrede** en 0,14 veces el valor de 0,01 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, estas concentraciones **cumplen** con el valor establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales (0,05 mg/L).
- El valor de la concentración de **Cobalto** en el punto QTuca1 es de 0,93187 mg/L, el cual **transgrede** en 17,64 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales, este mismo valor **cumple** con el valor establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales (1 mg/L).
- Los valores de la concentración de **Hierro** en los puntos QTuca1 es de de 348 mg/L, el cual **transgrede** en 68,6 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, Riego de Vegetales, este parámetro no presenta valor referencial para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- Los valores de la concentración de **Manganeso** en los puntos QTuca1 es de 6,04 mg/L el cual **transgrede** en 29,20 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.
- El valor de la concentración de **Níquel** en los puntos QTuca1 es de 0,65902 mg/L, el cual **transgrede** en 2,3 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales, esta concentración **cumplen** lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales (1 mg/L).

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Para el caso de la conductividad eléctrica y el pH que presenta el punto de monitoreo **QTuca1** transgrede el Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 en la subcategoría D1 Riego de Vegetales, y D2 Bebida de Animales, debido a la mineralización de la zona.

De los resultados sistematizados en la tabla N° 21 podemos ver que el punto de muestreo se encuentra influenciado por la mineralización de los suelos por el

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

cual discurre y se ve recargado, a ello sumado la estrecha cercanía con el tajo minero.

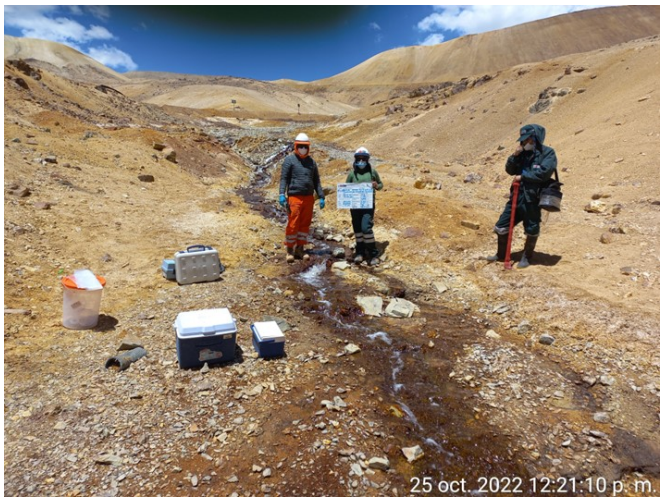


Foto N° 25 y 26: QTuca 1, Quebrada Tucarirani, Ubicado tras la unión de los dos manantiales Tucarirani, ubicados al este Tajo Tucari.

C. Quebrada Apostoloni

La quebrada Apostoloni tiene sus nacientes en diferentes nevados a más de 5 400 m.s.n.m y tributa por el margen izquierdo a la Quebrada Tucarirani y posteriormente a la Qda Margaritani; en esta quebrada se ha muestreado un punto de monitoreo detallado a continuación:
QApos2, Quebrada Apostoloni, aguas abajo de la unión Apostoloni Norte y Sur, parte baja del Tajo, antes de afloramientos naturales y antes de la confluencia con Qda Margaritani.
A continuación de detalla la cantidad de veces que se transgredió el ECA Agua Categoría 3:

- El valor obtenido in situ de la concentración del **pH** en el punto QApos2 es de 2,59 unidades de pH, el cual se encuentra muy por debajo de lo establecido por el ECA – Agua Cat. 3 presentando una característica ácida inferior en 0,60 veces lo establecido por la subcategoría D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales en su rango inferior (6,5 unidades de pH).
- El valor obtenido in situ de la **Conductividad Eléctrica** en el punto QApos2 es de 2 790 uS/cm, y **transgrede** el valor de (2 500 uS/cm) en 0,12 veces lo establecido en el ECA Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; por otro lado, es conforme a lo establecido para el rango bebida de animales.
- El valor de la concentración de los **fluoruros** en el punto QApos2 es de 1,83 mg/L el cual, **transgrede** en 0,83 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales este parámetro no considera rango referencial para la subcategoría D2 Bebida de animales.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

- El valor de la concentración de **Sulfatos** en el punto QApos2 es de 2 061mg/L el cual, **transgrede** en 1,06 veces el valor de 1 000 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Aluminio** en el punto QApos2 es de 251 mg/L, el cual transgrede en 49,20 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Cadmio** en el punto QApos2 es de 0,02145 mg/L, y **transgrede** en 1,15 veces el valor de (0,01 mg/L) establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, este mismo valor cumple con lo establecido en la categoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Cobalto** en el punto QApos2 es de 0,57686 mg/L y, **transgrede** en 10,54 veces el valor de (0,05 mg/L) establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, estos valores cumplen con lo establecido en la categoría D2 Bebida de animales, el valor de el valor de 1 mg/L.
- La concentración del **Cobre** en el punto QApos2 es de 1,84 mg/L y **transgrede** en 8,20 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales, esta concentración **transgrede** en 2,68 veces el valor de 0,5 mg/L, establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Hierro** en los puntos QApos2 es de 167 mg/, valor que **transgrede** en 32,4 veces el valor de (5 mg/L) establecido en el ECA para agua Categoría 3, Riego de Vegetales, este parámetro no presenta un valor referencial para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Manganeso** en el punto QApos2 es de 7,16 mg/L valor que **transgrede** en 34,0 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Níquel** en el punto QApos2 es de 0,47245 mg/L, valor que transgreden en 1,36 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; sin embargo, **cumple** con la subcategoría D2 Bebida de animales. (1 mg/L)
- El valor de la concentración de **Zinc** en el punto QApos2 es de 2,27 mg/L el cual **transgrede** en 0,14 veces el valor de 2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales estas concentraciones están acordes a lo establecido en la categoría D2 Bebida de animales (24 mg/L).

Este punto de muestreo representa el resultado de la unión de la quebrada Tucarirani y la quebrada Apostoloni, antes de entregar sus aguas al rio Margaritani de donde se deprende que tras la unión de estos tributarios hay un descenso de sulfatos, aluminio, cobalto, hierro, níquel, totales, pero la contribución de cobre y zinc totales que no se identificaron en las nacientes de la quebrada Tucarirani que transgreden los

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 en la subcategoría D1 Riego de Vegetales, y D2 Bebida de Animales, debido a la mineralización de la zona.

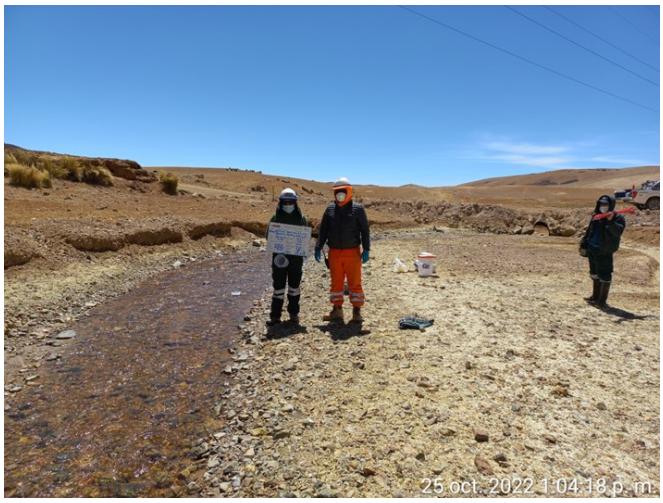


Foto N° 27 y 28: QApos2, Quebrada Apostoloni, aguas abajo de la unión Apostoloni Norte y Sur, parte baja del Tajo, antes de afloramientos naturales y antes de la confluencia con Qda Margaritani.

D. Rio Margaritani

Tras la confluencia de la quebrada Tucarirani con Apostoloni y posteriormente el ingreso de la quebrada Margaritani, se forma el rio Margaritani.

RMarg1, Rio Margaritani, aguas abajo de operaciones mineras.

- El valor obtenido in situ de la concentración del **pH** en los puntos RMarg1 es de 2,24 unidades de pH, el cual se encuentra muy por debajo de lo establecido por el ECA – Agua Cat. 3 presentando una característica ácida inferior en 0,66 veces lo establecido por la subcategoría D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales en su rango inferior (6,5 unidades de pH).
- El valor obtenido in situ de la **Conductividad Eléctrica** en el punto RMarg1 es de 4 430 uS/cm, **supera** el valor de 2 500 uS/cm en 0,77 veces; lo establecido en el ECA Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; asimismo, es conforme a lo establecido para el rango D2 bebida de animales.
- El valor de la concentración de los **fluoruros** en el punto RMarg1 es de 2,21 mg/L el cual, **transgrede** en 1,21 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales este parámetro no considera rango referencial para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Sulfatos** en los puntos RMarg1 es de 2 497 mg/L los cuales, **transgrede** en 1,5 veces el valor de 1 000 mg/L

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.

- El valor de la concentración de **Aluminio** en los puntos RMarg1 es de 227 mg/L, los cuales **transgrede** en 44,4 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- La concentración del **Arsénico** en el punto RMarg1 presenta un valor de 1,69 mg/L, y **transgrede** en 15,9 veces el valor de 0,1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, este mismo valor **transgrede** en 7,45 veces el valor establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales (0,2 mg/L).
- El valor de la concentración de **Cadmio** en el punto RMarg1 es de 0,21238 mg/L, y **transgrede** en 20,24 veces el valor de (0,01 mg/L) establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, este mismo valor **transgrede** en 3,25 veces con lo establecido en la categoría D2 Bebida de animales, (0,05 mg/L).
- El valor de la concentración de **Cobalto** en el punto RMarg1 es de 0,8856 mg/L, **transgrede** en 16,71 veces el valor de (0,05 mg/L) establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, este valor **cumple** con lo establecido en la categoría D2 Bebida de animales, el valor de el valor de 1 mg/L.
- La concentración del **Cobre** en el punto RMarg1 es de 5,19 mg/L y **transgrede** en 24,95 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales, esta concentración **transgrede** en 9,38 veces el valor de 0,5 mg/L, establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Hierro** en los puntos RMarg1 es de 280 mg/, valor que **transgrede** en 55,0 veces el valor de (5 mg/L) establecido en el ECA para agua Categoría 3, Riego de Vegetales, este parámetro no presenta un valor referencial para la subcategoría D2 Bebida de Animales.
- El valor de la concentración de **Manganeso** en el punto RMarg1 es de 8,23 mg/L valor que **transgrede** en 10,15 el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Níquel** en el punto RMarg1 es de 0,69183 mg/L, valor que **transgrede** en 2,46 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; sin embargo, **cumple** con la subcategoría D2 Bebida de animales. (1 mg/L)
- Los valores de las concentraciones de **Zinc** en el punto RMarg1 es de 8,66 mg/L que **transgrede** en 3,33 veces el valor de 2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales estas concentraciones están acordes a lo establecido en la categoría D2 Bebida de animales (24 mg/L).

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Las características del rio Margaritani son producto de la carga metálica arrastrada mediante sus tributarios; y dadas las características de un pH ácido y sulfuros elevados promueve la disolución de metales.
Es preciso resaltar el aspecto visual que presentaba el rio Margaritani a comparación de otros monitoreos donde la muestra de agua mostraba un color con mayor tendencia al rojo; sin embargo, pensé a un mejor aspecto visual igual presentan metales y no metales que transgreden los estándares de calidad ambiental para Agua Categoría 3.

Foto N° 29 y 30: RMarg1, Rio Margaritani, aguas abajo de operaciones mineras.

E. Quebrada Queullirijahuire

La quebrada Queullijahuire es un afluente del margen derecho que confluye con la Quebrada Margaritani para posterior tomar el nombre de Rio Queullijahuire, en este afluente se ha identificado un punto de monitoreo
QQueu1, Quebrada Queullirijahuire, antes de la confluencia con el Rio Margaritani.

A continuación, se detalla la cantidad de veces que fue superado el ECA – Agua Categoría 3 en cada uno de los parámetros:

- El valor obtenido in situ de la concentración del **pH** es de 2,93 unidades de pH valor que se encuentran muy por debajo de lo establecido por el ECA – Agua Cat. 3 presentando una característica ácida **inferior** en 0,55 veces lo establecido por las subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales en su rango inferior (6,5 unidades de pH).
- El valor de la concentración de **Aluminio** es de 58,8 mg/L, el cual **transgrede** en 10,76 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

- El valor de la concentración de **Cobalto** es de 0,08979 mg/L el cual, **transgrede** en 0,8 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; sin embargo, este mismo valor **cumple** con lo establecido por la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Hierro** es de 12,3 mg/L valor que **transgrede** en 1,46 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 Riego de Vegetales, este parámetro no presenta valor referencial para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Manganeso** es de 2,02 mg/L el cual, **transgrede** 9,10 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

En la Tabla N° 21 podemos observar que existe una mineralización de la quebrada Queullirirjahuiri que promueve la presencia de algunos metales en concentraciones que transgreden los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 en la subcategoría D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, no obstante, verifíquese además las concentraciones de sulfatos y cloruros en mínimas cantidades muy por debajo del mencionado estándar, lo cual sugiere una mineralización natural.

Foto N° 31 y 32: QQueu1, Quebrada Queullirijahuiri, antes de la confluencia con el Rio Margaritani.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

F. Rio Queullirijahuire

El río Queullirijahuiri nace de la unión del río Margaritani y quebrada Queullirijahuiri y toma este nombre hasta antes de la confluencia con el río Aruntaya, en este tramo se ha identificado un punto de monitoreo:

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

- El valor obtenido in situ de la concentración del **pH** es de 2,31 unidades de pH valor que se encuentran muy por debajo de lo establecido por el ECA – Agua Cat. 3 presentando una característica ácida inferior en una 0,64 veces lo establecido por las subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales en su rango inferior (6,5 unidades de pH).
- El valor obtenido in situ de la **Conductividad Eléctrica** es de 4 540 uS/cm, **supera** el valor de 2 500 uS/cm en 0,82 veces; lo establecido en el ECA Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; asimismo, es conforme a lo establecido para el rango D2 bebida de animales.
- El valor de la concentración de los **fluoruros** es de 1,57 mg/L el cual, **transgrede** en 0,57 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales este parámetro no considera rango referencial para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Sulfatos** es de 2 155 mg/L los cuales **transgrede** en 1,16 veces el valor de 1 000 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Aluminio** es de 184 mg/L, el cual **transgrede** en 35,8 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Arsénico** es de 1,02 mg/L, el cual **transgrede** en 9,20 veces el valor de 0,1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales de igual forma **transgrede** en 4,10 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA Categoría 3, D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Cadmio** es de 0,13597 mg/L, el cual **transgrede** en 12,60 veces el valor de 0,01 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, esta concentración también excede en 1,72 veces el valor establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales (0,05 mg/L).
- El valor de la concentración de **Cobalto** es de 0,67889 mg/L el cual, **transgrede** en 12,58 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; sin embargo, este valor **cumple** con lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Cobre** es de 6,04 mg/L, el cual **transgrede** en 29,2 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales, este mismo resultado **transgrede** en 11,08 veces el valor de 0,5 mg/L, establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de las concentraciones de **Hierro** es de 223 mg/L valor que **transgrede** en 43,6 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 Riego de Vegetales, este parámetro no presenta valor referencial para la subcategoría D2 Bebida de animales.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

- El valor de la concentración de **Manganeso** es de 7,49 mg/L el cual, **transgrede** en 36,45 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, tanto para la subcategoría D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Níquel** es de 0,53072 mg/L valor que **transgrede** en 1,65 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales, esta concentración **cumple** con lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales (1 mg/L).
- El valore de las concentraciones de **Zinc** es de 6,11 mg/L valor que **transgrede** en 2,06 veces la concentración establecida de 2 mg/L en el ECA para agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales esta cifra está acorde a lo señalado en la categoría D2 Bebida de animales (24 mg/L).

Este punto de monitoreo se ubica en las afueras de la unidad operativa Tucari y traslada la carga metálica de los anteriores cuerpos de agua analizados donde podemos ver el descenso de la carga metálica y el ligero incremento de caudal que influenciaran a los sucesivos ríos y quebradas.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Foto N° 33 y 34 RQueu1, Río Queullijahuire, antes de la conlfuencia con el río Aruntaya.

G. Rio Aruntaya

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

El rio Aruntaya surge paralelo al ámbito de la unidad operativa Florencia Tucari y está separado por una cordillera divisoria natural, dicho rio tiene sus nacientes en la Quebrada Pajcha y se ubican cerca a los nevados del Apostoloni; tras el discurrir de sus aguas confluye con el rio Queullirijahuiri a la altura del poblado de Aruntaya; donde se han identificado dos puntos de monitoreo, uno antes de la confluencia y otro posterior a ello, detallados a continuación:

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

RArun1: Rio Aruntaya, cerca al poblado Aruntaya y carretera hacia el pueblo de Titire antes de la confluencia con Rio Queullirijahuiri y tras la confluencia con aguas que irrigan un bofedal y se encausan en la Quebrada Azufrine.

RArun2, Rio Aruntaya, antes de la confluencia con el rio Pacchani y después de la contribución de la zona geotermal Baños.

- Los valores obtenidos in situ de los niveles de **pH** en los puntos RArun1 y RArun2 es de 6,84 y 2,6 unidades de pH de estos valores, el resultado de RArun1 se encuentra dentro de la norma; sin embargo, el resultado del RArun2 se encuentra por debajo de lo establecido por el ECA – Agua Cat. 3 presentando una característica ácida **inferior** en 0,60 veces lo establecido en las subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales en su rango inferior (6,5 unidades de pH).
- El valor de la concentración de **Manganeso** en el punto **RArun1** es de 1,13 mg/L el cual, **transgrede** 4,65 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.

En el punto de muestreo **RArun1** presenta un pH casi neutro y solo concentraciones manganeso total que **transgrede** el ECA Agua Categoría 3; por lo tanto, se determina que el ingreso del rio Queullirijahuiri incrementa la carga metálica en el rio Aruntaya punto de monitoreo **RArun2,** tal como se muestra en la tabla N° 21 y se precisa a continuación:

- El valor obtenido in situ de la **Conductividad Eléctrica** es de 4 470 uS/cm, **supera** el valor de 2 500 uS/cm en 0,79 veces; lo establecido en el ECA Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; asimismo, es conforme a lo establecido para el rango D2 bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Cloruros** es de 512 mg/L, el cual **transgrede** en 0,02 veces el valor de 500 mg/L establecido en el ECA para Agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales este parámetro no aplica para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de los **fluoruros** es de 1,21 mg/L el cual, **transgrede** en 0,21 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales este parámetro no considera rango referencial para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Sulfatos** es de 1 618 mg/L el cual **transgrede** en 0,62 veces el valor de 1 000 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Aluminio** es de 151 mg/L, el cual **transgrede** en 29,20 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Boro** es de 7,98 mg/L el cual, **transgrede** en 6,98 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales este mismo valor **transgrede** el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D2 Bebida de animales en 0,6 veces.
- El valor de la concentración de **Cadmio** es de 0,08635 mg/L, el cual **transgrede** en 7,64 veces el valor de 0,01 mg/L establecido en el ECA

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, esta concentración **transgrede** además el valor establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales (0,05 mg/L) en 0,73 veces.

- El valor de la concentración de **Cobalto** es de 0,54476 mg/L el cual, **transgrede** en 9,9 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; sin embargo, este mismo valor **cumple** con lo establecido por la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Cobre** es de 4,41 mg/L, el cual **transgrede** en 21,05 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales, este mismo resultado **transgrede** en 7,82 veces el valor de 0,5 mg/L, establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Hierro** es de 98,5 mg/L valor que **transgrede** en 18,7 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 Riego de Vegetales, este parámetro no presenta valor referencial para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Manganeso** es de 9,61 mg/L el cual, **transgrede** 47,05 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Níquel** es de 0,36831 mg/L valor que **transgrede** en 0,84 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales, esta concentración **cumple** con lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales (1 mg/L).
- El valor de la concentración de **Zinc** es de 4,37 mg/L valor que **transgrede** en 1,19 veces la concentración establecida de 2 mg/L en el ECA para agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales esta cifra está acorde a lo señalado en la categoría D2 Bebida de animales (24 mg/L).

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°
Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023
Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023
Firmado digitalmente por MENDOZA Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Foto N° 35 y 36: RArun1, Rio Aruntaya, cerca al poblado Aruntaya y carretera hacia el pueblo de Titire antes de la confluencia con Rio Queullirijahuiri y tras la confluencia con aguas que irrigan un bofedal y se encausan en la Quebrada Azufrine.

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

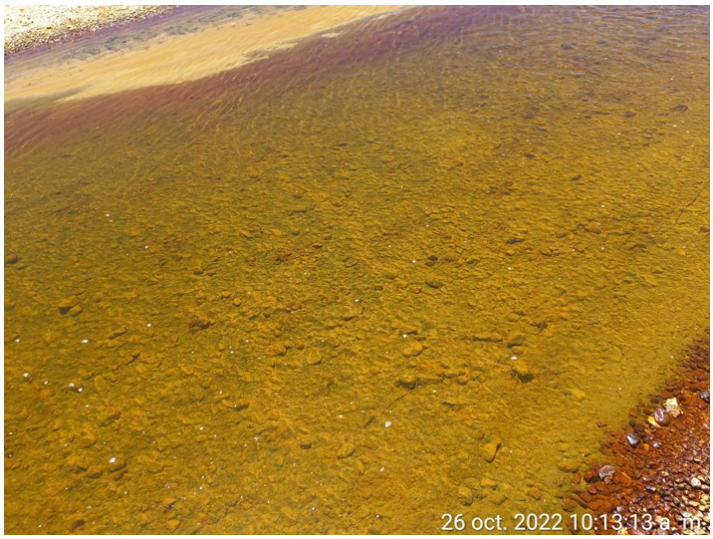


Foto N° 37 y 38: RArun2, Rio Aruntaya, antes de la confluencia con el rio Pacchani y después de la contribución de la zona geotermal Baños.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard
Motivo: Soy el autor
Fecha: 28/11/2023

Foto N° 39:Turbiedad registrada en el punto RArun1, Rio Aruntaya, cerca al poblado Aruntaya y carretera hacia el pueblo de Titire antes de la confluencia con Rio Queullirijahuiri y tras la confluencia con aguas que irrigan un bofedal y se encausan en la Quebrada Azufrine.

Foto N° 40:Turbiedad registrada en el punto RArun2, Rio Aruntaya, antes de la confluencia con el rio Pacchani y después de la contribución de la zona geotermal Baños.

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Con fecha 26 de octubre del 2022 de realizo la toma de muestra en el rio Aruntaya y presento un cambio drástico tras el ingreso del rio Queullirijahuiri,, presentando un descenso de 6.84 a 2.60 unidades de pH y el incremento de 412 a 4 470 uS/cm. No obstante, los niveles de turbiedad son mayores (7.54 NTU) antes del ingreso del rio Queullirijahuiri debido al mínimo caudal y la presencia de sedimentos finos en el fondo del cauce. En el punto RArun2 la muestra presenta la misma transparencia, pero menor nivel de turbiedad (2.78 NTU.)

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

H. Rio Titire

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Los resultados obtenidos y sistematizados en la Tabla 21, del punto monitoreo **RTiti1,** Río Titire, aguas abajo del puente Bello. indican que los valores de las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánico evaluados en comparación con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, presentan los siguientes parámetros que **transgreden** lo establecido en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM:

- El valor obtenido in situ de **pH** es de 5,31 unidades de pH valor que se encuentran por debajo de lo establecido por el ECA – Agua Cat. 3 presentando una característica ácida **inferior** en 0,18 veces lo establecido por las subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales en su rango inferior (6,5 unidades de pH).
- El resultado de **Demanda Química de Oxigeno** es de 4,91 mg/L valor **transgrede** en 0,02 veces el valor de 40 mg O_2/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor obtenido in situ de **Conductividad Eléctrica** es de 11 170 uS/cm, valor que **transgrede** en 3,47 veces el valor de 2 500 uS/cm establecido en el ECA Agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales; esto mismo valor **transgrede** lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de Animales (5 000 mg/), en 1,23 veces.
- El valor de la concentración de **Cloruros** es de 3 041 mg/L, el cual **transgrede** en 5,08 veces el valor de 500 mg/L establecido en el ECA para Agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales este parámetro no aplica para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Sulfatos** es de 1 067mg/L el cual **transgrede** en 0,07 veces el valor de 1 000 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Aluminio** es de 46.4 mg/L, el cual **transgrede** en 8,28 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Arsénico** es de 0,88603 mg/L, el cual **transgrede** en 7,86 veces el valor establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales (0,1 mg/L) también **transgrede** lo establecido en el ECA Categoría 3, D2 Bebida de animales (0,2 mg/L) en 3,43 veces.
- El valor de la concentración de **Boro** es de 45,2 mg/L el cual, **transgrede** en 44,20 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y 8,04 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Cadmio** es de 0,02863 mg/L el cual, **transgrede** en 0,03 veces el valor de 0,01 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; sin embargo, esta concentración **no transgrede** lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales de (0,05 mg/L)
- El valor de la concentración de **Cobalto** es de 0,18387 mg/L el cual, **transgrede** en 2,68 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; sin embargo, esta

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

concentración **no transgrede** lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales de (1 mg/L)

- El valor de la concentración de **Cobre** es de 1,51 mg/L el cual **transgrede** en 6,55 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales, esta concentración también **transgrede** en 2,02 veces el valor de 0,5 mg/L, establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales.
- La concentración de **Hierro** es de 20,4 mg/L valor que **transgrede** en 3,08 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 Riego de Vegetales, este parámetro no presenta valor referencial para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Litio** es de 7,89 mg/L el cual, **transgrede** en 2,16 veces el valor de 2,5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.
- El valor de la concentración de **Manganeso** es de 3,89 mg/L el cual, **transgrede** en 18,45 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

En el rio Titire presenta la carga metálica que es arrastrada por sus quebradas y ríos tributarios, además de las precipitaciones de hidróxidos de hierro por las reacciones químicas que se da por las mezclas de ácidos y bases, características de los diferentes cuerpos de agua de la zona. Sin embargo, es preciso indicar que este punto es el que presenta la mayor concentración de boro total y ello es atribuido al ingreso de aguas termales que en mayor cantidad ingresarías de geyser ubicado en puente bello, en contraste con el anterior punto del rio Aruntaya.
A continuación, se muestran fotografías donde se puede apreciar como los sustratos del rio Titire al ser removidos con el ingreso del personal hasta el centro del cauce liberan los sedimentos de color amarillo intenso casi naranja que habrían sido depositados de eventos anteriores.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°
Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023
Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

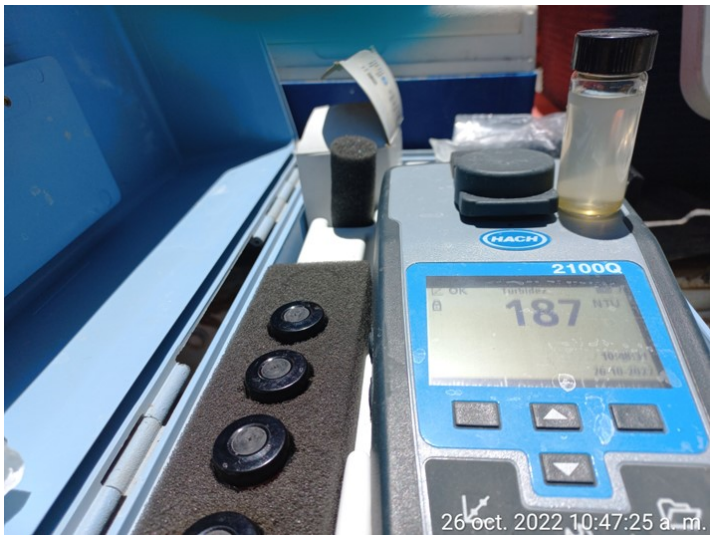


Foto N° 41 y 42: RTiti1, Río Titire, aguas abajo del puente Bello.

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Foto N° 43 y 44: Generación de sedimentos al momento de remover el sustrato del fondo del rio Titire, que produce una coloración amarilla intensa de sedimento fino liberado.

I. Rio Vizcachas

Es un tributario de mucha importancia dada su cantidad y su óptima calidad. Nace en el embalse Pasto Grande a una altitud de 4,550m. En su recorrido recibe aporte de humedales y manantiales. Recibe aguas del rio Chilota antes de unirse con el rio Titire.

RVizc1, Río Vizcachas, aguas abajo del puente después de la confluencia del río Chilota.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **RVizc1,** valores de pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, turbiedad y Potencial Oxido Reducción ORP; ha sido sistematizado en la Tabla 21 y se encuentran dentro de Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 en la subcategoría D1 Riego de Vegetales, y D2 Bebida de Animales. En lo que respecta la turbiedad y el ORP no presentar valor referencial en el ECA Agua categoría 3.

Por otro lado, los resultados de laboratorio de parámetros inorgánicos, orgánicos y físico químicos cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 en la subcategoría D1 Riego de Vegetales, y D2 Bebida de Animales.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Foto N° 45 y 46: RVizc1, Río Vizcachas, aguas abajo del puente después de la confluencia del río Chilota.

5.1.9 Rio Coralaque

El rio Coralaque se forma por la confluencia de los ríos Vizcachas y Titire **RCora2,** Río Coralaque, a 5 km aguas arriba del centro poblado Pachas.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **RCora2,** valores de pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, turbiedad y Potencial Oxido Reducción ORP; ha sido sistematizado en la Tabla 21 y se encuentran dentro de Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 en la subcategoría D1 Riego de Vegetales, y D2 Bebida de Animales. En lo que respecta la turbiedad y el ORP no presentar valor referencial en el ECA Agua categoría 3.

- El valor de la concentración de **Boro** es de 6,47 mg/L, el cual **transgrede** en 5,47 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 subcategoría D1 Riego de Vegetales; además **transgrede** con lo establecido por la subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L) en 0,29 veces.
- El valor de la concentración de **Manganeso** es de 0,47188 mg/L el cual, **transgrede** en 1,36 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

Durante la toma de muestra el rio Coralaque presenta una coloración azul verduzca típica de cuerpos de agua abundantes y no presenta un aspecto visual atípico, asimismo; la muestra de agua presenta mínima turbiedad y una transparencia normal visualmente, los parámetros que transgreden el ECA Agua son adquiridos por fuentes naturales.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Foto N° 47 y 48: RCora2, Río Coralaque, a 5 km aguas arriba del centro poblado Pachas.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Tabla 21
Resultados de parámetros analizados en la Unidad Hidrográfica Coralaque

Nº	Parámetro			QMarg1	QMarg4	QTuca1	QApos2	RMarg1	QQueu1	RQueu1	RArun1	RArun2	RTiti1	RVizc1	RCora2	DS N°004-2017-MINAM		
				Qda Margaritani		Qda Tucarirani	Qda Apostoloni	Rio Margaritani	Qda Queullirirjahuiri	Rio Queullirirjahuiri	Rio Aruntaya		Rio Titire	Rio Vizcachas	Rio Coralaque			
				2022-10-25	2022-10-25	2022-10-25	2022-10-25	2022-10-25	2022-10-25	2022-10-26	2022-10-26	2022-10-26	2022-10-26	2022-10-26	2022-10-26	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
				10:48	11:20	12:00	12:45	14:23	15:00	08:15	09:00	09:50	10:50	11:47	15:10	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
		Informe de Ensayo	LD	2-03476/22	2-03476/22	2-03476/22	2-03476/22	2-03476/22	2-03476/22	2-03477/22	2-03477/22	2-03477/22	2-03477/22	2-03477/22	2-03477/22			
1	Caudal	L/s	---	20	60	35	45	80	65	180	2	160	360	980	1061	---	---	---
2	T	(ºC)	---	16,5	17,3	11,2	19,9	18,9	16,1	2,4	7,5	12,8	24,1	16,8	17,4	Δ3	Δ3	Δ3
3	pH	u pH	---	2,94	2,52	2,82	2,59	2,24	2,93	2,31	6,84	2,6	5,31	7,47	6,98	6,5-8,5		6,5-8,4
4	Oxígeno Disuelto	(mg/L)	---	5,16	4,99	6,06	5,07	5,33	5,61	8,21	6,99	8,1	4,91	6,3	6,55	>=4		>=5
5	C,E,	µS/cm	---	7110	4140	3840	2790	4430	1121	4540	412	4470	11170	228	1940	2 500,00		5 000,00
6	Turbidez	NTU	---	2,14	2,71	0,94	3,86	3,69	5,56	14,8	7,54	2,78	187	4,72	5,34	---	---	---
7	ORP	mV	---	401,1	436,2	362,9	363,4	451,5	306,7	436,8	119,8	487,6	90,4	265,7	257,8	---	---	---
8	Aceites y Grasas	mg/L		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	5 mg/L		10 mg/L
9	S,A,A,M,(Detergentes)	mg/L		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,2 mg/L		0,5 mg/L
10	Alcalinidad Bicarbonato	mg HCO3-/L	1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	13	<1,00	5,53	30	43,8	---	---	---
11	Alcalinidad Carbonato	mg CO3-2/L	0,5	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	---	---	---
12	Nitrógeno Amoniacal			< 0,02	< 0,02	< 0,02	1,28	5,61	< 0,02	8,88	< 0,02	5,69	11	< 0,02	1,06	---	---	---
13	Nitrógeno Total	mg/L	0,01	1,63	0,695	0,32	1,93	8,81	0,087	11	0,08	8,76	13,5	0,273	1,72	---	---	---
14	Fósforo Total	mg/L	0,003	25,2	7,6	0,432	0,418	1,88	0,013	2,07	0,025	0,704	0,387	0,047	0,034	---	---	---
15	Cianuro Libre	mgCN/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	---	---	---	---	---
16	Cianuro Total	mgCN/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,1325	0,058	<0,001	0,028	0,0036	0,01	0,0052	---	---	---	---	---
17	Cianuro Wad	mgCN/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0825	0,028	<0,001	0,019	<0,001	<0,001	<0,001	---	---	0,1 mg CN^-/L		0,1 mg CN^-/L
18	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	15 mg/L		15 mg/L
19	Demanda Química de Oxígeno	mg/L	2,5	41,7	< 2,5	< 2,5	< 2,5	2,81	< 2,5	17,1	19,3	9,65	21,7	27,8	16,98	40 mg O2/L		40 mg O2/L
20	Cloruros, Cl-	mg/L	0,04	2,03	1,77	3,41	1,36	1,68	0,47	1,66	1,23	512	3041	21,30	427	500 mg/L		---
21	Fluoruros F-	mg/L	0,002	0,339	0,044	0,045	1,83	2,21	0,723	1,57	0,18	1,21	0,625	0,163	0,251	1 mg/L		---
22	Nitritos (NO2-como N)	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	10 mg/L		10 mg/L
23	Nitratos (NO3-como N)	mg/L	0,002	0,414	0,381	0,287	0,112	0,436	0,015	1,06	0,007	2,38	1,14	0,005	0,259	---	---	---
24	Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)	mg/L														100 mg/L		100 mg/L
25	Fosfatos, PO4-3	mg/L	0,01	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	---	---	---
26	Sulfatos, SO4-2	mg/L	0,04	8804	3616	3482	2061	2497	484	2155	151	1618	1067	38,9	197	1000 mg SO4-2/L		1000 mg SO4-2/L

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Abad FAU 20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°
Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023
Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023
Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por: BERNARDO FELICIANO Bernardo FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Nº	Parámetro			QMarg1	QMarg4	QTuca1	QApos2	RMarg1	QQueu1	RQueu1	RArun1	RArun2	RTiti1	RVizc1	RCora2	DS N°004-2017-MINAM		
				Qda Margaritani		Qda Tucarirani	Qda Apostoloni	Rio Margaritani	Qda Queullirirjahuiri	Rio Queullirirjahuiri	Rio Aruntaya		Rio Titire	Rio Vizcachas	Rio Coralaque			
				2022-10-25	2022-10-25	2022-10-25	2022-10-25	2022-10-25	2022-10-25	2022-10-26	2022-10-26	2022-10-26	2022-10-26	2022-10-26	2022-10-26	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
				10:48	11:20	12:00	12:45	14:23	15:00	08:15	09:00	09:50	10:50	11:47	15:10	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
		Informe de Ensayo	LD	2-03476/22	2-03476/22	2-03476/22	2-03476/22	2-03476/22	2-03476/22	2-03477/22	2-03477/22	2-03477/22	2-03477/22	2-03477/22	2-03477/22			
27	Plata (Ag)	mg/L	0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	0,04122	0,04491	<0,00004	0,02361	<0,00004	0,00169	<0,00004	<0,00004	<0,00004	---	---	---
28	Aluminio (Al)	mg/L	0,003	1280	416	509	251	227	58,8	184	0,996	151	46,4	0,154	0,461	5 mg/L		5 mg/L
29	Arsénico (As)	mg/L	0,00003	0,24651	7,11	0,00888	0,04836	1,69	0,0017	1,02	0,00063	0,27823	0,88603	0,04161	0,05753	0,1 mg/L		0,2 mg/L
30	Boro (B)	mg/L	0,002	0,053	0,047	0,033	<0,002	<0,002	0,029	0,033	0,166	7,98	45,2	0,83	6,47	1 mg/L		5 mg/L
31	Bario (Ba)	mg/L	0,00007	0,03554	0,00193	0,00101	0,00872	0,00567	0,01896	0,00866	0,04667	0,02921	0,07311	0,02466	0,03241	0,7 mg/L		**
32	Berilio (Be)	mg/L	0,00001	0,03547	0,01051	0,01649	0,01226	0,01086	0,0029	0,00677	<0,00001	0,00721	0,0026	<0,00001	<0,00001	0,1 mg/L		0,1 mg/L
33	Bismuto (Bi)	mg/L	0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	---	---	---
34	Calcio (Ca)	mg/L	0,02	284	101	120	112	112	37,2	119	33,2	128	212	13	56,1	---	---	---
35	Cadmio (Cd)	mg/L	0,00005	0,58228	0,60607	0,01142	0,02145	0,21238	0,00147	0,13597	<0,00005	0,08635	0,02863	<0,00005	0,00176	0,01 mg/L		0,05 mg/L
36	Cobalto (Co)	mg/L	0,00004	3,23	1,83	0,93187	0,57686	0,8856	0,08979	0,67889	0,02818	0,54476	0,18387	<0,00004	0,01498	0,05 mg/L		1 mg/L
37	Cromo (Cr)	mg/L	0,0003	0,0741	0,0673	0,0328	0,0221	0,0358	0,0041	0,0304	<0,0003	0,0227	0,0048	<0,0003	<0,0003	0,1 mg/L		1 mg/L
38	Cobre (Cu)	mg/L	0,00004	2,06	4,94	0,07577	1,84	5,19	0,01766	6,04	0,00352	4,41	1,51	0,00237	0,02103	0,2 mg/L		0,5 mg/L
39	Hierro (Fe)	mg/L	0,00009	846	602	348	167	280	12,3	223	1,99	98,5	20,4	0,38562	0,41023	5 mg/L		**
40	Mercurio (Hg)	mg/L	0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	0,00141	0,00697	<0,000003	0,0094	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	0,001 mg/L		0,01 mg/L
41	Potasio (K)	mg/L	0,02	3,92	1,57	2,22	5,84	19	5,5	18,6	10,4	30,2	117	6,22	21,2	---	---	---
42	Litio (Li)	mg/L	0,00005	0,0478	0,06629	0,02266	0,02128	0,02772	0,00841	0,02933	0,00983	1,63	7,89	0,09087	1,15	2,5 mg/L		2,5 mg/L
43	Magnesio (Mg)	mg/L	0,002	59,1	27,1	24,5	26,8	22,6	9,56	19,7	11	27	57,6	4,2	13,1	**	**	250 mg/L
44	Manganeso (Mn)	mg/L	0,00006	55,6	16,1	6,04	7,16	8,23	2,02	7,49	1,13	9,61	3,89	0,07294	0,47188	0,2 mg/L		0,2 mg/L
45	Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00004	<0,00004	0,00167	<0,00004	<0,00004	0,00163	<0,00004	0,00413	<0,00004	0,00195	0,00158	0,00075	0,00184	---	---	---
46	Sodio (Na)	mg/L	0,003	22,6	14,2	19,8	28,8	70,2	15,2	113	28,8	492	2358	26,8	354	---	---	---
47	Níquel (Ni)	mg/L	0,00002	2,47	1,21	0,65902	0,47245	0,69183	0,09903	0,53072	0,02154	0,36831	0,12077	0,00099	0,01121	0,2 mg/L		1 mg/L
48	Plomo (Pb)	mg/L	0,00004	0,00081	0,05691	<0,00004	0,00241	0,00497	<0,00004	0,00292	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	0,05 mg/L		0,05 mg/L
49	Antimonio (Sb)	mg/L	0,00007	<0,00007	0,06168	<0,00007	<0,00007	0,01145	<0,00007	0,00529	<0,00007	0,00133	0,00171	<0,00007	<0,00007	---	---	---
50	Selenio (Se)	mg/L	0,00006	0,10038	0,01944	0,01312	0,0127	0,02682	<0,00006	0,02331	<0,00006	0,02002	0,00682	<0,00006	<0,00006	0,02 mg/L		0,05 mg/L
51	Silicio (Si)	mg/L	0,05	47,9	47,8	37,5	39,3	42,1	39,1	44,3	26,8	45,1	35,4	13,8	13,6	---	---	---
52	Estaño (Sn)	mg/L	0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	---	---	---
53	Estroncio (Sr)	mg/L	0,00005	2,38	0,73158	0,25412	0,54311	0,52969	0,26588	0,54572	0,25437	1,49	6,09	0,1481	1,09	---	---	---
54	Titanio (Ti)	mg/L	0,0001	0,0032	0,0028	<0,0001	<0,0001	0,0052	0,002	0,0099	0,0013	0,0022	<0,0001	0,0053	0,0026	---	---	---
55	Talio (Tl)	mg/L	0,00003	0,00668	0,1004	0,00133	0,00422	0,02532	<0,00003	0,01264	<0,00003	0,00552	0,00305	<0,00003	<0,00003	---	---	---
56	Uranio (U)	mg/L	0,00004	0,0139	0,04094	<0,00004	0,00303	0,01509	<0,00004	0,01193	<0,00004	0,01157	0,00363	<0,00004	<0,00004	---	---	---
57	Vanadio (V)	mg/L	0,00003	0,0617	0,14654	0,02868	0,00979	0,0829	0,00048	0,11678	<0,00003	0,03417	0,00707	0,00183	0,00193	---	---	---
58	Zinc (Zn)	mg/L	0,00004	40,8	22,5	1,9	2,27	8,66	0,54986	6,11	0,0495	4,37	1,44	0,00461	0,03465	2 mg/L		24 mg/L

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU 20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 solo subcategoría D1 para el Riego de Vegetales

Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales

Valor que solo supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 en la subcategoría D2 Bebida de animales

--- Parámetro no muestreado en este punto de monitoreo

** El parámetro no aplica para esta subcategoría

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

6.1.4.1 Sub Cuenca Pasto Grande

En la Unidad Hidrográfica Coralaque, se encuentra el Embalse Pasto Grande, cuyos principales ríos tributarios son los ríos Millojahuira, Antajarane, Patara y Tocco. A su vez el río Patara, es alimentado por el río Cacachara, donde confluyen las quebradas Cotañari y Acosiri, ámbito de influencia del pasivo minero perteneciente a la empresa Aruntani SAC (Unidad Minera Santa Rosa). A continuación, los resultados de calidad de dichos cuerpos de agua ubicados en el ámbito del Embalse Pasto Grande sistematizados en la Tabla N° 22.

J. Quebrada Acosiri

De acuerdo a la red de monitoreo establecida indicada en el ítem 3.5 (Tabla N° 13-B), en esta Unidad Hidrográfica, la Quebrada Acosiri cuenta con dos puntos de monitoreo, codificados como: **QAcos1** ubicado antes del pasivo minero de Aruntani S.A.C. y **QAcos2**, ubicado después del pasivo minero de Aruntani S.A.C.

QAcos1 ubicado antes del pasivo minero de Aruntani S.A.C.

El valor de la concentración de Potencial de Hidrogeno es de **3,11** transgrediendo en **-0.5215 veces** por debajo del rango (6,5 – 9,0) establecidos en el ECA para agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 costa y Sierra. La concentración de Zinc es de **0,14834 mg/L**, que **transgrede** en **0.23617 veces** el valor de (0,12 mg/L) establecidos en los ECA para agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 Costa y Sierra**.** Este resultado se atribuye a la naturaleza hidrogeológica de la zona desde sus nacientes. Los demás parámetros analizados **no transgreden** los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 Costa y Sierra.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°
Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B°
Fecha: 28/11/2023
Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B°
Fecha: 28/11/2023

Foto N° 49 y 50: QAcos1, Quebrada Acosiri, aguas arriba del pasivo ambiental minero de la Unidad Minera Santa Rosa – Aruntani SAC, a 260 metros de la antigua via de acceso.

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B°
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Los resultados de los análisis de agua para el punto de monitoreo **QAcos2** (Tabla 22), indican que los valores obtenidos en los parámetros pH, Oxígeno Disuelto, Conductividad Eléctrica, Demanda Química de Oxígeno, Cadmio, Cobre, Níquel, Plata, Talio y Zinc, **transgreden** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua – Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático; de acuerdo al siguiente detalle:

- El valor de la concentración de Potencial de Hidrogeno es de 2,71 pH, que transgrede en -0.58 veces por debajo del rango (6,5 – 9,0) establecidos en el ECA para Agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático, sub categoría - E2 Ríos, Costa y sierra.
- La concentración del Oxigeno Disuelto es de 4,70 mg/L que transgrede en -0.060 veces el valor por debajo del rango de 5 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático – sub categoría E2 Ríos, Costa y sierra.
- La concentración de la Conductividad Eléctrica es de 1644 µS/cm que transgrede en 0.64 veces el valor de 1000 µS/cm establecido en el ECA Agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático – sub categoría E2 Ríos, Costa y sierra.
- La concentración de la Demanda Química de Oxigeno es de 19.20 mg/L que transgrede en 0.92 veces el valor de 10 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático – sub categoría E2 Ríos, Costa y sierra.
- La concentración de Cadmio es de 0.12590 mg/L, que transgrede en 502.60 veces el valor de (0,00025 mg/L) establecidos en el ECA para agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - sub categoría E2 Ríos, Costa y sierra.
- La concentración de Cobre es de 0,43321 mg/L, que transgrede en 3,33 veces el valor de (0,1 mg/L) establecido en el ECA para agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - sub categoría E2 Ríos, Costa y sierra.
- La concentración de Níquel es de 0,21473 mg/L, que transgrede en 3,13 veces el valor de (0,052 mg/L) establecido en el ECA para agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - sub categoría E2 ríos costa y sierra.
- La concentración del Plomo es de 0,0044 mg/L, que transgrede en 0,76 veces el valor de (0,0025 mg/L) establecido en el ECA para agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - sub categoría E2 ríos costa y sierra.
- La concentración de Talio es de 0,00326 mg/L, que transgrede en 3,08 veces el valor de (0,0008 mg/L) establecido en el ECA para agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.
- La concentración de Zinc es de 2,39 mg/L, que transgrede en 18,92 veces el valor de (0,12 mg/L) establecido en el ECA para Agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - sub categoría E2 ríos costa y sierra.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Este resultado se atribuye a la naturaleza hidrogeológica de la zona y a la existencia del pasivo minero de ARUNTANI S.A.C. ya que, en este punto, se observa un aumento de parámetros que exceden los ECAS y un aumento de las concentraciones de dichos metales con respecto al punto ubicado aguas arriba del pasivo.

Los demás parámetros analizados **no transgreden** los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - subcategoría ríos Costa y Sierra.

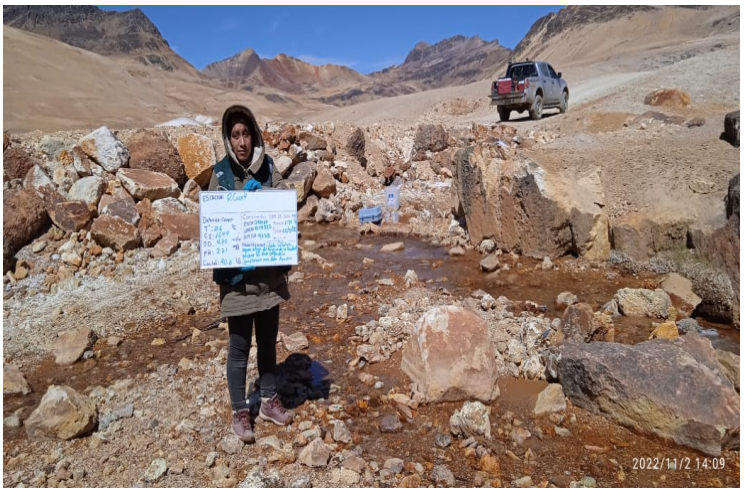


Foto N° 51 y 52: QAcos2, Quebrada Acosiri, aguas abajo del pasivo ambiental minero de Aruntani S.A.C. y antes de la confluencia con el río Cacachara

K. Rio Cacachara

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla N° 13-B), en esta Unidad Hidrográfica, el rio Cacachara se ubica en el ámbito de la Unidad Minera Santa Rosa y cuenta tres estacones de monitoreo, codificados como: **RCaca3**, ubicado antes del pasivo minero de Aruntani SAC, **RCaca4**, después del pasivo minero Aruntani SAC y antes de la confluencia con la quebrada Acosiri, y **RCaca2,** antes de la confluencia con el Rio Jacosive.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Los resultados obtenidos en el punto de monitoreo **RCaca2 (Tabla 22)**, indican que el valor de pH y las concentraciones de los parámetros Conductividad Eléctrica, fósforo total, Cadmio, Cobre, Níquel, Selenio, Plomo, Talio y zinc, **transgreden** los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, categoría 4; de acuerdo al siguiente detalle:

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

- El valor de la concentración de pH es de **2,71 pH**, el cual **transgrede** en **-0.58 veces** por debajo del rango (6,5 – 9,0) establecidos en el ECA para Agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - sub categoría E2 Ríos, Costa y sierra.

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

- La concentración de Oxigeno Disuelto es de **4,90 mg/L** el cual **transgrede** en **-0.020 veces** el valor por debajo del rango de 5 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 4, Conservación del ambiente acuático - sub categoría e2 ríos, costa y sierra.

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

- La concentración de la Conductividad Eléctrica es de **1496 µS/cm** que **transgrede** en **0.50 veces** el valor de 1000 µS/cm establecido en el ECA Agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático – sub categoría E2 Ríos Costa y sierra.
- La concentración de Cadmio es de **0,11294 mg/L**, que **transgrede** en **450.76 veces** el valor de (0,00025 mg/L) establecidos en el ECA para agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático – sub categoría E2 Ríos, Costa y sierra.
- La concentración de Cobre es de **0,37491 mg/L**, que **transgrede** en **2.74 veces** el valor de (0,1 mg/L) establecido en el ECA para agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático – sub categoría E2 Ríos Costa y sierra.
- La concentración de Níquel es de **0,18304 mg/L**, que **transgrede** en **2,52** veces el valor de (0,052 mg/L) establecido en el ECA para agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.
- La concentración del Plomo es de **0,0092 mg/L**, que **transgrede** en **2,68 veces** el valor de (0,0025 mg/L) establecido en el ECA para agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.
- La concentración de Talio es de **0,00364 mg/L**, que **transgrede** en 3,55 veces el valor de (0,0008 mg/L) establecido en el ECA para agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.
- La concentración de Zinc es de **2,53 mg/L**, que **transgrede** en 20,08 veces el valor de (0,12 mg/L) establecido en el ECA para Agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.

Los demás parámetros analizados **NO TRANSGREDE** los valores establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua **Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 Costa y Sierra.**

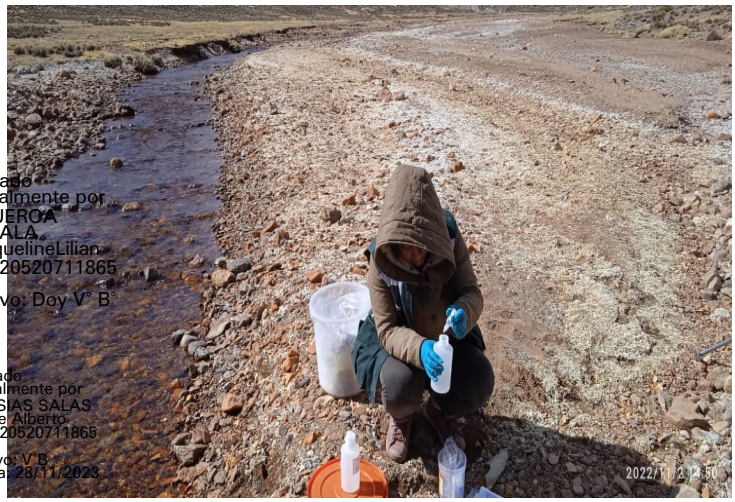


Foto N° 53 y 54: RCaca2, Río Cacachara, antes de la confluencia con el Río Jacosive.

Los resultados de campo obtenidos para el punto de monitoreo **RCaca3,** sistematizados en el Cuadro N° 22 indican que los valores de pH y oxigeno disuelto transgreden el Estándar de Calidad Ambiental para Agua Categoría 4 en la subcategoría E1 Rios Costa y Sierra, mientras que el parámetro Conductividad se encuentra dentro de Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 4 en la subcategoría E1 Rios Costa y Sierra.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA, JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B°
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B°
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B°
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

- El valor de la concentración de Potencial de Hidrogeno es de **4.02,** el cual **TRANSGREDE** en **0.38 veces** por debajo del rango (6,5 – 9,0) establecidos en el ECA para Agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - E2 Ríos, Costa y sierra.
- La concentración del Oxígeno Disuelto es de **4,92 mg/L**, el cual **TRANSGREDE** en **0.016 veces** el valor por debajo del rango de 5 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - E2 Ríos, Costa y sierra.
- La concentración de la Demanda Química de Oxigeno es de **17,20 mg/L,** el cual **TRANSGREDE** en **0.72 veces** el valor de 10 mg/L establecido en el ECA Agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - E2 Ríos, Costa y sierra.**

Los demás parámetros analizados NO TRANSGREDE los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 Costa y Sierra.

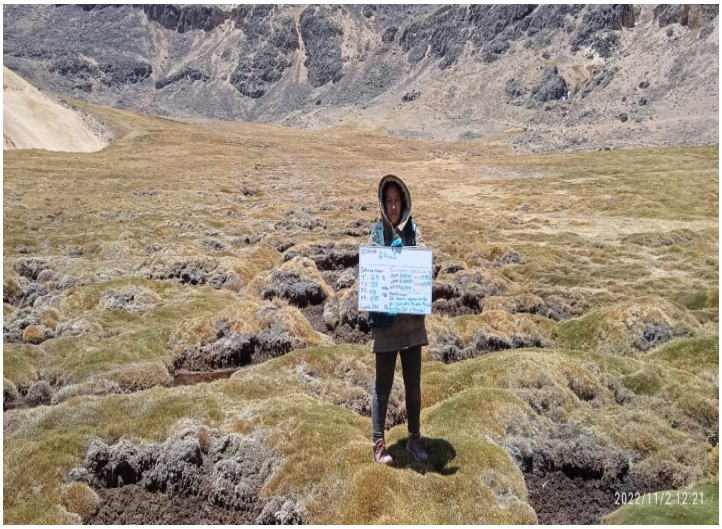


Foto N° 55 y 56: RCaca3, Rio Cacachara, aguas arriba del pasivo ambiental minero de la Unidad Minera Santa Rosa - Aruntani S.A.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Los resultados obtenidos en el punto de monitoreo **RCaca4 (Tabla 22)**, presentan valores de Potencial de Hidrogeno y Plomo, **TRANSGREDEN** los valores establecidos en el Estándares de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4; de acuerdo al siguiente detalle:

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

- El valor de la concentración de Potencial de Hidrogeno es de **3,80,** el cual **TRANSGREDE** en **0.42 veces** por debajo del rango (6,5 – 9,0) establecidos en el ECA para Agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - E2 Ríos, Costa y sierra.**

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

- La concentración del Plomo es de **0.00348 mg/L**, el cual **TRANSGREDE** en **0,39 veces** el valor de (0,0025 mg/L) establecido en el ECA para agua, **Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.**

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Estos resultados se atribuyen a la hidrogeología de la zona con suelos mineralizados y cuya acidéz del agua diluyen aún más los metales presentes; asimismo debido a la influencia del pasivo minero de Aruntani SAC, el cual se encuentra en proceso final de cierre.

Los demás parámetros analizados **NO TRANSGREDE** los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua **Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 Costa y Sierra.**

Foto N° 57 y 58: RCaca4, Rio Cacachara, aguas abajo del pasivo ambiental minero de la Unidad Minera Santa Rosa - Aruntani S.A.C, antes de la confluencia con la Quebrada Acosiri.

L. Rio Jacosive

De acuerdo a la red de monitoreo indicada ítem 3.5 (Tabla N° 13-B), el Río Jacosive cuenta con un punto de monitoreo, codificado como **RJaco1.**

Los resultados obtenidos en el punto de monitoreo RJaco1 (Tabla 22), presentan valores de pH ácido total que TRANSGREDE el valor establecido en el Estándar de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4 - E2: ríos costa y sierra; de acuerdo con el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de Potencial de Hidrogeno es de **5,92 pH**, el cual **TRANSGREDE** en **0.09 veces** por debajo del rango (6,5 – 9,0) establecidos en el ECA para Agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - E2 Ríos, Costa y sierra.**

Los demás parámetros analizados **NO TRANSGREDE** los valores establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua **Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 Costa y Sierra.**

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

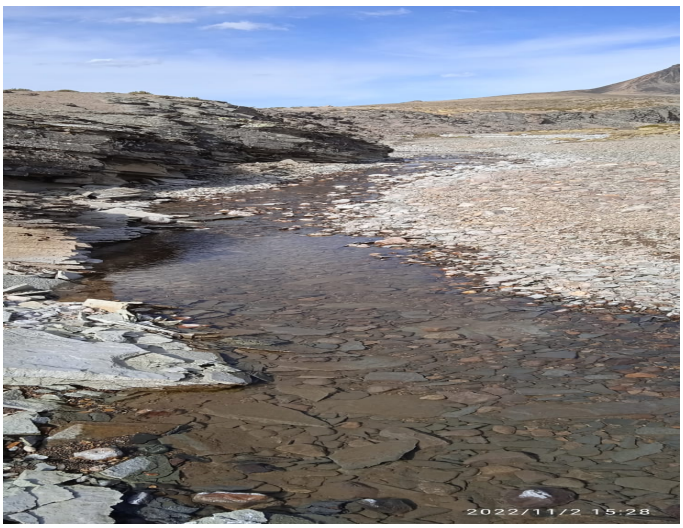


Foto N° 59 y 60: RJaco1, Río Jacosive, antes de la confluencia con el Rio Cacachara.

M. Río Patara

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en ítem 3.5 (Tabla N° 13-B), en esta Unidad Hidrográfica, el río Patara (afluente principal del embalse Pasto Grande) cuenta con un punto de monitoreo, codificado como: **RPata3,** ubicado aguas arriba de la estación de aforo Pasto Grande.

Los resultados obtenidos en el punto de monitoreo **RJaco1 (Tabla 22)**, presentan valores de pH ácido los parámetros, Conductividad Eléctrica, Conductividad Eléctrica, Fosforo Total, Arsénico, Cadmio, Cobre, Níquel, Plomo, Talio y Zinc **TRANSGREDE** el valor establecido en el Estándar de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4 - E2: ríos costa y sierra; de acuerdo con el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de Potencial de Hidrogeno es de **4,28**, el cual **TRANSGREDE** en **0.34 veces** por debajo del rango (6,5 – 9,0) establecidos en el ECA para Agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - E2 Ríos Costa y sierra.**
- La concentración de la Conductividad Eléctrica es de **3890 µS/cm,** el cual **TRANSGREDE** en **2,89 veces** el valor de 1000 µS/cm establecido en el ECA Agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - E2 Ríos, Costa y sierra.**
- La concentración del Fosforo Total es de **0,155 mg/L**, el cual **TRANSGREDE** en **2,10 veces** el valor de (0,05 mg/L) establecido en el ECA para agua, **Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.**
- La concentración del Arsénico es de **0.50802 mg/L**, el cual **TRANSGREDE** en **2,39 veces** el valor de (0,15 mg/L) establecido en el ECA para agua, **Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.**
- La concentración de Cadmio es de **0,04735 mg/L**, el cual **TRANSGREDE** en **188,40 veces** el valor de (0,00025 mg/L) establecidos en el ECA para agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - E2 Ríos, Costa y sierra.**
- La concentración de Cobre es de **0,14475 mg/L**, **TRANSGREDE** en **0.45 veces** el valor de (0,1 mg/L) establecido en el ECA para agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - E2 Ríos, Costa y sierra.**

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

- La concentración de Níquel es de **0,09055 mg/L**, el cual **TRANSGREDE** en **0,74** veces el valor de (0,052 mg/L) establecido en el ECA para agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra**.
- La concentración del Plomo es de **0,00941 mg/L**, el cual **TRANSGREDE** en **2,76 veces** el valor de (0,0025 mg/L) establecido en el ECA para agua, **Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.**
- La concentración de Talio es de **0,00285 mg/L**, el cual **TRANSGREDE** en **2,56 veces** el valor de (0,0008 mg/L) establecido en el ECA para agua, **Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.**
- La concentración de Zinc es de **1,88000 mg/L**, el cual **TRANSGREDE** en **14,67 veces** el valor de (0,12 mg/L) establecido en el ECA para Agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.**

Los demás parámetros analizados **NO TRANSGREDE** los valores establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua **Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 Costa y Sierra.**

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Foto N° 61 y 62: RPata3, Río Patara, estación de aforo Pasto Grande.

N. Río Antajarane

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla N° 13-B), en ésta Unidad Hidrográfica, el río Antajarane (afluente principal del embalse Pasto Grande) cuenta con un punto de monitoreo codificado como **RAnta1,** ubicado en la estación de aforo Pasto Grande**.**

Según los resultados obtenidos en el punto **RAnta1 (Tabla 22)**, los resultados indican un Potencial de Hidrogeno ácido, los parámetros, Conductividad Eléctrica, Cadmio, Cobre, Níquel y Zinc **TRANSGREDE** el ECA para Agua Categoría 4. Conservación del ambiente acuático - E2 Ríos Costa y Sierra; de acuerdo al siguiente detalle:

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

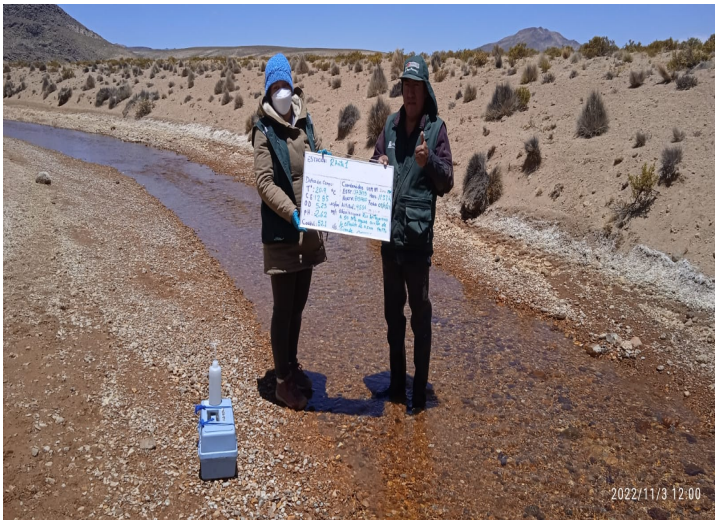
Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

- El valor de la concentración de Potencial de Hidrogeno es de **2,62**, el cual **TRANSGREDE** en **-0,60 veces** por debajo del rango (6,5 – 9,0) establecidos en el ECA para Agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - E2 Ríos, Costa y sierra.**
- La concentración de la Conductividad Eléctrica es de **1285 µS/cm,** el cual **TRANSGREDE** en **0,29 veces** el valor de 1000 µS/cm establecido en el ECA Agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - E2 Ríos, Costa y sierra.**
- La concentración de Cadmio es de **0,00301 mg/L**, el cual **TRANSGREDE** en **11,04 veces** el valor de (0,00025 mg/L) establecidos en el ECA para agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - E2 Ríos, Costa y sierra.**
- La concentración de Cobre es de **0,22530 mg/L**, el cual **TRANSGREDE** en **1,25 veces** el valor de (0,1 mg/L) establecido en el ECA para agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - E2 Ríos, Costa y sierra.**
- La concentración de Níquel es de **0,15364 mg/L**, el cual **TRANSGREDE** en **1,95** veces el valor de (0,052 mg/L) establecido en el ECA para agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra**.
- La concentración de Zinc es de **0,34756 mg/L**, el cual **TRANSGREDE** en **1,90 veces** el valor de (0,12 mg/L) establecido en el ECA para Agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.**

Los demás parámetros analizados **NO TRANSGREDE** los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua **Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 Costa y Sierra.**



Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Foto N° 63 y 64: RAnta1, Río Antajarane, estación de aforo Pasto Grande.

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

O. Río Millojahuira

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en ítem 3.5 (Tabla N° 13-B), en ésta Unidad Hidrográfica, el río Millojahuira (afluente principal del Embalse Pasto Grande) cuenta con un punto de monitoreo codificado como **RMill1,** estación de aforo Pasto Grande.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **RMill1,** sistematizados en la Tabla N° 22, indican un Potencial de Hidrogeno ácido, los parámetros, Conductividad Eléctrica, Níquel y Zinc TRANSGREDEN el ECA para Agua

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Categoría 4. Conservación del ambiente acuático - E2 Ríos Costa y Sierra; de acuerdo al siguiente detalle:

- El valor de la concentración de Potencial de Hidrogeno es de **2,71,** el cual **TRANSGREDE** en **0,58 veces** por debajo del rango (6,5 – 9,0) establecidos en el ECA para Agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - E2 Ríos, Costa y sierra.**
- La concentración de la Conductividad Eléctrica es de **1023 µS/cm,** el cual **TRANSGREDE** en **0,02 veces** el valor de 1000 µS/cm establecido en el ECA Agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - E2 Ríos, Costa y sierra.**
- La concentración de Níquel es de **0,06729 mg/L**, el cual **TRANSGREDE** en **0,29** veces el valor de (0,052 mg/L) establecido en el ECA para agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra**.
- La concentración de Zinc es de **0,27652 mg/L**, el cual **TRANSGREDE** en **1,30 veces** el valor de (0,12 mg/L) establecido en el ECA para Agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.**

Estos resultados se atribuyen a la naturaleza hidrogeológica de la zona, la cual es mineralizada desde las nacientes de este río, asimismo se observa una coloración rojiza de sus aguas, por la presencia elevada de hierro.

Los demás parámetros analizados **NO TRANSGREDE** los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua **Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 Costa y Sierra.**

Foto N° 65 y 66: RMill1, Río Millojahuira, estación de aforo Pasto Grande.

P. Río Tocco

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en ítem 3.5 (Tabla N° 13-B), en ésta Unidad Hidrográfica, el río Tocco (afluente principal del embalse Pasto Grande) cuenta con un punto de monitoreo codificado como **RTocc1,** ubicado en la estación de aforo Pasto Grande.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo RTocc1, sistematizados en la Tabla N° 22, indican un Potencial de Hidrogeno básico, y los parámetros

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

de Fosforo Total y Demanda Química de Oxigeno TRANSGREDEN el ECA para Agua Categoría 4. Conservación del ambiente acuático - E2 Ríos Costa y Sierra; de acuerdo al siguiente detalle:

- El valor de la concentración de Potencial de Hidrogeno es de **9,15**, el cual **TRANSGREDE** en **0,0167 veces** por encima del rango (6,5 – 9,0) establecidos en el ECA para Agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - E2 Ríos, Costa y sierra.**
- La concentración del Fosforo Total es de **0,093 mg/L**, el cual **TRANSGREDE** en **0,86 veces** el valor de (0,05 mg/L) establecido en el ECA para agua, **Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.**
- La concentración de la Demanda Química de Oxigeno es de **21,10 mg/L,** el cual **TRANSGREDE** en **1.11 veces** el valor de 10 mg/L establecido en el ECA Agua, **Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - E2 Ríos, Costa y sierra.**

Los demás parámetros analizados **NO TRANSGREDEN** los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua **Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 Costa y Sierra.**

Foto N°67 y 68: RTocc1, Río Tocco, altura estación de aforo Pasto Grande.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Tabla 22
Resultados de parámetros analizados en la Unidad Hidrográfica Coralaque – Sub Cuenca Pasto Grande

Estación de Muestreo		QAcos1	RCaca3	RCaca4	QAcos2	RCaca2	RJaco1	RTocc1	RPata3	RAnta1	RMill1	Estándar de Calidad Ambiental Agua. Cat. 4
Fecha		2022-11-02	2022-11-02	2022-11-02	2022-11-02	2022-11-02	2022-11-02	2022-11-03	2022-11-03	2022-11-03	2022-11-03	
Informe de Laboratorio		2-03551/22	2-03551/22	2-03551/22	2-03551/22	2-03551/22	2-03551/22	2-03552/22	2-03552/22	2-03552/22	2-03552/22	E2: Ríos Costa y Sierra
Parámetros Físico de Campo	*Unidad*											
temperatura	ºc	12.90000	16.50000	13.70000	21.60000	21.20000	19.10000	11.00000	13.70000	20.90000	22.50000	Δ 3
pH	Unidad de pH	3.11000	4.02000	3.80000	2.71000	2.71000	5.92000	9.15000	4.28000	2.62000	2.71000	6.5 a 9.0
Oxigeno Disuelto	mg/L	6.01000	4.92000	6.01000	4.70000	4.90000	5.20000	9.46000	6.40000	5.25000	5.00000	≥ 5
Conductividad	(µS/cm)	513.00000	325.00000	476.00000	1644.00000	1496.00000	171.60000	63.30000	3890.00000	1285.00000	1023.00000	1 000
Caudal l/s	l/s	21.30000	0.07000	2.15000	40.60000	50.60000	4.90000	120.60000	40.00000	52.10000	193.40000	-
Parámetros Físico Químicos												
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	4,79	<2,5	<2,5	16,8	<2,5	<2,5	<2,5	14,8	<2,5	2,54	≤ 100
Parámetros Inorgánicos No Metálicos												
Cianuro Libre	mgCN/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0.0052
Fósforo Total	mg/L	0,020	0,012	0,013	0,012	0,014	0,006	0,093	0,155	0,007	0,035	0.05
Nitrógeno Total	mg (N-Total)/L	0,095			1,57	1,14	0,013	0,33	1,56	0,14	0,14	**
Amoniaco	mg NH3/L	< 0,024			0,08	0,08	< 0,024	< 0,024	0,65	< 0,024	< 0,024	(1)
SULFURO (S)	mg/L	<0,0002			<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0.002
Aniones por Cromatografía Iónica												
Cloruros. Cl-	mg/L	1,36	0,15	1,02	1,88	1,56	0,297	---	---	---	---	-
Fluoruros. F-	mg/L	0,314	0,289	0,235	1,23	1,06	0,160	---	---	---	---	-
Fosfatos.PO4-3	mg/L	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	---	---	---	---	-
Nitratos. (como N)	mg/L	0,053	0,036	0,022	1,36	1,04	0,004	0,13	0,6	0,12	0,10	-
Nitratos. NO3-	mg/L	0,236	0,158	0,098	6,04	4,61	0,022	0,57	2,67	0,53	0,45	13
Nitritos. (como N)	mg/L	0,027	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	---	---	---	---	-
Nitritos. NO2-	mg/L	0,088	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	---	---	---	---	-
Fosfatos (como P)	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---	---	---	-
Sulfatos. SO4-2	mg/L	179	125	187	871	741	58,8	---	---	---	---	-
Parámetros Orgánicos												
Aceites y Grasas	mg AyG /L	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	7,79	17,2	9,1	19,2	8,87	9,9	21,1	< 2,5	6,35	< 2,5	10
Parámetros Microbiológicos												
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	< 1,8	<1,8	<1,8	-
Escherichia Coli (NMP)	NMP/100 mL	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2000
Metales												
Cromo Hexavalente	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0.011
Metales Totales por ICP-MS												
Aluminio Total (Al)	mg/L	18,4	8,06	7,53	91,0	75,4	0,188	<0,003	17,4	69,1	46,3	-
Antimonio Total (Sb)	mg/L	<0,00007	<0,00007	<0,00007	<0,00007	<0,00007	<0,00007	<0,00007	0,02195	<0,00007	<0,00007	0.64
Arsénico Total (As)	mg/L	<0,00003	<0,00003	0,00073	0,00947	0,00553	<0,00003	0,02645	0,50802	0,00156	<0,00003	0.15
Bario Total (Ba)	mg/L	0,01505	0,03932	0,03885	0,00824	0,00965	0,05898	0,00414	0,10946	0,00621	0,00835	0.7
Berilio Total (Be)	mg/L	0,00151	<0,00001	<0,00001	0,00796	0,00662	<0,00001	<0,00001	0,00409	0,00257	0,00199	-
Bismuto Total (Bi)	mg/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	-
Boro Total (B)	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,025	1,28	18,4	0,429	<0,002	
Cadmio Total (Cd)	mg/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0,12590	0,11294	<0,00005	<0,00005	0,04735	0,00301	<0,00005	0.00025
Calcio Total (Ca)	mg/L	10,7	17,7	29,9	35,9	35,1	14,1	2,74	60,6	31,3	15,3	-
Cobalto Total (Co)	mg/L	0,02954	0,02531	0,01058	0,27799	0,23335	<0,00004	<0,00004	0,07046	0,14130	0,04924	-
Cobre Total (Cu)	mg/L	0,00431	0,00074	0,00175	0,43321	0,37491	0,00271	<0,00004	0,14475	0,22530	0,00063	0.1
Cromo Total (Cr)	mg/L	<0,0003	<0,0003	0,0044	0,0126	0,0101	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0101	<0,0003	-
Estaño Total (Sn)	mg/L	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	-
Estroncio Total (Sr)	mg/L	0,11874	0,20756	0,31028	0,21321	0,25910	0,14976	0,02831	1,27	0,27816	0,13341	-
Fósforo Total (P)	mg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-
Hierro Total (Fe)	mg/L	3,78	0,47328	0,35615	27,1	20,0	0,10331	0,23405	0,75146	21,0	17,7	-
Litio Total (Li)	mg/L	0,00649	0,00204	0,00408	0,01724	0,01853	0,00334	0,01687	4,84	0,01900	0,00445	-
Magnesio Total (Mg)	mg/L	5,20	4,97	12,4	33,3	28,8	2,24	1,14	23,3	7,67	6,22	-
Manganeso Total (Mn)	mg/L	0,49749	0,82621	2,26	8,00	7,08	0,04282	0,01626	3,49	0,70748	0,54524	-
Mercurio Total (Hg)	mg/L	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	0.0001
Molibdeno Total (Mo)	mg/L	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	-
Niquel Total (Ni)	mg/L	0,02885	0,02842	0,01283	0,21473	0,18304	0,00329	0,00078	0,09055	0,15364	0,06729	0.052
Plata Total (Ag)	mg/L	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	-
Plomo Total (Pb)	mg/L	0,00105	<0,00004	0,00348	0,00440	0,00920	0,00184	0,00082	0,00941	<0,00004	<0,00004	0.0025
Potasio Total (K)	mg/L	2,40	1,90	3,13	4,51	4,08	3,11	1,96	55,7	3,20	3,38	-
Selenio Total (Se)	mg/L	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	0.005
Silicio Total (Si)	mg/L	23,2	21,4	23,5	32,4	30,3	16,0	20,8	39,8	39,9	33,2	-
Sodio Total (Na)	mg/L	6,27	7,11	7,64	12,8	11,6	8,21	7,19	558	11,0	7,13	-
Talio Total (Tl)	mg/L	<0,00003	<0,00003	<0,00003	0,00326	0,00364	<0,00003	<0,00003	0,00285	<0,00003	<0,00003	0.0008
Telurio Total (Te)	mg/L	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	-
Titanio Total (Ti)	mg/L	0,0022	<0,0001	<0,0001	0,0060	0,0034	0,0049	<0,0001	0,0013	0,0026	0,0019	-
Uranio Total (U)	mg/L	<0,00004	<0,00004	<0,00004	0,01118	0,00963	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	-
Vanadio Total (V)	mg/L	<0,00003	<0,00003	<0,00003	0,00111	0,00050	<0,00003	0,00324	<0,00003	<0,00003	<0,00003	-
Wolframio Total (W)	mg/L	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	-
Zinc Total (Zn)	mg/L	0,14834	0,02939	0,03766	2,39	2,53	0,03056	0,00392	1,88	0,34756	0,27652	0.12

Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Categoría 4, E1 Ríos Costa y Sierra

** El parámetro no aplica para esta subcategoría

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernarda Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

ANA Autoridad Nacional del Agua

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

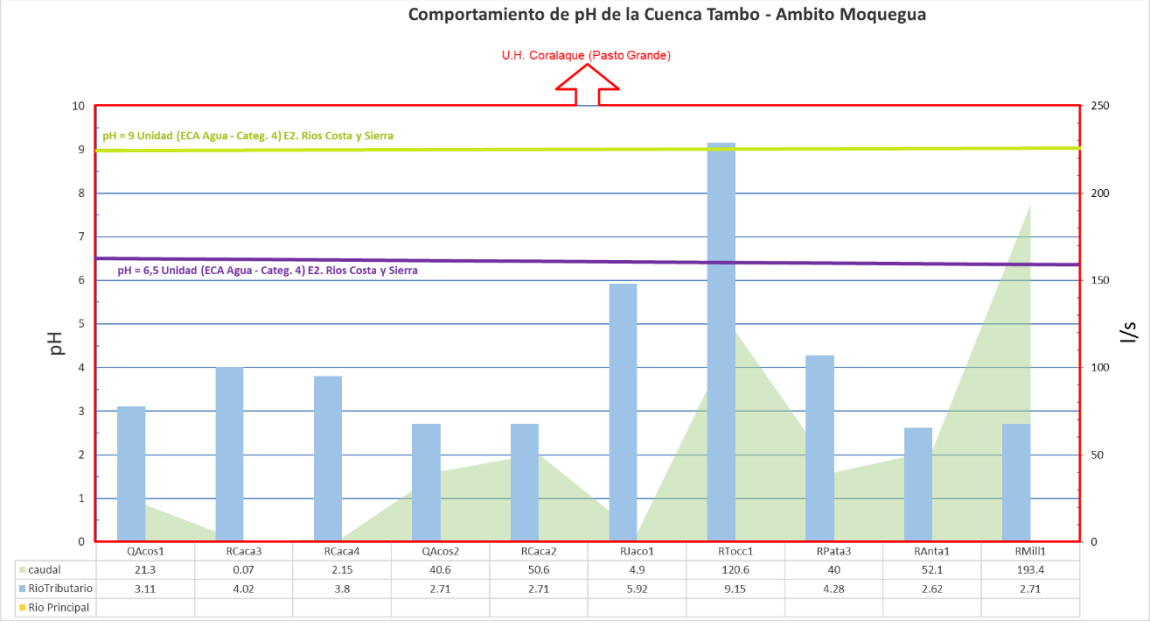
Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

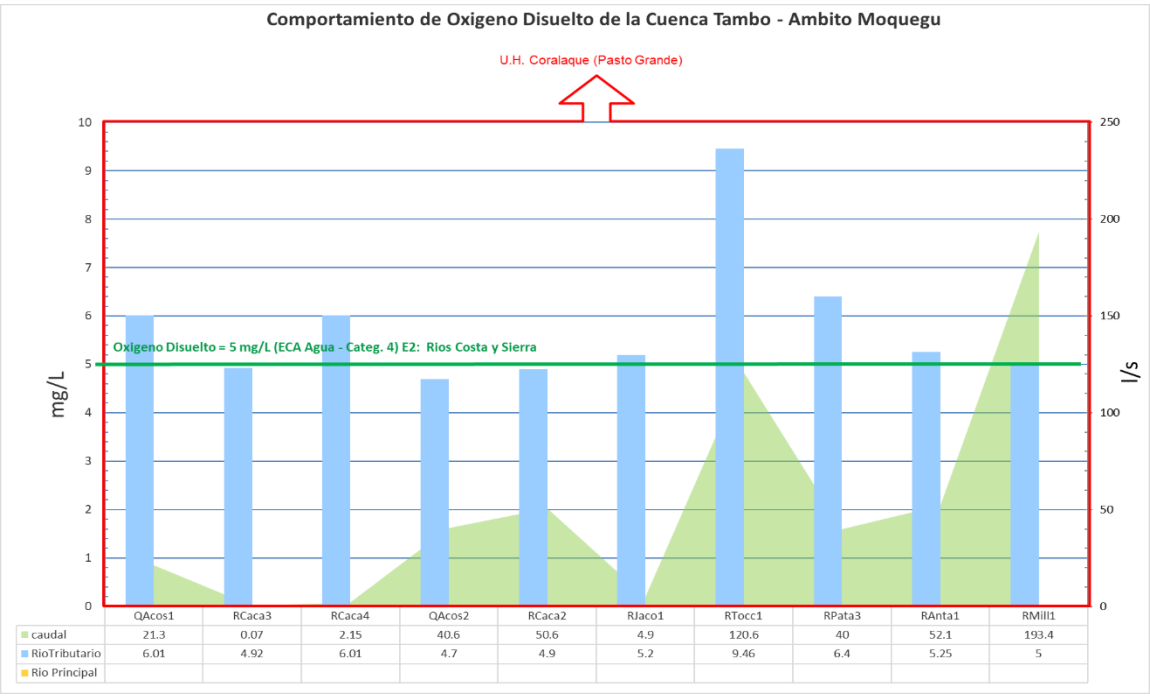
GRAFICOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL SUB CUENCA PASTO GRANDE Y CARUMAS

GRAFICO Nº 1:Comportamiento de la concentración del Potencial de Hidrogeno en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



FUENTE: Elaboración para el presente informe

GRAFICO Nº 2: Comportamiento de la concentración del Oxígeno Disuelto en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



FUENTE: Elaboración para el presente informe

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

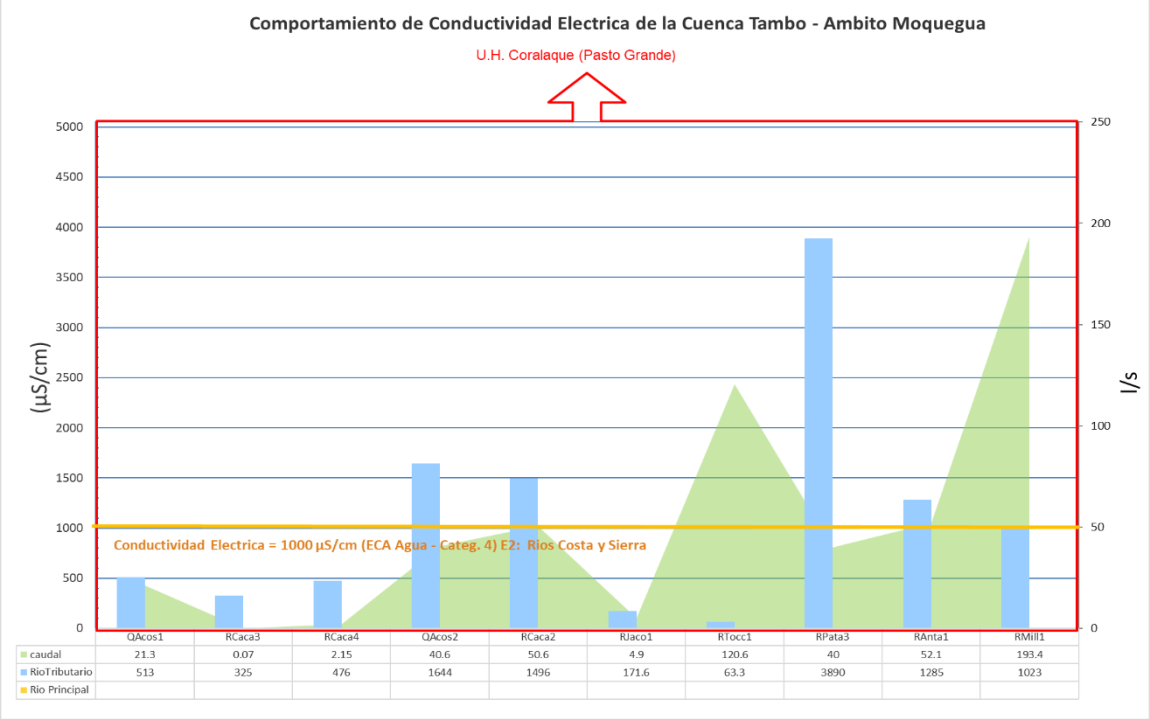
Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

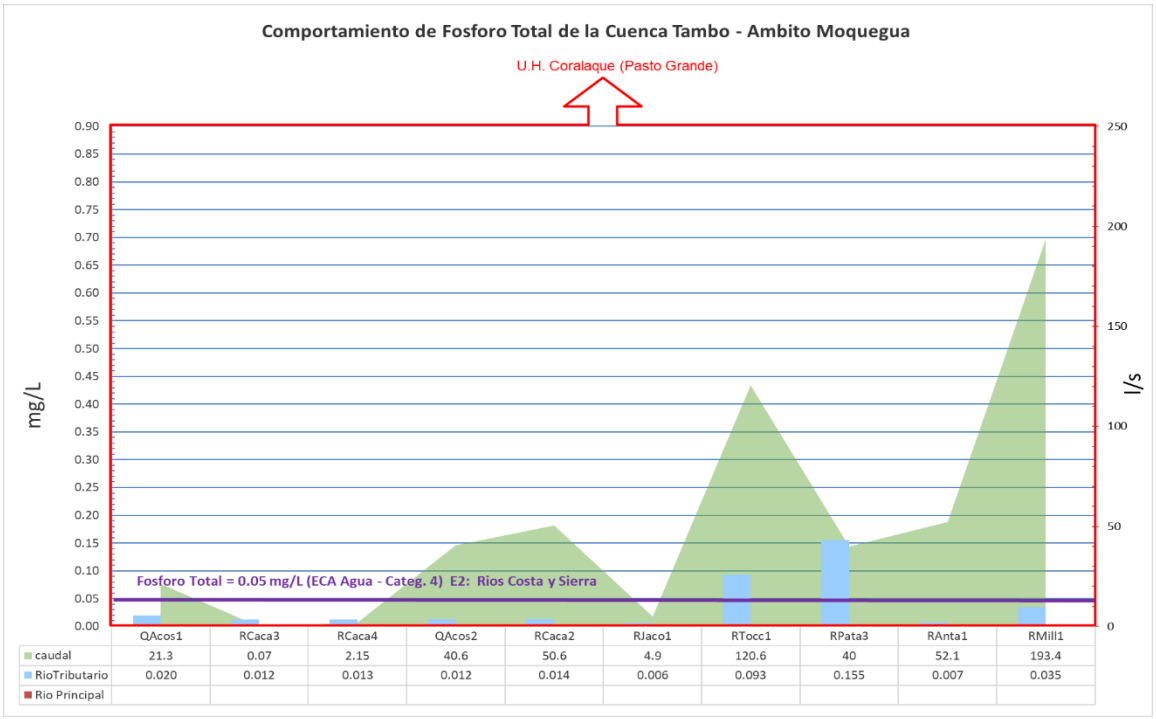
Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

GRAFICO Nº 3: Comportamiento de la concentración de la Conductividad Eléctrica en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



FUENTE: Elaboración para el presente informe

GRAFICO Nº 4: Comportamiento de la concentración de la Fosforo Total en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



FUENTE: Elaboración para el presente informe

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

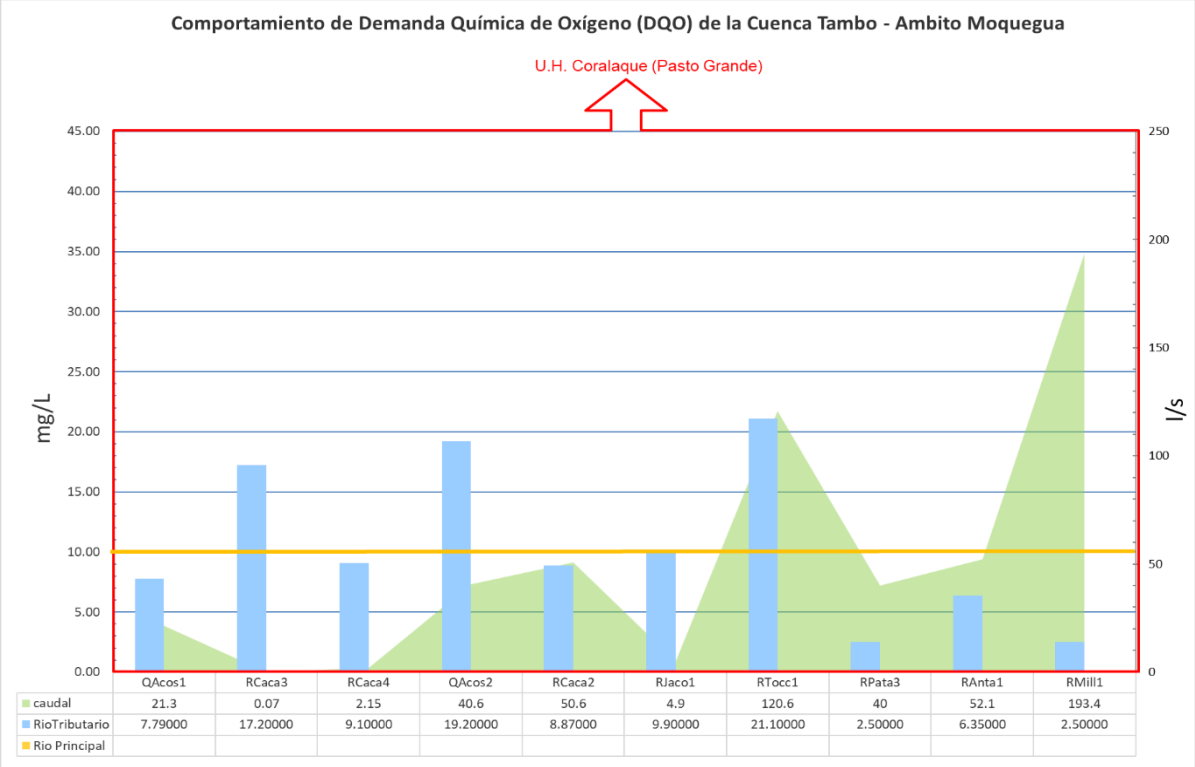
Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

GRAFICO Nº 5: Comportamiento de la concentración de la Demanda Química de Oxigeno en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



	QAcos1	RCaca3	RCaca4	QAcos2	RCaca2	RJaco1	RTocc1	RPata3	RAnta1	RMill1
caudal	21.3	0.07	2.15	40.6	50.6	4.9	120.6	40	52.1	193.4
RioTributario	7.79000	17.20000	9.10000	19.20000	8.87000	9.90000	21.10000	2.50000	6.35000	2.50000
Rio Principal										

FUENTE: Elaboración para el presente informe

GRAFICO Nº 6: Comportamiento de la concentración de la Arsenico en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande

	QAcos1	RCaca3	RCaca4	QAcos2	RCaca2	RJaco1	RTocc1	RPata3	RAnta1	RMill1
caudal	21.3	0.07	2.15	40.6	50.6	4.9	120.6	40	52.1	193.4
RioTributario	0.00003	0.00003	0.00073	0.00947	0.00553	0.00003	0.02645	0.50802	0.00156	0.00003
Rio Principal										

FUENTE: Elaboración para el presente informe

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

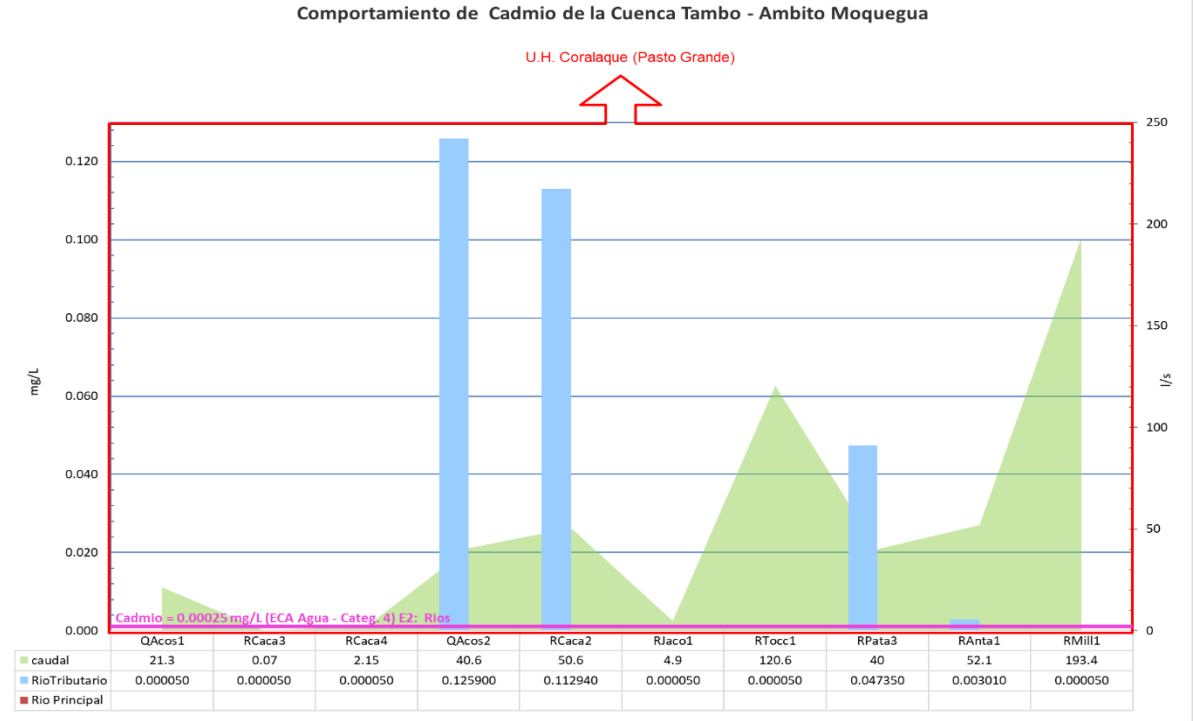
Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

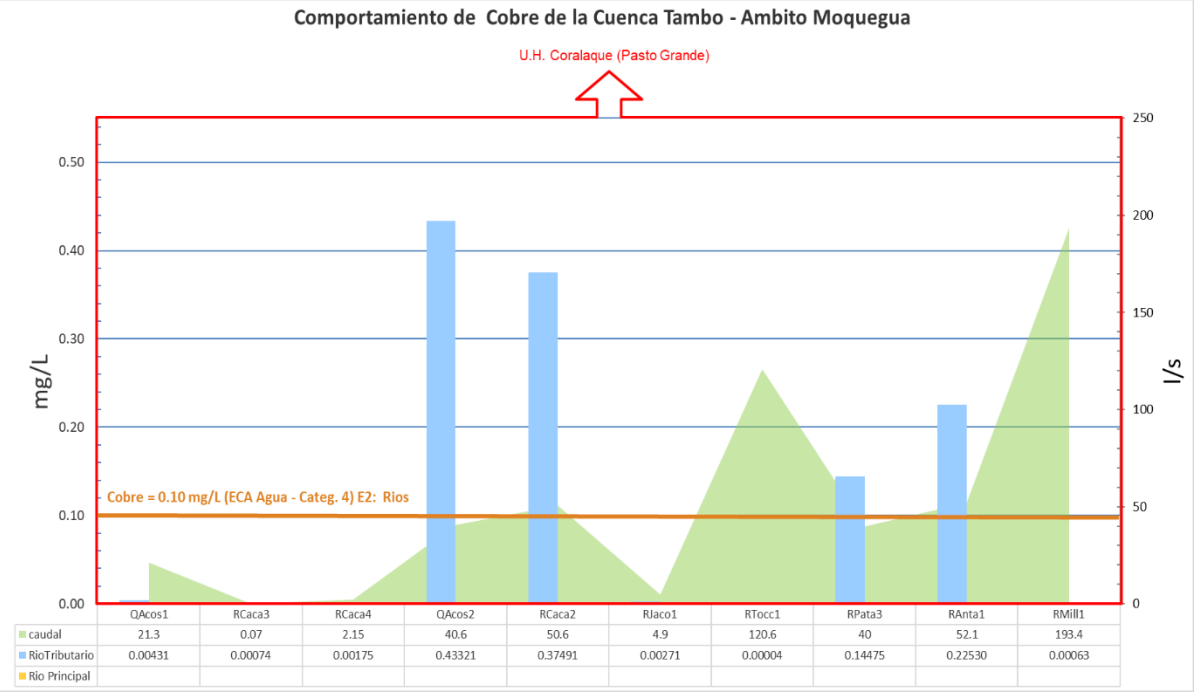
Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

GRAFICO Nº 7: Comportamiento de la concentración de la Cadmio en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



FUENTE: Elaboración para el presente informe

GRAFICO Nº 8: Comportamiento de la concentración de la Cobre en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



FUENTE: Elaboración para el presente informe

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

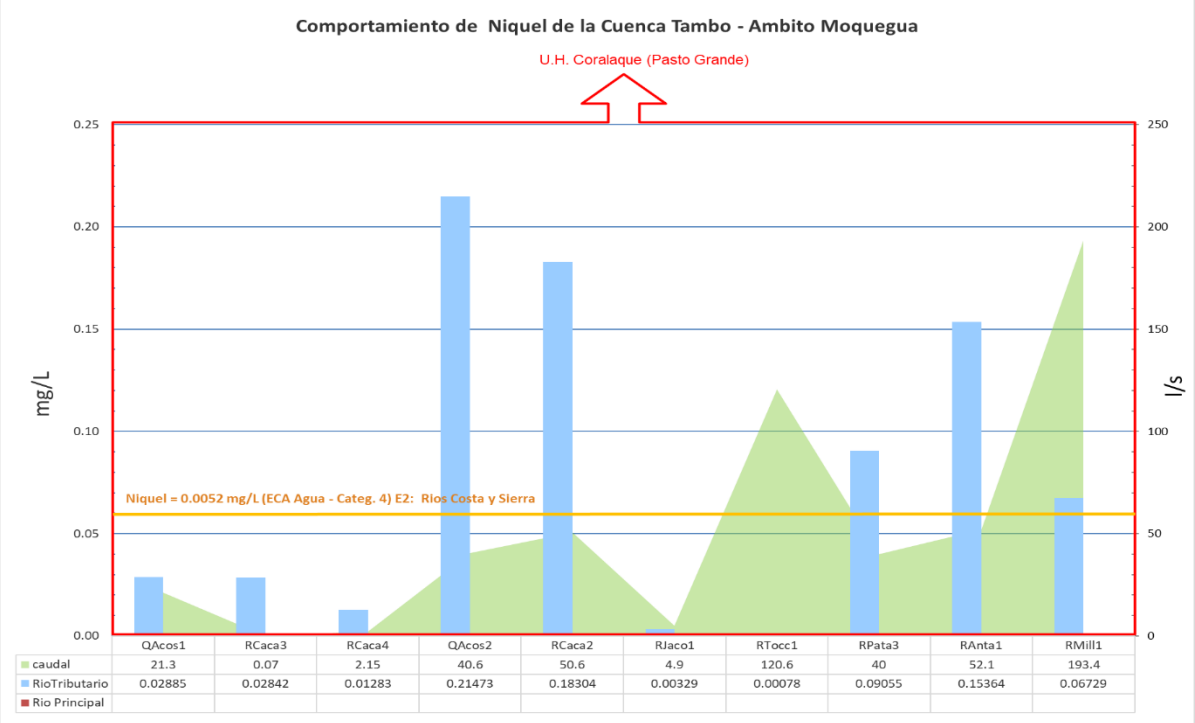
Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

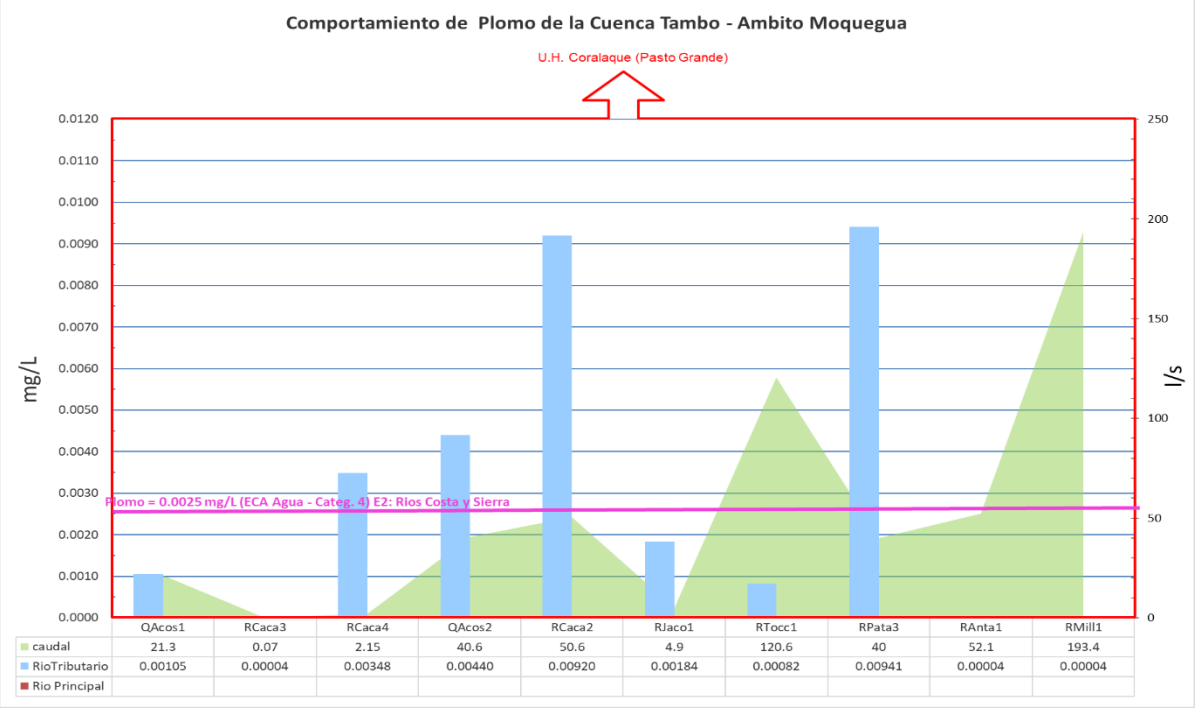
GRAFICO Nº 9: Comportamiento de la concentración de Níquel en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



	QAcos1	RCaca3	RCaca4	QAcos2	RCaca2	RJaco1	RTocc1	RPata3	RAnta1	RMill1
caudal	21.3	0.07	2.15	40.6	50.6	4.9	120.6	40	52.1	193.4
RioTributario	0.02885	0.02842	0.01283	0.21473	0.18304	0.00329	0.00078	0.09055	0.15364	0.06729
Rio Principal										

FUENTE: Elaboración para el presente informe

GRAFICO Nº 10: Comportamiento de la concentración de Plomo en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



	QAcos1	RCaca3	RCaca4	QAcos2	RCaca2	RJaco1	RTocc1	RPata3	RAnta1	RMill1
caudal	21.3	0.07	2.15	40.6	50.6	4.9	120.6	40	52.1	193.4
RioTributario	0.00105	0.00004	0.00348	0.00440	0.00920	0.00184	0.00082	0.00941	0.00004	0.00004
Rio Principal										

FUENTE: Elaboración para el presente informe

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

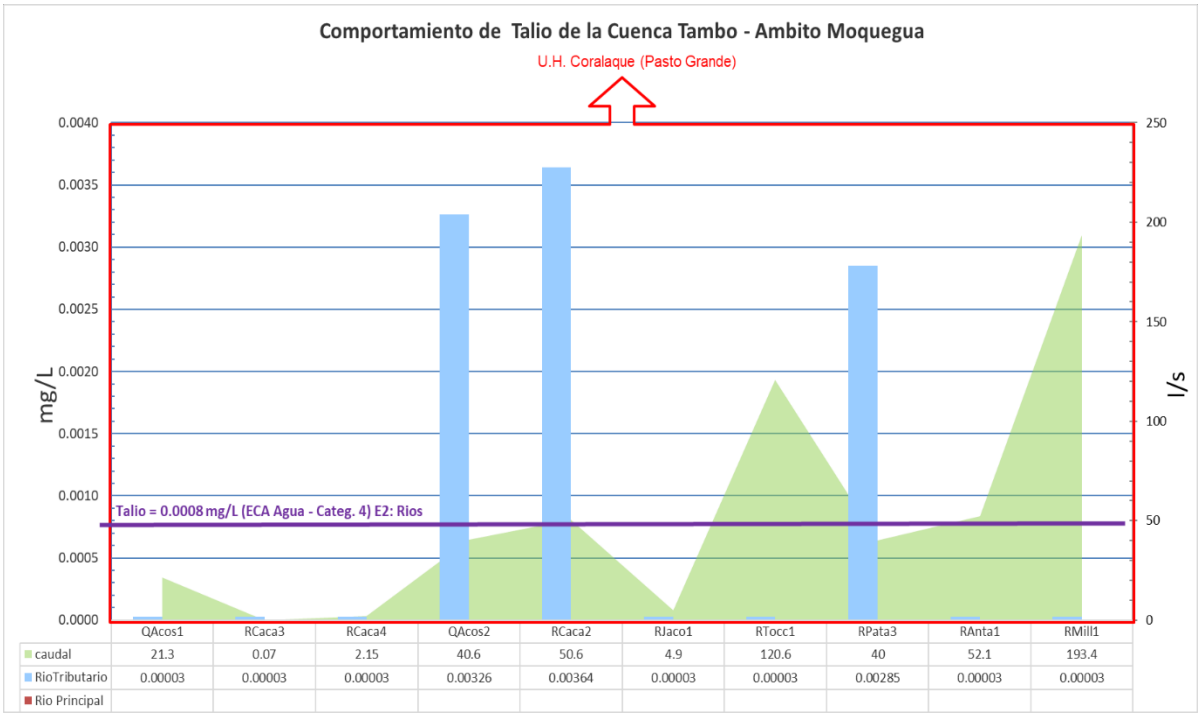
Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

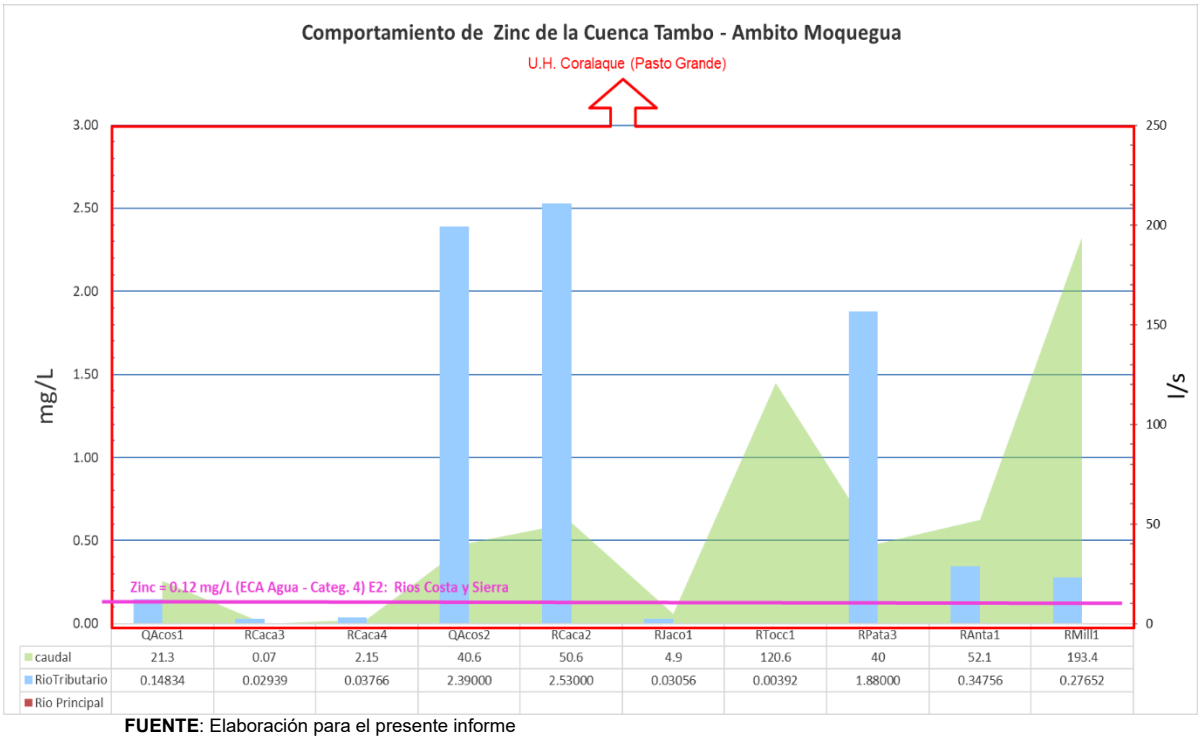
Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

GRAFICO Nº 11: Comportamiento de la concentración de la Conductividad Eléctrica en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



FUENTE: Elaboración para el presente informe

GRAFICO Nº 12: Comportamiento de la concentración de la Conductividad Eléctrica en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



FUENTE: Elaboración para el presente informe

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

6.1.5 Unidad Hidrográfica Medio Tambo

A. Río Ubinas

El primer afluente que tributa al rio Tambo es el rio Ubinas, cuyas nacientes se encuentran en las faldas del Volcán Ubinas, y es característico la presencia de solidos suspendidos.
Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **RUbin1**, Rio Ubinas antes de la confluencia con el rio Tambo, valores de pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, turbiedad y Potencial Oxido Reducción ORP; ha sido sistematizado en la Tabla 22 y se encuentran dentro de Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 en la subcategoría D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, a excepción del pH. En lo que respecta la turbiedad y el ORP no presentar valor referencial en el ECA Agua categoría 3.

- El valor obtenido in situ de **pH** es de 8,47 unidades de pH valor que se encuentran por encima del Estándar de Calidad Ambiental para Agua ECA – Agua Cat. 3 **transgrediendo** en 0,008 veces lo establecido por las subcategorías D2 Bebida de animales (8,5 unidades de pH) este mismo valor cumple la subcategoría D1 Riego de Vegetales en su rango superior (8,4 unidades de pH)

Los resultados de parámetros fisicoquímicos e inorgánicos se encuentran dentro el ECA Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; asimismo, es conforme a lo establecido para el rango D2 bebida de animales.

Foto N° 69 y 70: Rio Ubinas antes de la confluencia con el rio Tambo (RUbin)

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

B. Río Tambo

El drenaje natural de la Cuenca Tambo en su parte media representa la Unidad Hidrográfica Medio Tambo, que geográficamente es la divisoria de las provincias de General Sanchez Cerro y Mariscal Nieto de la región Moquegua. Se identificó 4 puntos de muestreo:

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Código	Descripción punto de monitoreo	Referencia del tramo de evaluación, respecto al sector y/o localidad
RTamb10	Río Tambo, antes de la confluencia con el rio Ubinas.	Sector Ubinas, General Sanches Cerro, Moquegua, tras el ingreso del Rio Coralque
RTamb3	Río Tambo, altura del centro poblado Chachagen.	Sector Matalaque, General Sanches Cerro, Moquegua, tras el ingreso de los Ríos Secundarios Coralaque y Ubinas
RTamb4	Río Tambo, aguas arriba del puente Chorro	Sector Quinistaquillas, General Sanches Cerro, Moquegua, tras el ingreso del Ríos Secundarios Coralaque, Ubinas y Carumas
RTamb5	Río Tambo, sector de Quelgua y/o Carrizal.	Sector Carrizal (Cabecera Valle de Tambo), Cocachacra, Islay, Arequipa, tras el ingreso de los Ríos Secundarios Coralaque, Ubinas, Carumas, Omate, Esquino (Distrito de la Capilla).

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **RTamb10, RTamb3, RTamb4 y RTamb5,** valores de pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, turbiedad y Potencial Oxido Reducción ORP; ha sido sistematizado en la Tabla 22 y se encuentran dentro de Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 en la subcategoría D1 Riego de Vegetales, y D2 Bebida de Animales. A excepción de la conductividad eléctrica que simultáneamente superan el ECA Agua Categoría 3 solo en la subcategoría D1 Riego de Vegetales En lo que respecta la turbiedad y el ORP no presentar valor referencial en el ECA Agua categoría 3.

Del análisis de los resultados fisicoquímicos e inorgánicos, evaluados se detalla la cantidad de veces que fue transgredido el Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 en la subcategoría D1 Riego de Vegetales y/o D2 Bebida de Animales, todos los demás cumplieron con la norma:

- El valor obtenido in situ de la **Conductividad Eléctrica** en los puntos **RTamb10, RTamb3, RTamb4 y RTamb5** es de 3 490 uS/cm – 3 330 uS/cm – 2 780 uS/cm y 2 890 uS/cm respectivamente los cuales **transgreden** el valor de 2 500 uS/cm en 0,4 – 0,3 – 0,1 y 0,2 veces; lo establecido en el ECA Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; estos mismos valores son conforme a lo establecido para el rango D2 bebida de animales, 5 000 uS/cm.
- Los valores de las concentraciones de **Cloruros** en los puntos **RTamb10, RTamb3, RTamb4 y RTamb5** es de 840 mg/L – 791 mg/L – 596 mg/L y 642 mg/L valores que **transgreden** lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales en 0,68 – 0,58 – 0,19 y 0,28 veces respectivamente el valor de 500 mg/L; este parámetro no aplica para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Arsénico** en los puntos **RTamb10, RTamb3, RTamb4 y RTamb5** es de 0,05235 mg/L, 0,0504 mg/L, 0,20583 mg/L y 0,3825 mg/L respectivamente y en comparación con el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 y D2 se determina que las concentraciones de los puntos **RTamb4 y RTamb5 transgreden** en 1,06 y 2,83 veces el valor de 0,1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales. De la misma forma los puntos

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

RTamb4 y RTamb5, **transgreden** en 0,03 y 0,91 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA Categoría 3, D2 Bebida de animales.

- El valor de la concentración de **Boro** de los puntos **RTamb10, RTamb3, RTamb4 y RTamb5** es de 4,71 mg/L, 4,72 mg/L, 5,36mg/L y 7,56 mg/L respectivamente, **transgrede** en 3,72 – 4,36 – 6,56 y 5,85 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales estos mismos valore **cumplen** con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, D2 Bebida de animales (5 mg/L) a excepción de **RTamb4 y RTamb5** en 0,07 y 0,51 veces.
- El valor de la concentración de **Manganeso** de los puntos **RTamb10, RTamb3, RTamb4 y RTamb5** es de 0,36354 mg/L, 0,3501 mg/L, 0,17379 mg/L y 0,42271 mg/L respectivamente, y solo en los puntos de monitoreo **RTamb4 y RTamb5 cumplen** con el ECA Agua Categoría 3 subcategoría D1 y D2; para el caso de los puntos **RTamb10 y RTamb3 transgrede** en 0,82 - 0,75 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales (0,2 mg/L).

Las características mostradas son atribuidas al ingreso de aguas geotermales mineralizadas desde la Unidad Hidrográfica Medio Alto Tambo y por el ingreso del rio Putina y el rio Vagabundo, tanto en el margen izquierdo como derecho del rio Tambo, hecho que se ve reflejado en el incremento de cloruros, arsénico y boro en los puntos RTamb4 y RTamb5 del rio principal.

Por otro lado, con relación a la turbiedad, los puntos RTamb10 (19,5 NTU), RTamb3 (18,7 NTU), RTamb4 (18,6 NTU) y RTamb5 (17,1 NTU) presentan valores bajos casi similares, sin embargo, el punto que presentaba una ligera coloración amarilla fue el rio Tambo, antes del ingreso del rio Ubinas codificado como RTamb10 y RTamb3 rio Tambo, a la altura de Chachagen en Matalaque, en el punto RTamb10 muestra en ambas márgenes sedimentos de hidróxidos de hierro que se han adherido a la roca fijando franjas de color naranja. De lo cual se desprende que la tonalidad es más intensa en estos puntos RTamb10 y RTamb3 por acumulación de sedimentos en el fondo del cauce que determinan una tendencia amarilla tenue.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V°B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B°
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Foto 71 y 72 RTamb10 Río Tambo, antes de la confluencia con el rio Ubinas.

Foto N° 73 y 74: Punto de monitoreo Tamb3 - Río Tambo, a la altura del poblado Chachagen

Foto N° 75 y 76: Punto de monitoreo RTamb4 - Río Tambo, aguas arriba de puente Chorro

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

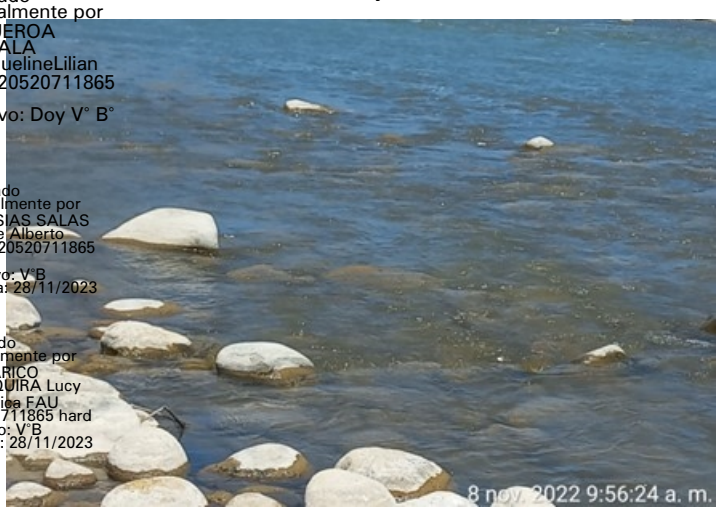


Foto N° 77 y 78: Punto de monitoreo Río Tambo, a altura del pueblo carrizal RTamb5

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

C. Río Vagabundo

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla 13), en esta Unidad Hidrográfica, el río Vagabundo cuenta con dos puntos de monitoreo, codificado como: **RVaga1,** Río Vagabundo, antes de las tomas Pampa Dolores y Coalaque y **RVaga2,** Río Vagabundo, aguas debajo de las aguas termales.

A continuación, se detalla los puntos de monitoreo que presentan valores que transgreden el ECA Agua Categoría 3, aprobado con Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, especificando la cantidad de veces que fue superado el valor ECA – Agua Categoría 3 respecto a la subcategoría D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, en cada uno de los parámetros:

- El valor obtenido in situ de la **Conductividad Eléctrica** en el punto **RVaga1** es de 1 022 uS/cm y **cumple** con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 y D2; mientras que el punto **RVaga2** es de 9 730 uS/cm, y **transgrede** el valor de (2 500 uS/cm) en 2,89 veces; establecido en el ECA Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; de igual forma **transgrede** lo establecido para el rango de bebida de animales (5 000 uS/cm) en 0,95 veces.
- Los valores de las concentraciones de **Cloruros** en el punto **RVaga1** es de 144 mg/L y **cumple** con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 y D2; mientras que el punto **RVaga2** es de 2 943 mg/L, valor que **supera** en 4,82 veces el valor de 500 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 Riego de Vegetales, este parámetro no aplica para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- Los valores de las concentraciones de **Arsénico** en el punto **RVaga1** y **RVaga2** es de 0,64797 mg/L y <0,00003 mg/L respectivamente, de estos valores solo el resultado del punto **RVaga1 transgrede** en 5,48 veces el valor establecido por la subcategoría D1 Riego de Vegetales (0,1 mg/L); este mismo valor del punto **RVaga1 transgrede** en 2,24 veces lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de Animales (0,2 mg/L) de acuerdo con el ECA para agua Categoría 3.
- Los valores de las concentraciones de **Boro** en los puntos **Vaga1** y **RVaga2** son de 9,95 mg/L y 129 mg/L los cuales **superan** en 8,95 y 128 veces respectivamente el valor de 1 mg/L establecido para la subcategoría D1 Riego de Vegetales, estos mismos valores también **transgreden** en 0,99 y 24,8 la subcategoría D2 Bebida de animales (5 mg/L).
- El valor de la concentración de **Litio** en el punto **RVaga1** es de 0,51487 mg/L y **cumple** con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 y D2; mientras que el punto **RVaga2** es de 11,8 mg/L, el cual **supera** en 3,72 veces el valor de 2,5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- Los valores de las concentraciones de **Manganeso** en los puntos **RVaga1** y **RVaga2** son de 0,35082 mg/L y 0,57301 mg/L los cuales **superan** en 0,75 y 1,87 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, para ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

Es preciso indicar que en el punto de monitoreo **RVaga2,** Río Vagabundo, aguas debajo del ingreso de las aguas termales se identificó algas en descomposición en todo lo ancho del cauce que dan un aspecto de color entre café y naranja.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Foto N° 79 y 80: Punto de monitoreo RVaga1 - RÍo Vagabundo antes de la toma pampa dolores y Coalaque

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Foto N° 81 y 82: Punto de monitoreo RVaga2 - RÍo Vagabundo aguas abajo de las aguas termales

D. Río Omate

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **ROmat,** Río Omate, antes de la confluencia con el río Tambo, valores de pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, turbiedad y Potencial Oxido Reducción ORP; ha sido sistematizado en la Tabla 22 y se encuentran dentro de Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 en la subcategoría D1 Riego de Vegetales, y D2 Bebida de Animales. A excepción de la conductividad eléctrica que superan el ECA Agua Categoría 3 solo en la subcategoría D1 Riego de Vegetales dado el ingreso del rio Vagabundo. En lo que respecta la turbiedad y el ORP no presentar valor referencial en el ECA Agua categoría 3.

- El valor obtenido in situ de la **Conductividad Eléctrica** en el punto **RVaga2** es de 3 560 uS/cm, y **transgrede** en 0,42 veces; el valor de (2 500 uS/cm) establecido en el ECA Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; este mismo valor **cumple** lo establecido para el rango de bebida de animales (5 000 uS/cm).

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

- Los valores de las concentraciones de **Cloruros** son de 804 mg/L valor que **transgrede** en 0,61 veces el valor de 500 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 Riego de Vegetales, este parámetro no aplica para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Arsénico** es de 5,69 mg/L, el cual **supera** en 55,9 veces el valor de 0,1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de vegetales y 27,45 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA Categoría 3, D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Boro** es de 36,5 mg/L, el cual **supera** en 35,50 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, así mismo supera en 6,30 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D2 Bebida de animales.
- Para el punto de monitoreo **ROmat,** se realizó la evaluación de parámetros orgánicos según el método de estimación de densidades poblacionales se identificó **coliformes termotolerantes** en una cifra de 23 NMP/100 ml (Numero Mas Probable de microorganismos en 100 ml de muestra), valor que encuentra por debajo de la subcategoría D1 Riego de Vegetales, para agua de riego no restringido (1 000 NMP/100 ml) y cumple con lo establecido para riego restringido (2 000 NMP/100 ml). Así como la subcategoría D2 Bebida de Animales de 1 000 NMP/100 ml. Asimismo, dentro de la evaluación de parámetros microbiológicos se consideró estimación de densidad poblacional de **Escherichia coli** registrándose una cifra de 23 NMP/100 ml (Numero Mas Probable de microorganismos en 100 ml de muestra), valor que se encuentra dentro de la subcategoría D1 Riego de Vegetales, para agua de riego no restringido (1 000 NMP/100 ml) así como para riego restringido (2 000 NMP/100 ml). Este parámetro no presenta valor referencial para la subcategoría D2 Bebida de Animales.

La concentraciones de metales y metaloides identificados se atribuyen al ingreso de aguas geotermales; sin embargo, esta fuente de agua presenta algunas amenazas como es el ingreso de aguas residuales del poblado de Omate a cargo de la Municipalidad Provincial de General Sanchez Cerro, la misma que se encuentra en un proceso de adecuación ante el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°
Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023
Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023
Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

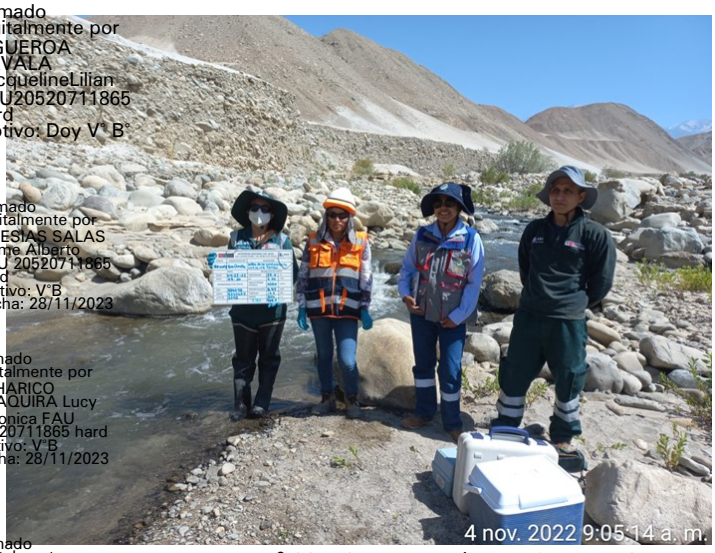


Foto N° 83 y 84: Punto de monitoreo ROmat –Rio Omate ante de la confluencia con el rio Tambo

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

E. Quebrada Pucamayo

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla 13), en esta Unidad Hidrográfica, el Quebrada Pucamayo cuenta con dos puntos de monitoreo, codificado como: **QPuca1**, Quebrada Pucamayo aguas arriba de la hidroeléctrica de Puquina y **QPuca2,** Quebrada Pucamayo aguas abajo del vertimiento de Puquina.

Los resultados obtenidos para los puntos de monitoreo, valores de pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, turbiedad y Potencial Oxido Reducción ORP; ha sido sistematizado en la Tabla 22 y se encuentran dentro de Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 en la subcategoría D1 Riego de Vegetales, y D2 Bebida de Animales. En lo que respecta la turbiedad y el ORP no presentar valor referencial en el ECA Agua categoría 3.

De los resultados de laboratorio de parámetros fisicoquímicos e inorgánicos todos cumplen con el Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 en la subcategoría D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales. A excepción de los siguientes:

- El valor de la concentración de **Boro** en el punto QPuca1 es de 0,211 mg/L y en punto QPuca2 es de 1,24 mg/L, de estos valores solo los resultados del punto **QPuca2 transgreden** en 0,24 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, pero **cumple** con el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua subcategoría D2 Bebida de animales.
- Para el punto de monitoreo **QPuca2,** según el método de estimación de densidades poblacionales se identificó **coliformes termotolerantes** en una cifra de 24 000 NMP/100 ml (Numero Mas Probable de microorganismos en 100 ml de muestra), valor que supera 23,0 veces la subcategoría D1 Riego de Vegetales, para agua de riego no restringido (1 000 NMP/100 ml) así mismo supera en 11,0 veces para riego restringido (2 000 NMP/100 ml). De igual forma la cantidad de microorganismos identificados supero lo establecido para la subcategoría D2 Bebida de Animales en 23,0 veces el valor de (1 000 NMP/100 ml).
- Para el punto de monitoreo **QPuca2,** según el método de estimación de densidades poblacionales se identificó **Escherichia coli** en una cifra de 24 000 NMP/100 ml (Numero Mas Probable de microorganismos en 100 ml de muestra), valor que supera 23,0 veces la subcategoría D1 Riego de Vegetales, para agua de riego no restringido (1 000 NMP/100 ml) Este parámetro no presenta valor referencial para Agua de Riego restringido y la subcategoría D2 Bebida de Animales.

El punto de monitoreo QPuca2, Quebrada Pucamayo aguas abajo del vertimiento de Puquina, es un punto constantemente impactado por el ingreso de aguas residuales del distrito de Villa Puquina el cual se encuentra en proceso de adecuación ante el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Foto N° 85 y 85: Punto de monitoreo RPuca1 - Quebrada Pucamayo aguas arriba de la hidroeléctrica de Puquina

Foto N° 86 y 87: Punto de monitoreo RPuca2 - Rio Pucamayo aguas abajo de vertimiento Puquina

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

F. Río Chocalaque

Los resultados obtenidos para el puntos de monitoreo RChoc2, Río Chocalaque, aguas abajo de la confluencia con el río Chocalaque y la quebrada Pucamayo y aguas arriba del puente camino a centro poblado Tohata, valores de pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, turbiedad y Potencial Oxido Reducción ORP; ha sido sistematizado en la Tabla 22 y se encuentran dentro de Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 en la subcategoría D1 Riego de Vegetales, y D2 Bebida de Animales. En lo que respecta la turbiedad y el ORP no presentar valor referencial en el ECA Agua categoría 3.

De los resultados de laboratorio de parámetros fisicoquímicos e inorgánicos todos cumplen con el Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 en la subcategoría D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales. A excepción del siguiente:

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

- El valor de la concentración de **Boro** es de 1,51 mg/L, y **transgrede** en 0,51 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, pero **cumple** con el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua subcategoría D2 Bebida de animales. Lo cual es atribuido a fuentes naturales en la zona.

Foto N° 89 y 90 Punto de monitoreo RChoc2, Río Chocalaque, aguas abajo de la confluencia con el río Chocalaque y la quebrada Pucamayo y aguas arriba del puente camino a centro poblado Tohata.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

G. Quebrada Humajalso

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en ítem 3.5 (Tabla N° 13-B), en la Unidad Hidrográfica Medio Tambo (del ámbito de la ALA Moquegua) se encuentra la Quebrada Humajalso, cuyo punto de monitoreo **QHuma1** se encuentra ubicado a 60 m aproximadamente aguas arriba del el Partidor Umalzo, el cual es una infraestructura hidraúlica desde donde se reparte el recurso hídrico proveniente del Embalse Pasto Grande y bofedales de la zona, hacia la microcuenca Carumas, y hacia la cuenca Moquegua Ilo.

Según los resultados sistematizados en la Tabla N° 23, el punto de monitoreo **QHuma1** presenta aguas con características de un Potencial de Hidrogeno

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Acido, y con concentraciones de Aluminio y Manganeso que **transgreden** el ECA para Agua Categoría 3. Riego de Vegetales y Bebida de Animales; de acuerdo con los siguientes detalles:

- El Valor de la concentración del Potencial de Hidrogeno es de **4,47,** el cual **TRANSGREDE** en **0,31 veces** por debajo de los valores de (6,5 – 8,5) Riego de Vegetales y (6,5 – 8,4) Bebida de Animales, Establecidos en el ECA para Agua, **Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales.**
- La concentración de Aluminio es de **6,45** mg/L, el cual **TRANSGREDE** en 0,052 veces el valor de (5 mg/L) establecidos en el ECA para Agua**, Categoría 3 Riego de Vegetales y Bebida de Animales.**
- La concentración de Manganeso es de **1,12 mg/L**, el cual **TRANSGREDE** en **4,60 veces** el valor de (0,2 mg/L) establecidos en el ECA para Agua, **Categoría 3 Riego de Vegetales y Bebida de Animales.**

Esta condición se atribuye a la influencia de las aguas provenientes del Embalse Pasto Grande, las cuales ingresan por la zona de los bofedales de Humalso. Los demás parámetros analizados **NO TRANSGREDEN** los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua **Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 Costa y Sierra.**

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Foto 91 y 92. QHuma1, Quebrada Humajalso, a 60 m aguas arriba del partidor Umalzo

H. Río Putina

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en la Tabla N° 8, en esta Unidad Hidrográfica, el río Putina cuenta con un punto de monitoreo, codificado como **RPuti1,** ubicado a 1 km antes de la confluencia con el río Carumas. presenta aguas con características de pH básico y con concentraciones de los parámetros Coliformes termotolerantes, Escherichia coli y Arsénico que **transgreden** el ECA para Agua Categoría 3. Riego de Vegetales y Bebida de Animales; de acuerdo con los siguientes detalles:

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

- El Valor de la concentración del Potencial de Hidrogeno es de **8,57,** el cual **TRANSGREDE** en **0,32 veces** por encima de los valores de (6,5 – 8,5) Riego

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

de Vegetales y (6,5 – 8,4) Bebida de Animales, Establecidos en el ECA para Agua, **Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales.**

- La concentración de Coliformes Termotolerantes es de **5400 NMP/100ml**, **TRANSGREDE** en **4,40 veces** el valor de (1 000 NMP/100ml) establecidos en el ECA para Agua, **Categoría 3 Riego de Vegetales y Bebida de Animales.**

- La concentración de *Escherichia coli* es de **5400 NMP/100ml**, el cual **TRANSGREDE** en **4,40 veces** el valor de (1 000 NMP/100ml) establecidos en el ECA para Agua, **Categoría 3 Riego de Vegetales y Bebida de Animales.**

- La concentración de Arsénico es de **1,84 mg/L**, el cual **TRANSGREDE** en **17,40 veces** el valor de (0,1 mg/L) Riego de Vegetales y supera en 8,20 veces el valor de (0,2 mg/L) Bebida de Animales, establecido en el ECA para agua, **Categoría 3 Riego de Vegetales y Bebida de Animales.**

- La concentración de Boro es de **12,3 mg/L** el cual supera en **11,30 veces** el valor de (1 mg/L) Riego de Vegetales, y supera en **1,46 veces** el valor de (5 mg/L) Bebida de Animales establecidos en el ECA para Agua, **Categoría 3 Riego de Vegetales y Bebida de Animales.**

Foto 93 y 94. RPuti1, Río Putina a 1 km antes de la confluencia con el río Carumas

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacquelinet Lilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

I. Río Carumas

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el 4.1 (Tabla N° 8), en esta Unidad Hidrográfica, el Río Carumas cuenta con dos puntos de monitoreo, codificados como **RCaru1**, ubicado a 1 km antes de la confluencia con el río Putina; y **RCaru2**, ubicado a 1 km después de la confluencia con el río Putina.

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo RCaru1 presenta aguas con concentraciones de Manganeso que TRANSGREDE el ECA para Agua Categoría 3. Riego de Vegetales y Bebida de Animales; de acuerdo con el siguiente detalle:

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

- La concentración de Manganeso es de 0,24089 mg/L, el cual **TRANSGREDE** en 0,2045 veces el valor de (0,2 mg/L) establecidos en el ECA para Agua, **Categoría 3 Riego de Vegetales y Bebida de Animales.**

Foto 95 y 96 RCaru1, Río Carumas, a 1 km antes de la confluencia con el río Putina

Según los resultados sistematizados en la **Cuadro Nº01-B**, el punto de monitoreo **RCaru2,** presenta aguas con características de pH Básico, y con concentraciones de Arsénico y Boro que **TRANSGREDEN** el ECA para Agua **Categoría 3. Riego de Vegetales y Bebida de Animales**; de acuerdo con el siguiente detalle:

- El Valor de la concentración del Potencial de Hidrogeno es de **8,53,** el cual **TRANSGREDE** en **0,31 veces** por encima de los valores de (6,5 – 8,5) Riego de Vegetales y (6,5 – 8,4) Bebida de Animales, Establecidos en el ECA para Agua, **Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebida de Animales.**
- La concentración de Arsénico es de **6,67 mg/L**, el cual **TRANSGREDE** en **6,67 veces** el valor de (0,1 mg/L) Riego de Vegetales y supera en **2,84 veces** el valor de (0,2 mg/L) Bebida de Animales, establecido en el ECA para agua, **Categoría 3 Riego de Vegetales y Bebida de Animales.**
- La concentración de Boro es de **5,53 mg/L** el cual supera en **4,53 veces** el valor de (1 mg/L) Riego de Vegetales, y supera en **0,11 veces** el valor de (5 mg/L) Bebida de Animales establecidos en el ECA para Agua, **Categoría 3 Riego de Vegetales y Bebida de Animales.**

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Foto 97 y 98. RCaru2, Río Carumas, a 1 km aroximadamente después de la confluencia con el río Putina

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Tabla N° 23 Resultados de parámetros analizados en la Unidad Hidrográfica Medio Tambo

Nº	Parámetro		RTamb10	RUbin1	RTamb3	QHuma1	RPuti1	RCaru1	RCaru2	RTamb4	RVaga1	RVaga2	ROmat1	QPuca1	QPuca2	RChoc2	RTamb5	DS N°004-2017-MINAM		
			Rio Tambo	Rio Ubinas	Rio Tambo	Qda Humajalso	Rio Putina	Rio Carumas		Rio Tambo	Rio Vagabundo		Rio Omate	Qda Pucamayo		Rio Chocolaque	Rio Tambo			
			03/11/22	03/11/22	03/11/22	03/11/22	04/11/22	04/11/22	04/11/22	04/11/22	04/11/22	04/11/22	04/11/22	07/11/22	07/11/22	07/11/22	08/11/22	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
			12:05	10:45	13:30	14:27	09:40	10:35	12:00	07:20	11:45	12:50	08:35	10:08	11:40	12:45	08:30	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
		Informe de Ensayo	2-03553/22	2-03553/22	2-03553/22	2-03552/22	2-03555/22	2-03555/22	2-03555/22	2-03554/22	2-03554/22	2-03554/22	2-03554/22	2-03556/22	2-03556/22	2-03556/22	2-03557/22			
1	Caudal	L/s	3500	290	4063	2993	743,5	581,9	1324	3521	180	120	300	50	70	90	5180	---	---	---
2	T	(ºC)	17,1	18,4	18,5	15,1	22	12,3	19,6	16,2	15,2	33,8	18,4	10,9	16,9	18,5	18,2	Δ3	Δ3	Δ3
3	pH	u pH	7,69	8,47	7,96	4,47	8,57	8,26	8,53	7,57	7,59	7,53	8,4	7,39	7,11	6,98	7,33	6,5-8,5		6,5-8,4
4	Oxígeno Disuelto	(mg/L)	7,48	7,46	7,47	5,94	6,71	8,12	6,85	8,67	7,51	5,34	8,47	8,25	6,67	7,19	9,59	>=4		>=5
5	C,E,	µS/cm	3490	1118	3330	530	1985	518	1218	2780	1022	9730	3560	193,7	686	726	2890	2 500,00		5 000,00
6	Turbidez	NTU	19,5	20,3	18,7	---	---	---	---	18,6	23,2	5,03	13,2	7,33	9,31	28,4	17,1	---	---	---
7	ORP	mV	485,7	537,6	463,9	---	---	---	---	536,8	543	417,6	4581	480,9	426,6	468,2	467,6	---	---	---
8	Aceites y Grasas	mg/L	---	---	---	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	---	---	---	<0,50	---	<0,50	<0,50	---	5 mg/L		10 mg/L
9	S,A,A,M,(Detergentes)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,2 mg/L		0,5 mg/L
10	Alcalinidad Bicarbonato	mg HCO3-/L	130	121	132	---	---	---	---	157	37,7	468	195	40,3	159	64,2	136	---	---	---
11	Alcalinidad Carbonato	mg CO3-2/L	2,1	13,2	4,4	---	---	---	---	1,69	<0,5	<0,50	20,9	<0,50	<0,50	<0,50	2,42	---	---	---
12	Nitrógeno Amoniacal		1,54	0,17	1,33	---	---	---	---	0,73	0,13	0,24	0,53	0,22	2,96	1,23	0,69	---	---	---
13	Nitrógeno Total	mg/L	0,56	<0,02	0,44	0,65	0,32	0,7	0,41	0,032	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	1,03	<0,02	<0,02	---	---	---
14	Fósforo Total	mg/L	0,052	0,101	0,055	0,058	0,862	0,093	0,398	0,13	0,277	3,93	2,21	0,186	0,684	0,109	0,161	---	---	---
15	Cianuro Libre	mgCN/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
16	Cianuro Total	mgCN/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
17	Cianuro Wad	mgCN/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,1 mg CN^-/L		0,1 mg CN^-/L
18	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	---	---	---	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	---	---	---	<2,00	---	8,6	<2,00	---	15 mg/L		15 mg/L
19	Demanda Química de Oxígeno	mg/L	18,8	9,8	24,7	---	---	---	---	< 2,5	10,4	33,85	< 2,5	< 2,5	17,8	8,81	6,17	40 mg O2/L		40 mg O2/L
20	Cloruros, Cl-	mg/L	840	66,5	791	53	401	34	190	596	144	2 943	804	2,58	79,2	75,2	642	500 mg/L		---
21	Fluoruros F-	mg/L	0,298	0,743	0,322	---	---	---	---	0,497	0,573	0,714	0,428	0,122	0,256	0,507	0,59	1 mg/L		---
22	Nitritos (NO2-como N)	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,46	<0,001	<0,001	10 mg/L		10 mg/L
23	Nitratos (NO3-como N)	mg/L	0,41	0,028	0,39	0,174	0,05	0,43	0,22	0,36	0,03	0,09	0,16	0,021	0,816	0,725	0,28	---	---	---
24	Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	100 mg/L		100 mg/L
25	Fosfatos, PO4-3	mg/L	<0,03	<0,03	<0,03	---	---	---	---	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	---	---	---
26	Sulfatos, SO4-2	mg/L	294	339	305	133	182	115	158	314	215	217	371	31,7	80	162	345	1000 mg SO4-2/L		1000 mg SO4-2/L
27	Plata (Ag)	mg/L	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	---	---	---
28	Aluminio (Al)	mg/L	3,04	0,533	2,65	6,45	1,4	1,78	1,41	1,23	3,16	0,1	0,261	0,277	0,174	4,86	0,937	5 mg/L		5 mg/L
29	Arsénico (As)	mg/L	0,05235	0,01629	0,0504	0,01146	1,84	0,01145	0,76727	0,20583	0,64797	<0,00003	5,69	0,03009	0,08209	0,04546	0,3825	0,1 mg/L		0,2 mg/L
30	Boro (B)	mg/L	4,71	0,427	4,72	0,897	12,3	0,775	5,53	5,36	9,95	129	36,5	0,211	1,24	1,51	7,56	1 mg/L		5 mg/L
31	Bario (Ba)	mg/L	0,08217	0,03145	0,08046	0,04425	0,06037	0,03485	0,04199	0,06376	0,01923	0,18118	0,07402	0,02141	0,05002	0,0388	0,06325	0,7 mg/L		**
32	Berilio (Be)	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001	0,1 mg/L		0,1 mg/L
33	Bismuto (Bi)	mg/L	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	---	---	---
34	Calcio (Ca)	mg/L	83,5	90,9	89,7	18,8	54,1	42,4	53,6	98,4	62,9	227	153	10,7	53,7	51,7	125	---	---	---
35	Cadmio (Cd)	mg/L	0,00348	<0,00005	0,00292	0,0024	<0,00005	0,00194	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	<0,00005	0,01 mg/L		0,05 mg/L
36	Cobalto (Co)	mg/L	0,01773	<0,00004	0,01637	0,02161	<0,00004	0,00381	<0,00004	0,00457	0,00883	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	0,05 mg/L		1 mg/L
37	Cromo (Cr)	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,1 mg/L		1 mg/L

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline FAU 20520711865 hard
Motivo: Doy V°B°
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por IGLESIAS SAENZ Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B°
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHORICO COAQUIRA Lucy Verónica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B°
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B°
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Nº	Parámetro		RTamb10 Rio Tambo	RUbin1 Rio Ubinas	RTamb3 Rio Tambo	QHuma1 Qda Humajalso	RPuti1 Rio Putina	RCaru1 Rio Carumas	RCaru2 Rio Carumas	RTamb4 Rio Tambo	RVaga1 Rio Vagabundo	RVaga2 Rio Vagabundo	ROmat1 Rio Omate	QPuca1 Qda Pucamayo	QPuca2 Qda Pucamayo	RChoc2 Rio Chocolaque	RTamb5 Rio Tambo	DS N°004-2017-MINAM		
			03/11/22	03/11/22	03/11/22	03/11/22	04/11/22	04/11/22	04/11/22	04/11/22	04/11/22	04/11/22	04/11/22	07/11/22	07/11/22	07/11/22	08/11/22	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
			12:05	10:45	13:30	14:27	09:40	10:35	12:00	07:20	11:45	12:50	08:35	10:08	11:40	12:45	08:30	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
		Informe de Ensayo	2-03553/22	2-03553/22	2-03553/22	2-03552/22	2-03555/22	2-03555/22	2-03555/22	2-03554/22	2-03554/22	2-03554/22	2-03554/22	2-03556/22	2-03556/22	2-03556/22	2-03557/22			
38	Cobre (Cu)	mg/L	0,13602	0,0016	0,11555	0,01266	0,00958	0,00488	0,00532	0,03053	0,01312	0,00209	0,00356	0,00327	0,00304	0,00316	0,02476	0,2 mg/L		0,5 mg/L
39	Hierro (Fe)	mg/L	0,92114	0,50751	0,86199	0,48253	1,36	0,24935	0,73948	0,77308	2,89	1,36	0,38204	0,5719	0,33897	1,92	0,55097	5 mg/L		**
40	Mercurio (Hg)	mg/L	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	<0,000003	0,001 mg/L		0,01 mg/L
41	Potasio (K)	mg/L	23,5	8,35	23,5	7,72	33,8	5,69	17,3	19,9	16,5	310	72	6,2	12,3	10,3	25,1	---	---	---
42	Litio (Li)	mg/L	0,97767	0,04059	0,92928	0,25574	2,01	0,14914	0,91649	0,88815	0,51487	11,8	2,98	0,01497	0,12928	0,1264	1,23	2,5 mg/L		2,5 mg/L
43	Magnesio (Mg)	mg/L	25,3	37,1	26,8	6,11	10,9	9,8	11,2	27,9	15,6	41,7	41,1	5,1	16,3	16,2	32,8	**	**	250 mg/L
44	Manganeso (Mn)	mg/L	0,36354	0,04332	0,3501	1,12	0,10897	0,24089	0,15051	0,17379	0,35082	0,57301	0,1097	0,02839	0,03324	0,16072	0,04271	0,2 mg/L		0,2 mg/L
45	Molibdeno (Mo)	mg/L	0,0015	0,00258	0,00438	<0,00004	0,00414	0,00082	0,00239	0,00197	<0,00004	0,00539	0,00172	0,00052	0,00385	0,00254	0,00442	---	---	---
46	Sodio (Na)	mg/L	547	65,2	533	39,2	337	38,2	163	404	89,7	1 634	463	10,9	66,7	68,3	465	---	---	---
47	Níquel (Ni)	mg/L	0,01291	0,00116	0,0121	0,0226	0,00239	0,00595	0,00387	0,00487	0,0148	0,00234	0,00157	0,00106	0,00082	0,00241	0,00229	0,2 mg/L		1 mg/L
48	Plomo (Pb)	mg/L	<0,00004	<0,00004	<0,00004	0,00283	0,00087	0,00079	0,00068	0,00057	<0,00004	0,0008	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	0,05 mg/L		0,05 mg/L
49	Antimonio (Sb)	mg/L	<0,00007	<0,00007	<0,00007	<0,00007	0,08975	<0,00007	0,03682	0,00481	<0,00007	1,05	0,211	<0,00007	<0,00007	<0,00007	0,01347	---	---	---
50	Selenio (Se)	mg/L	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	<0,00006	0,02 mg/L		0,05 mg/L
51	Silicio (Si)	mg/L	11,3	24,8	12,5	10,5	62,6	17,5	37,1	18,6	25,4	56,2	24,4	25,2	28,5	28,7	15,2	---	---	---
52	Estaño (Sn)	mg/L	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	---	---	---
53	Estroncio (Sr)	mg/L	2,57	0,77941	2,57	0,23641	0,8507	0,29592	0,54341	2,06	0,71549	4,47	2,02	0,0967	0,6336	0,56481	2,09	---	---	---
54	Titanio (Ti)	mg/L	0,0033	0,0111	0,0036	0,0046	0,0301	0,0027	0,0105	0,0054	0,0024	0,0018	0,0072	0,0036	0,0052	<0,0001	<0,0001	---	---	---
55	Talio (Tl)	mg/L	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	0,028	0,0039	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	---	---	---
56	Uranio (U)	mg/L	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	<0,00004	---	---	---
57	Vanadio (V)	mg/L	0,0021	0,00451	0,00233	0,00168	0,00588	0,00391	0,00511	0,00271	0,00202	0,00139	0,00149	0,0046	0,00458	0,00217	0,0031	---	---	---
58	Zinc (Zn)	mg/L	0,25672	0,00419	0,22504	0,22121	0,02642	0,07075	0,039	0,03924	0,03388	0,00296	0,00249	0,00265	0,00585	0,04263	0,03254	2 mg/L		24 mg/L
59	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	---	---	---	<1,8	5400	330	170	---	---	---	23	---	24 000	68	---	1000 NMP/100mL	2000 NMP/100mL	1000 NMP/100mL
60	Escherichia coli	NMP/100 mL	---	---	---	<1,8	5400	330	170	---	---	---	23	---	24 000	40	---	1000 NMP/100mL	**	**
61	Huevos de Helmintos	Huevos/L	---	---	---	<1	<1	<1	<1	---	---	---	<1	---	<1	<1	---	1 Huevos/L	1 Huevos/L	**

	Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 solo subcategoría D1 para el Riego de Vegetales
	Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales
	Valor que solo supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 en la subcategoría D2 Bebida de animales
---	Parámetro no muestreado en este punto de monitoreo
**	El parámetro no aplica para esta subcategoría

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

6.1.6 Unidad Hidrográfica Bajo Tambo

A. Río Tambo

En la Unidad Hidrográfica Bajo Tambo, en lo que respecta la jurisdicción de la provincia de Islay, correspondiente a los distritos de Cocachacra, Dean Valdivia y Punta de Bombón se han identificado 05 puntos de muestreo, de los cuales los puntos **RTamb14, RTamb6**, **y RTamb16** son evaluados bajo la categoría 3 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales y el punto de monitoreo **RTamb9** que corresponde al estuario del rio Tambo, es considerado dentro de la Categoría 4 E3: Ecosistemas Costeros y Marinos – Estuario.

Código	Descripción punto de monitoreo	Referencia del tramo de evaluación, respecto al sector y/o localidad
Rtamb14	Río Tambo, a la altura del puente Santa Rosa aguas arriba del centro poblado El Fiscal o San Pablo.	Sector Cocachacra, Islay, Arequipa, previo a la derivación del recurso hídrico para riego de agrícola de predio en Cocahacra.
RTamb6	Río Tambo, a 60 m. aprox. aguas arriba de la toma Ensenada Mejía Mollendo.	Sector Cocachacra, Islay, Arequipa, previo a la derivación del recurso hídrico para uso población de la provincia de Islay y riego agrícola de predios en Dean Valdivia, Mejia y Mollendo.
RTamb16	Río Tambo, aprox 50 m aguas abajo del vertimiento del sector Chucarapi	Sector Cocachacra, Islay, Arequipa, posterior al ingreso de aguas residuales del sector Chucarapi.
RTamb9	Rio Tambo, a aproximadamente 600 m antes del ingreso del rio Tambo al mar.	Límite de Dean Valdivia y Punta de Bombón, Islay, Arequipa, sector estuario del rio Tambo.

Los resultados obtenidos para los puntos de monitoreo **RTamb14, RTamb6 y RTamb16** (Tabla 23), indican que las concentraciones de conductividad eléctrica, cloruros, arsénico, boro y manganeso **superan** los valores establecidos en el ECA para Agua Categoría 3. subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales de acuerdo con el siguiente detalle:

- El valor obtenido in situ de la **Conductividad Eléctrica** en los puntos **RTamb14, RTamb6 y Tamb16** es de 2 620 uS/cm – 2 620 uS/cm y 2 770 uS/cm, los cuales **transgrede** en 0,05 – 0,05 y 0,11 veces; el valor de (2 500 uS/cm) establecido en el ECA Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; estos mismos valores **cumple** lo establecido para el rango de bebida de animales (5 000 uS/cm).
- Los valores de las concentraciones de **Cloruros** en los puntos **RTamb14, RTamb6 y Tamb16** es de 573 mg/L – 573 mg/L y 576 mg/L valores que **transgrede** en 0,15 – 0,15 y 0,15 veces el valor de 500 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 Riego de Vegetales, este parámetro no aplica para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- Los valores de las concentraciones de **Arsénico** en los puntos **RTamb14, RTamb6 y Tamb16** es de 0,32811 mg/L – 0,33654 mg/L y 0,27552 mg/L respectivamente, y en comparación con el ECA Agua categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales (0,1 mg/L) se determina que los resultados **transgreden** en 2,28– 2,37 y 1,76 veces dicho estándar. Para el caso de la subcategoría D2 Bebida de Animales (0,2 mg/L) estos mismos valores **transgreden** en 0,64 - 0,68 y 0,38 veces.
- Los valores de las concentraciones de **Boro** en los puntos **RTamb14, RTamb6, y Tamb16** son de 6,85 mg/L – 6,93 mg/L y 6,59 mg/L respectivamente, los cuales **transgreden** 5,85 – 5,93 y 5,59 veces los valores de 1 mg/L establecido para la subcategoría D1 Riego de Vegetales; estos mismos valores **transgreden** lo establecido para la subcategoría D2 Bebida de Animales; respecto al ECA para Agua Categoría 3, de 5 mg/L de Boro en 0,37 – 0,39 y 0,32 respectivamente.
- Los valores de las concentraciones de **Manganeso** en los puntos **RTamb14, RTamb6, y RTamb16** son de 0,05814 mg/L - 0,10667 - mg/L 0,60623 y mg/L de los cuales los puntos RTamb14, RTamb6 cumplen con el ECA para agua Categoría 3; sin embargo, el resultado del punto **RTamb16 superan** en 2,03 veces el valor de 0,2 mg/L

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

establecido en el ECA para agua Categoría 3, para ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

La presencia del arsénico y boro son características atribuidas al rio Tambo por el ingreso de aguas termo minerales en diferentes ríos tributarios, el más cercano a este punto se encuentra en Coalaque, rio Vagabundo por el margen derecho, y el rio Putina por el margen izquierdo.

Los resultados obtenidos para los puntos de monitoreo **Tamb16**, Río Tambo, aprox 50 m aguas abajo del vertimiento del sector Chucarapi (Tabla 24), indican que el parámetro, **coliformes termotolerantes supera** el ECA para Agua tanto en la subcategoríaD1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

- Para el punto de monitoreo RTamb16, según el método de estimación de densidades poblacionales se identificó **coliformes termotolerantes** en una cifra de 92 000 NMP/100 ml (Numero Mas Probable de microorganismos en 100 ml de muestra), valor que supera 91 veces la subcategoría D1 Riego de Vegetales, para agua de riego no restringido (1 000 NMP/100 ml) así mismo supera en 45 veces para riego restringido (2 000 NMP/100 ml). De igual forma la cantidad de microorganismos identificados supero lo establecido para la subcategoría D2 Bebida de Animales en 91 veces el valor de 1 000 NMP/100 ml. De igual forma, dentro de la evaluación de parámetros microbiológicos se consideró estimación de densidad poblacional de **Escherichia coli** registrándose una cifra de 3 300 NMP/100 ml (Numero Mas Probable de microorganismos en 100 ml de muestra), valor que supera 2,3 veces la subcategoría D1 Riego de Vegetales, para agua de riego no restringido (1 000 NMP/100 ml). Este parámetro no presenta valor referencial para riego restringido, así como para la subcategoría D2 Bebida de Animales.

Como se ha podido apreciar en la evaluación de los ríos y quebradas tributarios estas características son adquiridas desde la unidad hidrográfica menor Alto, Medio Alto y Medio Tambo; sin embargo, los resultados de los parámetros microbiológicos responderían a actividades puntuales en el Valle de Tambo, lo cual será materia de investigación dentro de las actividades vigilancia y fiscalización de la conservación de los recursos hídricos.

Tabla N° 23 Resultados de parámetros analizados en la Unidad Hidrográfica Medio Tambo

N°	Parámetro			RTamb14 Rio Tambo	RTamb6 Rio Tambo	RTamb16 Rio Tambo	DS N°004-2017-MINAM		
				08/11/22	08/11/22	09/11/22	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
				11:05	12:25	08:30	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
		Informe de Ensayo	LD	2-03557/22	2-03557/22	2-03620/22			
1	Caudal	L/s	---	7500	7300	2170	---	---	---
2	T	(ºC)	---	25	26.5	23.2	Δ3	Δ3	Δ3
3	pH	u pH	---	8.25	8.02	7.44	6.5-8.5		6.5-8.4
4	Oxígeno Disuelto	(mg/L)	---	8.98	9.08	9.56	>=4		>=5
5	C.E.	µS/cm	---	2620	2620	2770	2 500.00		5 000.00
6	Turbidez	NTU	---	15.2	17.2	24.4	---	---	---
7	ORP	mV	---	474.3	472.3	520.4	---	---	---
8	Aceites y Grasas	mg/L		<0.50	<0.50	<0.5	5 mg/L		10 mg/L
9	S.A.A.M.(Detergentes)	mg/L		---	---	---	0.2 mg/L		0.5 mg/L
10	Alcalinidad Bicarbonato	mg HCO3-/L	1	128	133	221	---	---	---
11	Alcalinidad Carbonato	mg CO3-2/L	0.5	2.78	3.99	<0.50	---	---	---
12	Nitrógeno Amoniacal			0.44	0.59	0.57	---	---	---
13	Nitrógeno Total	mg/L	0.01	<0.02	<0.02	<0.02	---	---	---
14	Fosforo Total	mg/L	0.003	0.149	0.159	0.172	---	---	---

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B°
Fecha: 28/11/2023
Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B°
Fecha: 28/11/2023
Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B°
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Nº	Parámetro			RTamb14 Rio Tambo	RTamb6 Rio Tambo	RTamb16 Rio Tambo	DS N°004-2017-MINAM		
				08/11/22	08/11/22	09/11/22	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
				11:05	12:25	08:30	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
		Informe de Ensayo	LD	2-03557/22	2-03557/22	2-03620/22			
15	Cianuro Libre	mgCN/L	0.001	---	---	---	---	---	---
16	Cianuro Total	mgCN/L	0.001	---	---	---	---	---	---
17	Cianuro Wad	mgCN/L	0.001	---	---	---	0.1 mg CN¯/L		0.1 mg CN¯/L
18	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	2	<2.00	<2.00	3.35	15 mg/L		15 mg/L
19	Demanda Química de Oxígeno	mg/L	2.5	8.09	5.1	24.4	40 mg O2/L		40 mg O2/L
20	Cloruros. Cl-	mg/L	0.04	573	573	576	500 mg/L		---
21	Fluoruros F-	mg/L	0.002	0.544	0.517	0.525	1 mg/L		---
22	Nitritos (NO2-como N)	mg/L	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	10 mg/L		10 mg/L
23	Nitratos (NO3-como N)	mg/L	0.002	0.16	0.12	0.1	---	---	---
24	Nitratos. (como N) + Nitritos. (como N)	mg/L		---	---	---	100 mg/L		100 mg/L
25	Fosfatos. PO4-3	mg/L	0.01	<0.03	<0.03	<0.03	---	---	---
26	Sulfatos. SO4-2	mg/L	0.04	324	323	328	1000 mg SO4-2/L		1000 mg SO4-2/L
27	Plata (Ag)	mg/L	0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	---	---	---
28	Aluminio (Al)	mg/L	0.003	0.817	1.35	1.32	5 mg/L		5 mg/L
29	Arsénico (As)	mg/L	0.00003	0.32811	0.33654	0.27552	0.1 mg/L		0.2 mg/L
30	Boro (B)	mg/L	0.002	6.85	6.93	6.59	1 mg/L		5 mg/L
31	Bario (Ba)	mg/L	0.00007	0.05956	0.06584	0.07191	0.7 mg/L		**
32	Berilio (Be)	mg/L	0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001	0.1 mg/L		0.1 mg/L
33	Bismuto (Bi)	mg/L	0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	---	---	---
34	Calcio (Ca)	mg/L	0.02	120	126	144	---	---	---
35	Cadmio (Cd)	mg/L	0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	0.01 mg/L		0.05 mg/L
36	Cobalto (Co)	mg/L	0.00004	<0.00004	0.00252	0.00291	0.05 mg/L		1 mg/L
37	Cromo (Cr)	mg/L	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.1 mg/L		1 mg/L
38	Cobre (Cu)	mg/L	0.00004	0.01666	0.02303	0.02116	0.2 mg/L		0.5 mg/L
39	Hierro (Fe)	mg/L	0.00009	0.604	1.11	1.5	5 mg/L		**
40	Mercurio (Hg)	mg/L	0.000003	<0.000003	<0.000003	<0.000003	0.001 mg/L		0.01 mg/L
41	Potasio (K)	mg/L	0.02	22	22.1	24.3	---	---	---
42	Litio (Li)	mg/L	0.00005	1.05	1.01	1.07	2.5 mg/L		2.5 mg/L
43	Magnesio (Mg)	mg/L	0.002	29.9	30	33.7	**	**	250 mg/L
44	Manganeso (Mn)	mg/L	0.00006	0.05814	0.10667	0.60623	0.2 mg/L		0.2 mg/L
45	Molibdeno (Mo)	mg/L	0.00004	0.00483	0.00467	0.0054	---	---	---
46	Sodio (Na)	mg/L	0.003	400	411	427	---	---	---
47	Níquel (Ni)	mg/L	0.00002	0.0019	0.00234	0.00277	0.2 mg/L		1 mg/L
48	Plomo (Pb)	mg/L	0.00004	<0.00004	0.00109	0.00244	0.05 mg/L		0.05 mg/L
49	Antimonio (Sb)	mg/L	0.00007	0.01157	0.0116	0.00892	---	---	---
50	Selenio (Se)	mg/L	0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	0.02 mg/L		0.05 mg/L
51	Silicio (Si)	mg/L	0.05	15	15.7	15.1	---	---	---
52	Estaño (Sn)	mg/L	0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003	---	---	---
53	Estroncio (Sr)	mg/L	0.00005	1.9	1.95	2.11	---	---	---
54	Titanio (Ti)	mg/L	0.0001	0.0069	0.0143	0.0216	---	---	---
55	Talio (Tl)	mg/L	0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003	---	---	---
56	Uranio (U)	mg/L	0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	---	---	---
57	Vanadio (V)	mg/L	0.00003	0.00331	0.00407	0.00438	---	---	---
58	Zinc (Zn)	mg/L	0.00004	0.02168	0.03517	0.02945	2 mg/L		24 mg/L

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por PIGUEROA ZAVALA Jacquelinel Alan FAU 20520711865 hard
Motivo: Doy V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por CHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Nº	Parámetro			RTamb14 Rio Tambo	RTamb6 Rio Tambo	RTamb16 Rio Tambo	DS N°004-2017-MINAM		
				08/11/22	08/11/22	09/11/22	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
				11:05	12:25	08:30	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
		Informe de Ensayo	LD	2-03557/22	2-03557/22	2-03620/22			
59	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	---	230	20	92 000	1000 NMP/100mL	2000 NMP/100mL	1000 NMP/100mL
60	Escherichia coli	NMP/100 mL	---	23	20	3 300	1000 NMP/100mL	**	**
61	Huevos de Helmintos	Huevos/L	---	<1	<1	<1	1 Huevos/L	1 Huevos/L	**

	Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 solo subcategoría D1 para el Riego de Vegetales		Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales		Valor que solo supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 en la subcategoríaD2 Bebida de animales
/// Parámetro no muestreado en este punto de monitoreo		** El parámetro no aplica para esta subcategoría			

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Foto N° 99 y 100: Punto de monitoreo RTamb14 Rio Tambo altura de Puente Santa Rosa

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

to N° 101 y 102: Punto de monitoreo RTam6 Río Tambo, aguas arriba de toma ensenada Mejía Mollendo

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

N° 103 y 104: Punto de monitoreo RTamb16 Río Tambo, aprox 50 m aguas abajo del vertimiento del sector Chucarapi

Tabla Nº 24: Resultados de parámetros analizados en el punto de monitoreo RTamb9 en comparación con la categoría 4 E3: Ecosistemas Costeros y Marinos - Estuarios

Nº	Parámetro	Informe de Ensayo	LD	RTamb9 Rio Tambo 09/11/22 12:30 2-03620/22	DS N°004-2017-MINAM Categoría 4 - E3 Ecosistemas Costeros y Marinos-Estuarios
1	Caudal	L/s	---		---
2	T	(ºC)	---	25,4	Δ2
3	pH	u pH	---	7,43	6,5-8,5
4	Oxígeno Disuelto	(mg/L)	---	8,86	>=4
5	C,E,	µS/cm	---	3050	---
6	Turbidez	NTU	---	15,6	---
7	ORP	mV	---	466,5	---
8	Aceites y Grasas	mg/L		<0,5	5 mg/L
9	S,A,A,M,(Detergentes)	mg/L		---	---
10	Alcalinidad Bicarbonato	mg HCO3-/L	1	287	---
11	Alcalinidad Carbonato	mg CO3-2/L	0,5	<0,50	---
12	Nitrógeno Amoniacal			0,85	---
13	Nitrógeno Total	mg/L	0,01	0,11	---
14	Fósforo Total	mg/L	0,003	0,138	0,124 mg/L
15	Cianuro Libre	mgCN/L	0,001	---	0,001 mg/L
16	Cianuro Total	mgCN/L	0,001	---	---
17	Cianuro Wad	mgCN/L	0,001	---	---
18	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	2	<2	15 mg/L
19	Demanda Química de Oxígeno	mg/L	2,5	11,3	---
20	Cloruros, Cl-	mg/L	0,04	618	---
21	Fluoruros F-	mg/L	0,002	0,534	---
22	Nitritos (NO2-como N)	mg/L	0,001	<0,001	---
23	Nitratos (NO3-como N)	mg/L	0,002	0,1	200 mg/L
24	Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)	mg/L		---	---

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Nº	Parámetro			RTamb9 Rio Tambo 09/11/22 12:30	DS N°004-2017-MINAM Categoría 4 - E3 Ecosistemas Costeros y Marinos-Estuarios
		Informe de Ensayo	LD	2-03620/22	
25	Fosfatos, PO4-3	mg/L	0,01	<0,03	---
26	Sulfatos, SO4-2	mg/L	0,04	400	---
27	Plata (Ag)	mg/L	0,00004	<0,00004	---
28	Aluminio (Al)	mg/L	0,003	0,464	---
29	Arsénico (As)	mg/L	0,00003	0,13892	0,036 mg/L
30	Boro (B)	mg/L	0,002	6,3	---
31	Bario (Ba)	mg/L	0,00007	0,07095	1 mg/L
32	Berilio (Be)	mg/L	0,00001	<0,00001	---
33	Bismuto (Bi)	mg/L	0,00005	<0,00005	---
34	Calcio (Ca)	mg/L	0,02	177	---
35	Cadmio (Cd)	mg/L	0,00005	<0,00005	---
36	Cobalto (Co)	mg/L	0,00004	<0,00004	---
37	Cromo (Cr)	mg/L	0,0003	<0,0003	---
38	Cobre (Cu)	mg/L	0,00004	0,00904	0,05 mg/L
39	Hierro (Fe)	mg/L	0,00009	0,87528	---
40	Mercurio (Hg)	mg/L	0,000003	<0,000003	0,0001 mg/L
41	Potasio (K)	mg/L	0,02	23,7	---
42	Litio (Li)	mg/L	0,00005	0,91317	---
43	Magnesio (Mg)	mg/L	0,002	43,9	---
44	Manganeso (Mn)	mg/L	0,00006	1,12	---
45	Molibdeno (Mo)	mg/L	0,00004	0,00765	---
46	Sodio (Na)	mg/L	0,003	476	---
47	Níquel (Ni)	mg/L	0,00002	0,00132	0,0082 mg/L
48	Plomo (Pb)	mg/L	0,00004	0,00131	0,0081 mg/L
49	Antimonio (Sb)	mg/L	0,00007	0,00365	---
50	Selenio (Se)	mg/L	0,00006	0,00186	0,071 mg/L
51	Silicio (Si)	mg/L	0,05	14,6	---
52	Estaño (Sn)	mg/L	0,00003	<0,00003	---
53	Estroncio (Sr)	mg/L	0,00005	2,26	---
54	Titanio (Ti)	mg/L	0,0001	0,0132	---
55	Talio (Tl)	mg/L	0,00003	<0,00003	---
56	Uranio (U)	mg/L	0,00004	<0,00004	---
57	Vanadio (V)	mg/L	0,00003	0,00375	---
58	Zinc (Zn)	mg/L	0,00004	0,00919	0,081 mg/L
59	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	---	2 300	1000 NMP/100mL
60	Escherichia coli	NMP/100 mL	---	2 300	---
61	Huevos de Helmintos	Huevos/L	---	<1	---

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Parámetro que supera la concentración establecida para la Categoría 4 E3: Ecosistemas Costeros y Marinos específicamente en la subcategoría – Estuarios.

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

De acuerdo con la Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA el último tramo del rio Tambo, en sus 2 Km antes de su ingreso al mar frente a los distritos de Dean Valdivia y Punta de Bombón, Islay, Arequipa; corresponde al estuario del rio Tambo que forma parte del Santuario Nacional Lagunas de Mejía. Para el ingreso al punto de monitoreo se contó con el apoyo de un Kayak ingresando a 600 m desde la unión del rio con el mar impulsado a remos, gracias al apoyo de los encargados de dicho santuario. La ubicación del punto de monitoreo se encuentra dentro de la franja que corresponde al distrito de Dean Valdivia.

Firmado digitalmente por MENDOZA ACU Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Los parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánicos evaluados en dicho punto, fueron comparados con la Categoría 4, E3: Ecosistemas Costeros y Marinos, específicamente para Estuarios.

Los resultados obtenidos para los puntos de monitoreo **RTamb9,** a aproximadamente 600 m antes del ingreso del rio Tambo al mar, en el estuario del rio Tambo presenta valores de pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, turbiedad y Potencial Oxido Reducción ORP; ha sido sistematizado en la Tabla 24 y se encuentran dentro de Estándares de Calidad Ambiental para agua Categoría 4 E3 Ecosistemas Costeros y Marinos. En lo que respecta la conductividad eléctrica, turbiedad y el ORP no presentar valor referencial en el ECA Agua categoría 3.

- Los valores de las concentraciones de **Arsénico** en el punto **RTamb9,** es de 0,13892 mg/L y en comparación con el Estándar de Calidad Ambiental para agua Categoría 4 E3 Ecosistemas Costeros y Marinos, zona Estuarios que es 0,036 mg/L. De lo cual, se determina que el resultado **transgrede** en 2,86 veces dicho estándar.
- Para el punto de monitoreo **RTamb9,** según el método de estimación de densidades poblacionales se identificó **coliformes termotolerantes** en una cifra de 2 300 NMP/100 ml (Numero Mas Probable de microorganismos en 100 ml de muestra), valor que supera 91 veces el Estándares de Calidad Ambiental para agua Categoría 4 E3 Ecosistemas Costeros y Marinos, zona Estuarios
- Dentro de la evaluación de parámetros microbiológicos se consideró estimación de densidad poblacional de **Escherichia coli** registrándose una cifra de 2 300 NMP/100 ml (Numero Mas Probable de microorganismos en 100 ml de muestra), este parámetro no presenta valor referencial en el Estándar de Calidad Ambiental para agua Categoría 4 E3 Ecosistemas Costeros y Marinos, para la zona de Estuarios.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

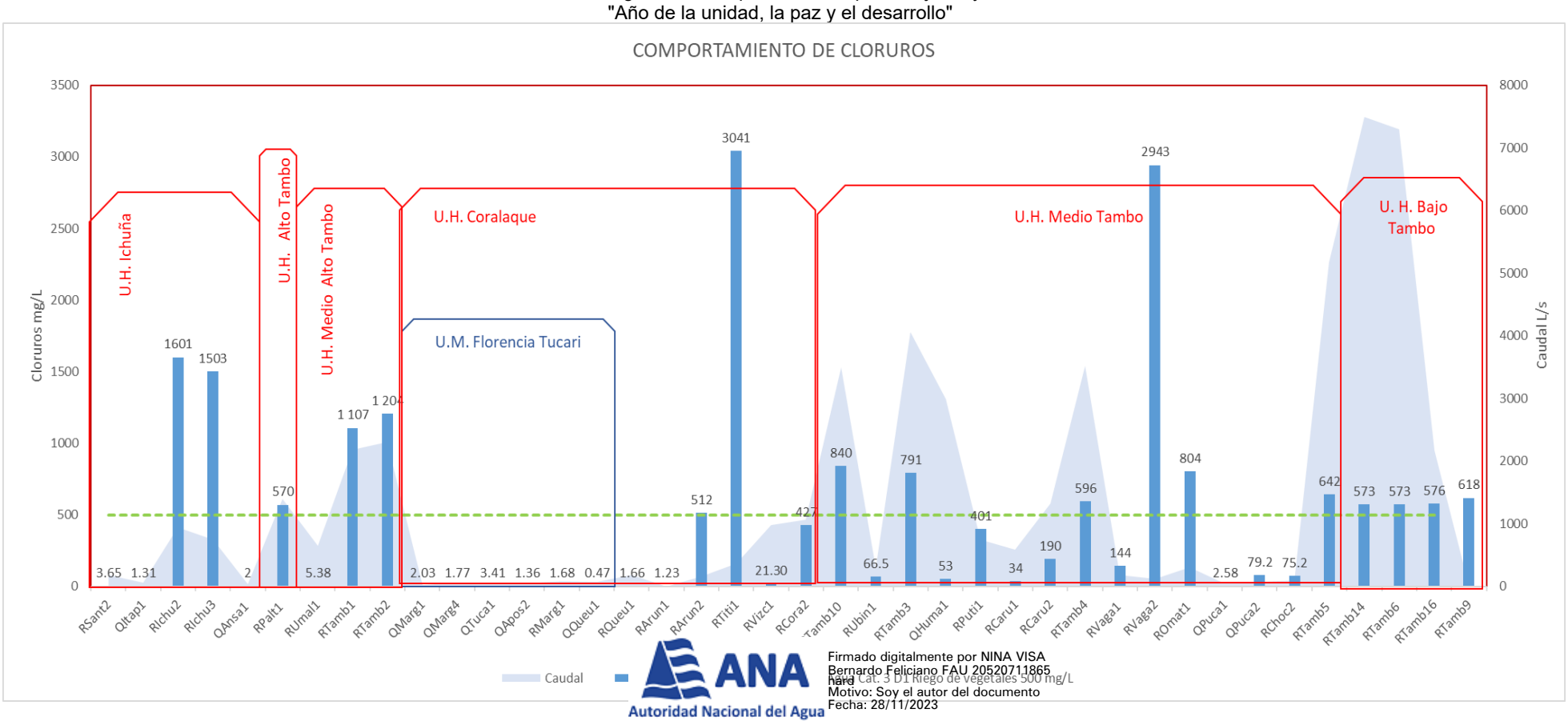
Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Foto N° 105 y 106 Rio Tambo, a aproximadamente 600 m antes del ingreso del rio Tambo al mar.

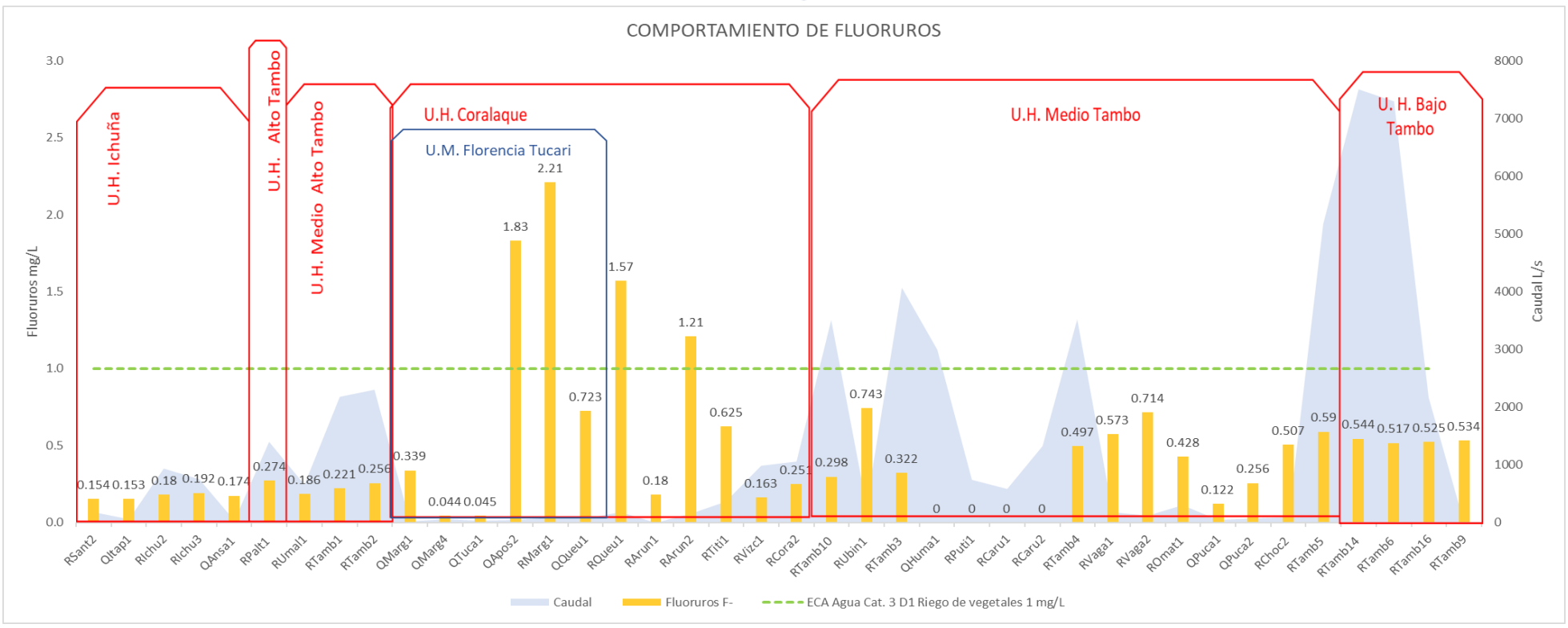
Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

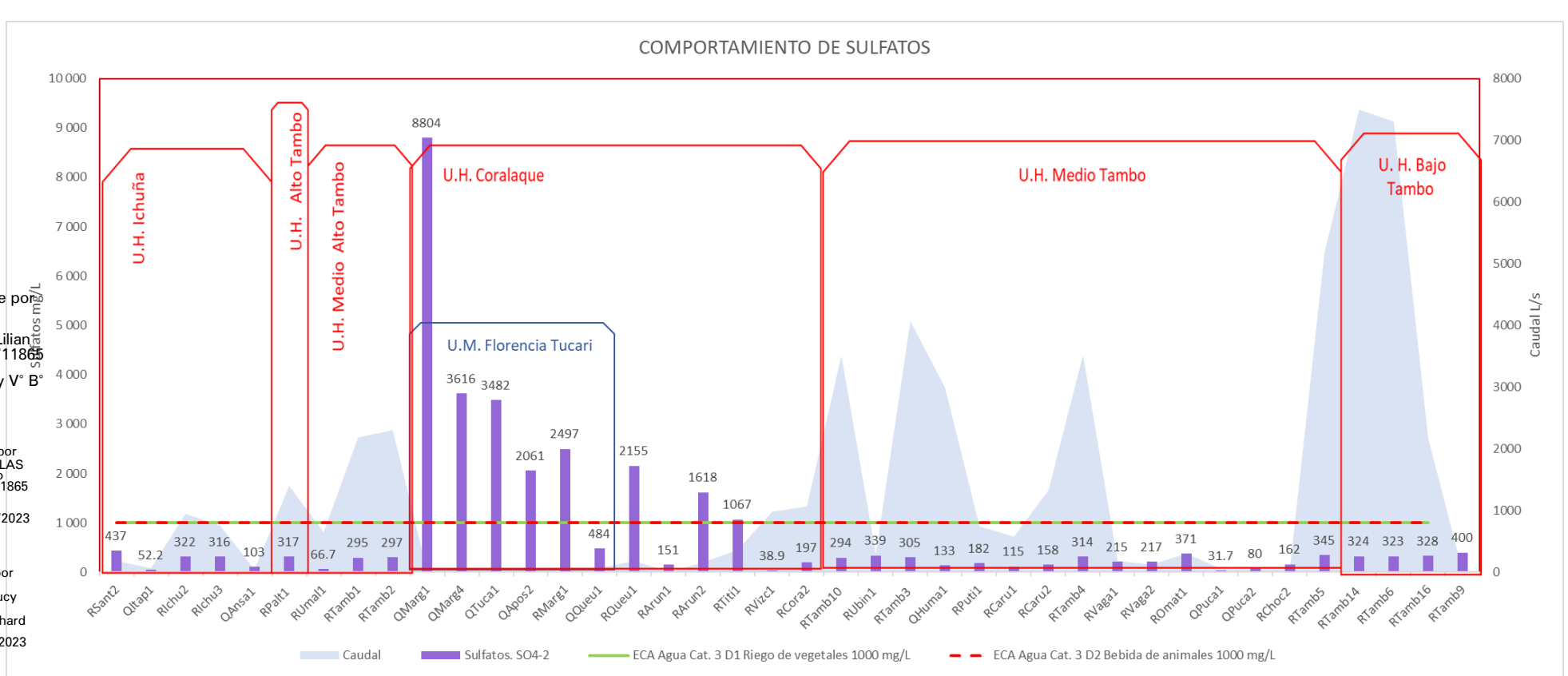
Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3



Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023



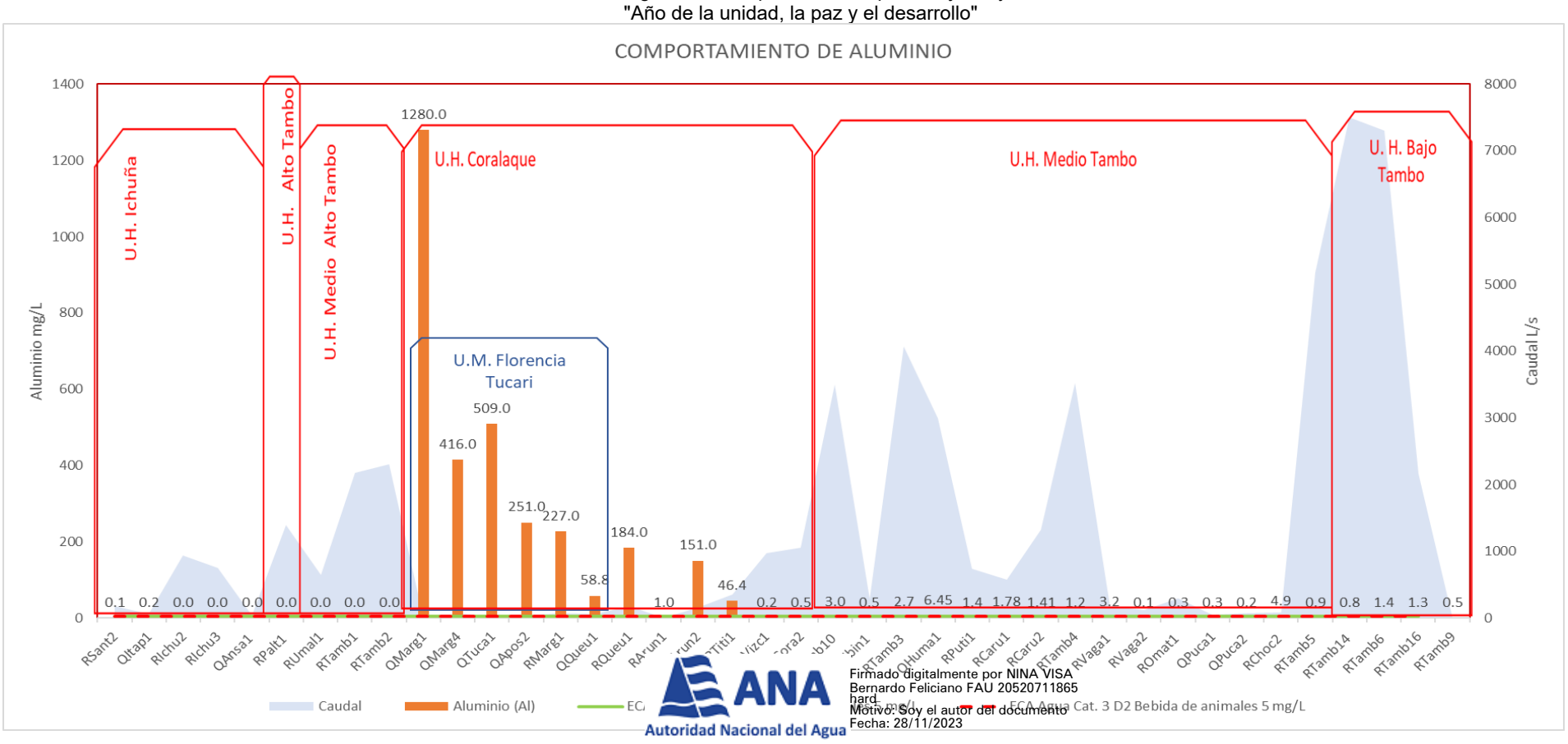


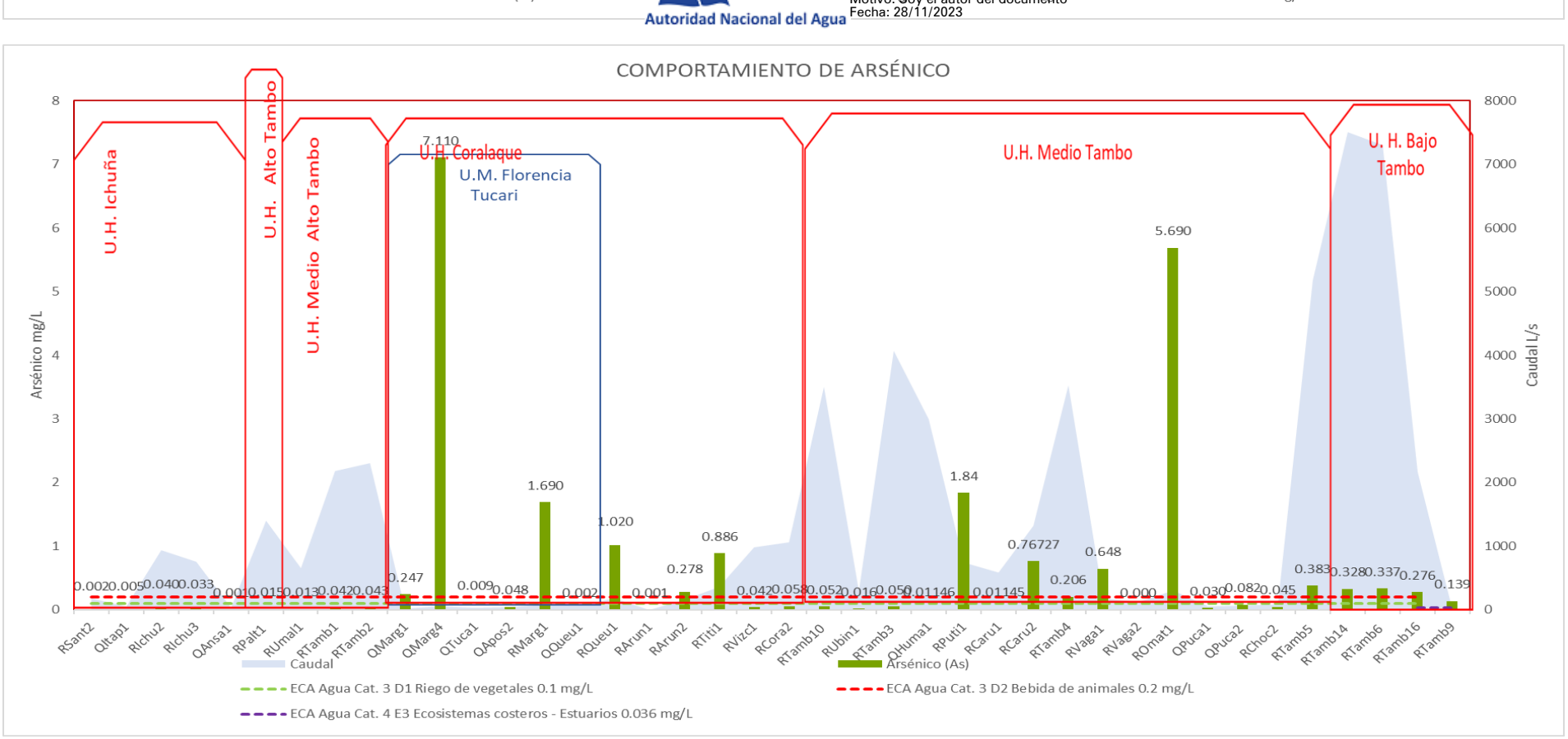
Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

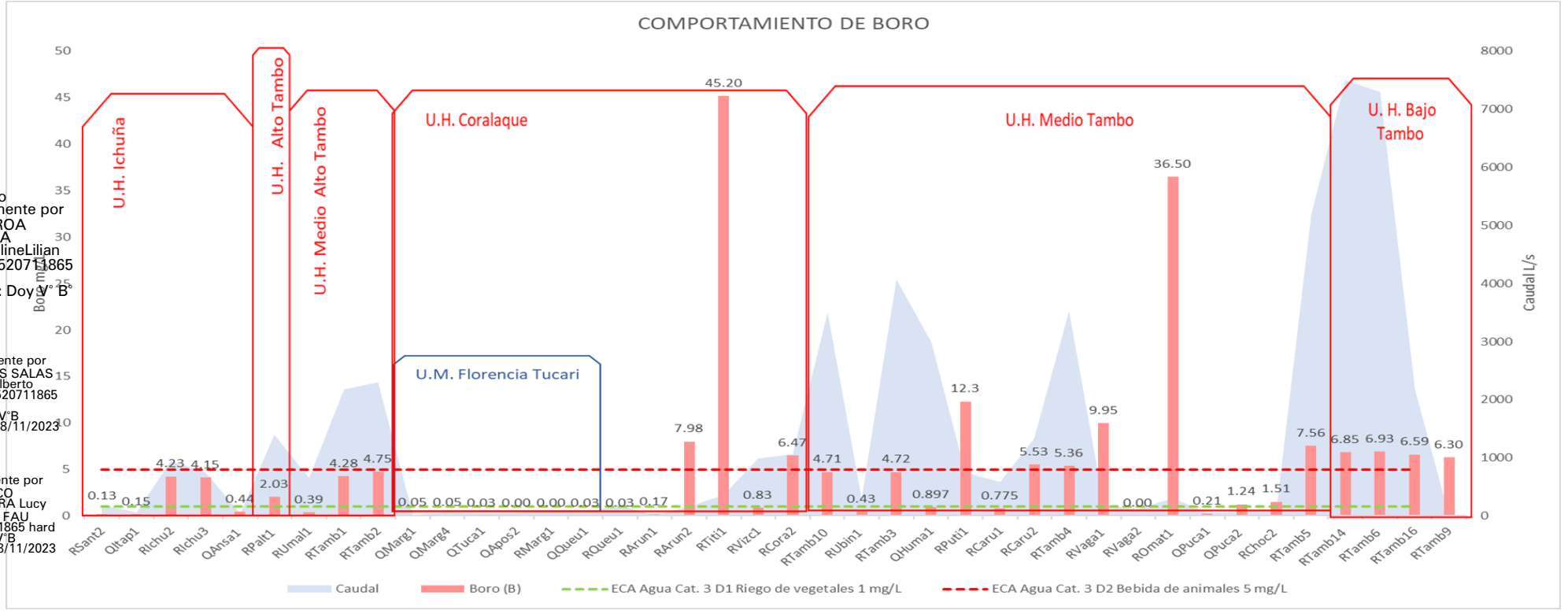
Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023







Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

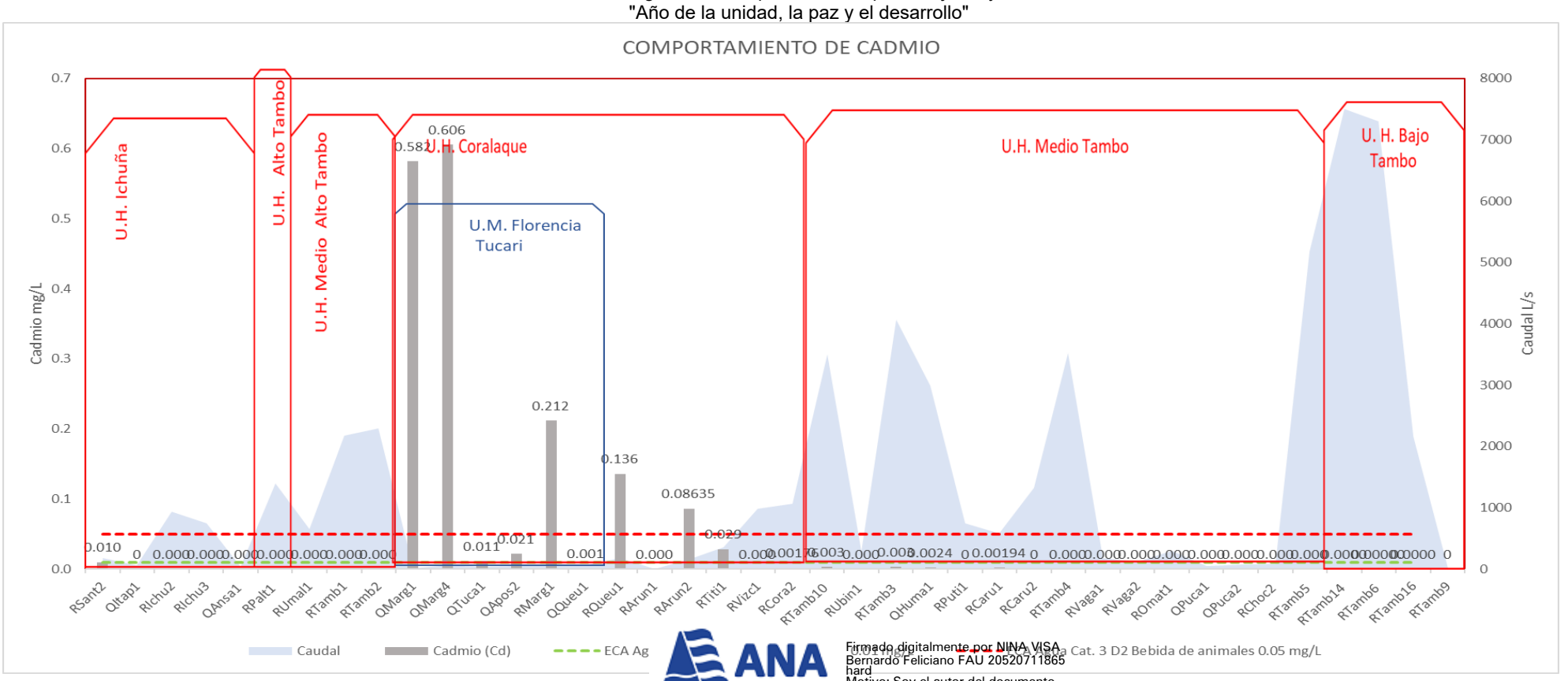
Autoridad Nacional del Agua

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

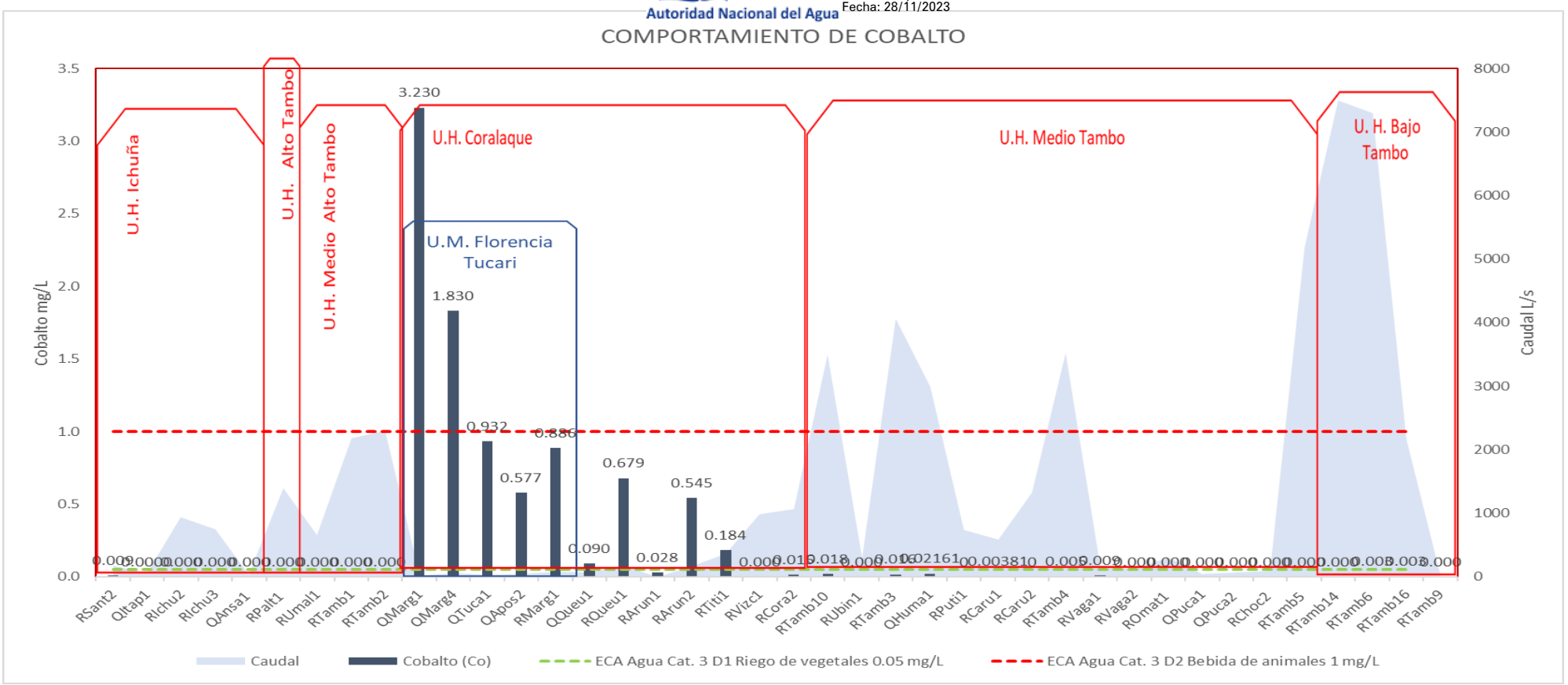
Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

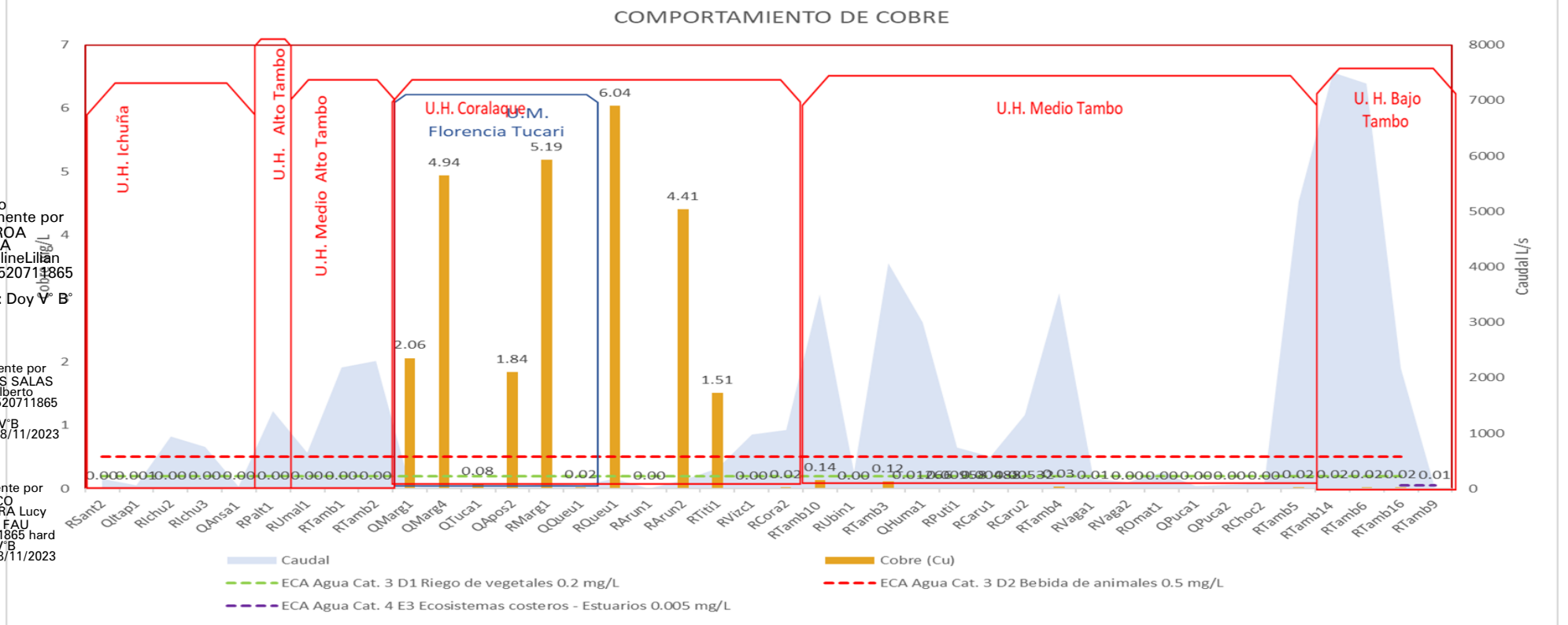
Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023



Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023



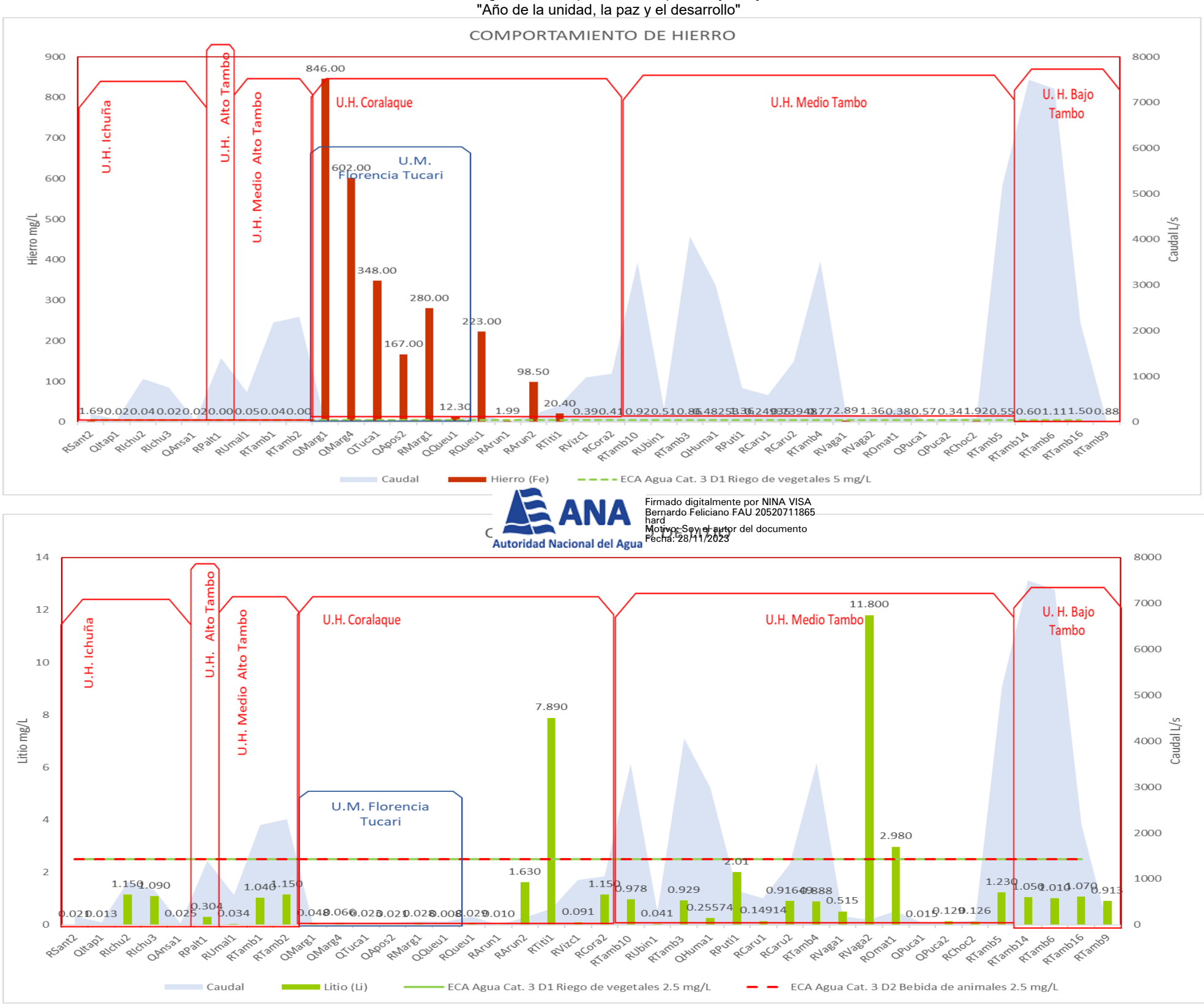


Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLillian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023



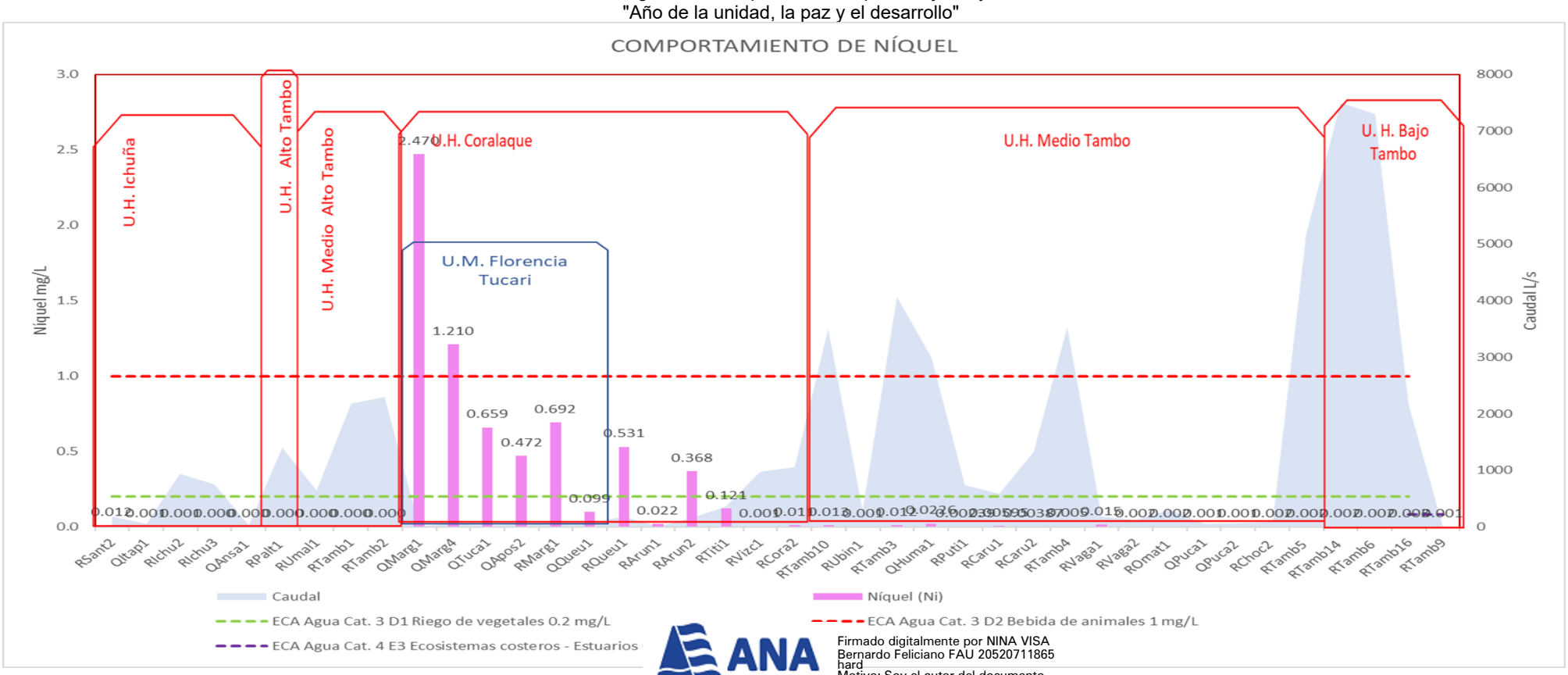
ANA Autoridad Nacional del Agua
Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

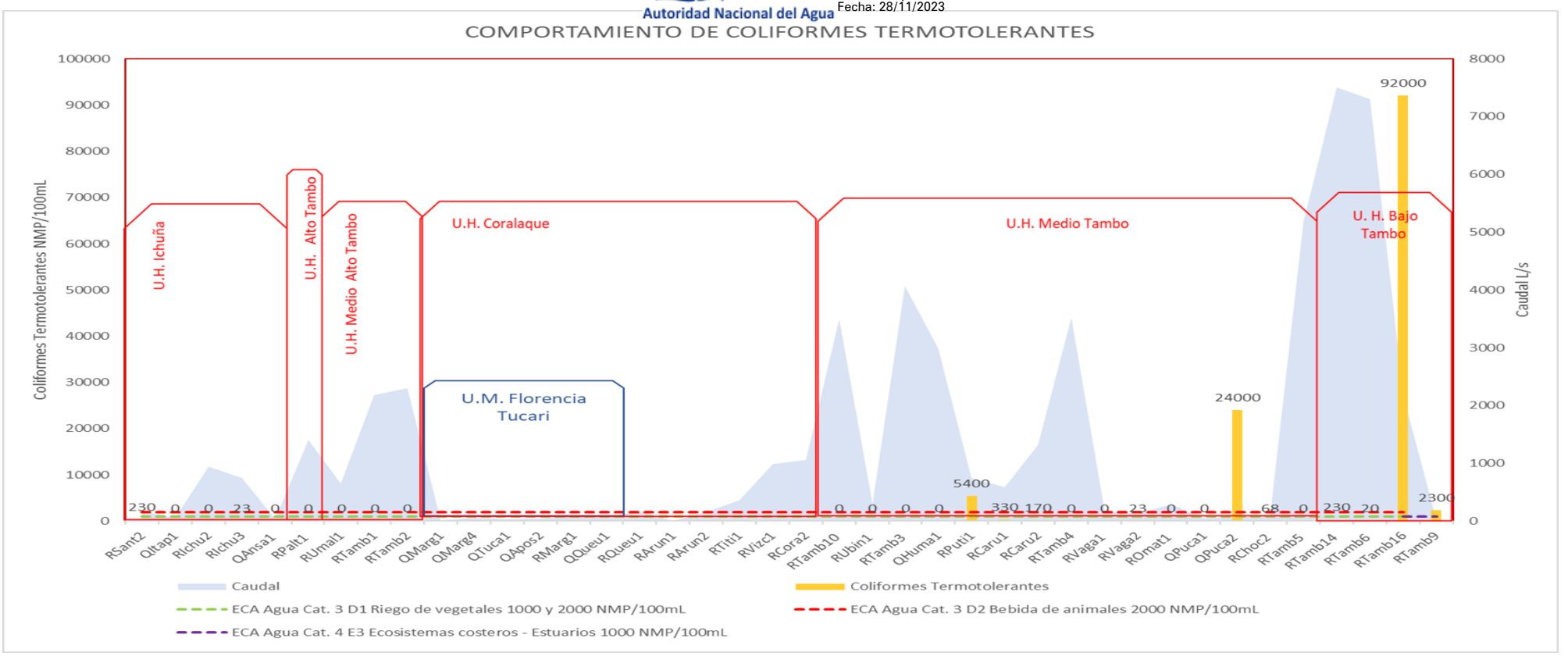
Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

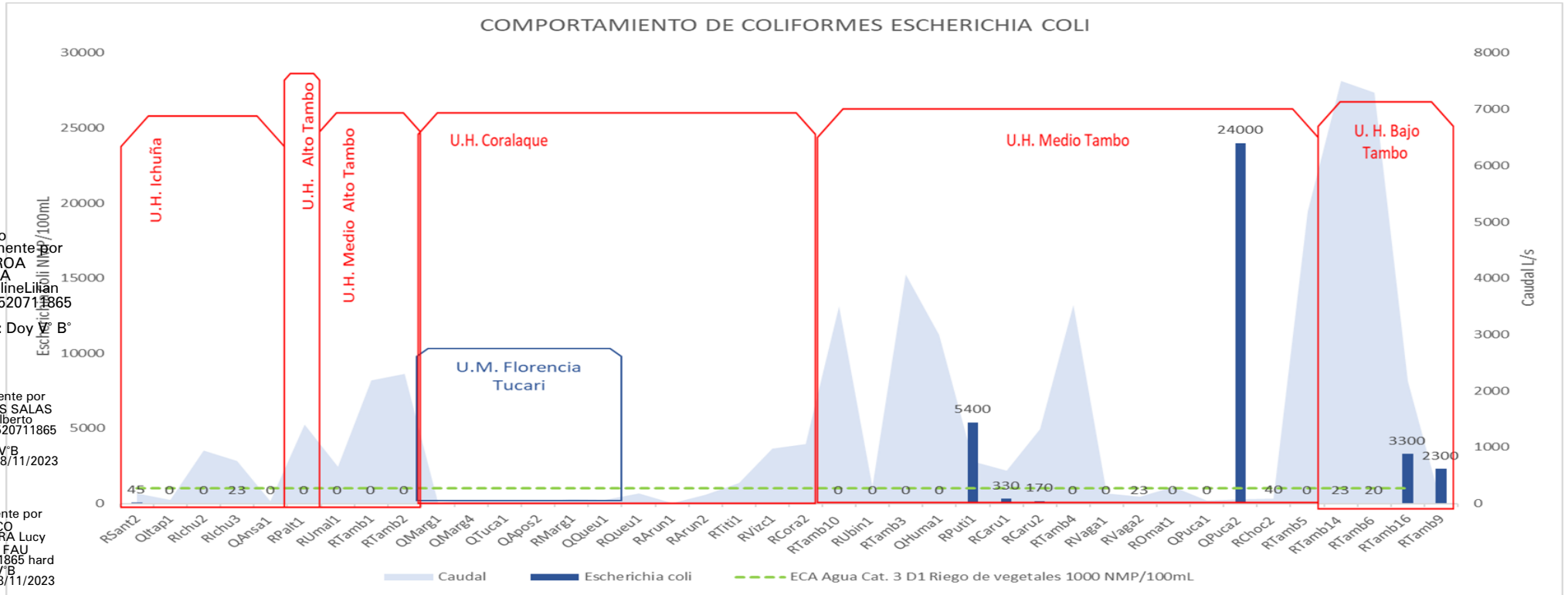
Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023



ANA Autoridad Nacional del Agua
Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023





Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

5 CONCLUSIONES

- ✓ La Administración Local del Agua Tambo Alto Tambo, realizó la evaluación de la calidad de agua superficial del 24 al 28 de octubre, del 02 al 04 y del 07 al 09 de noviembre del 2022. En lo que respecta el ámbito de la Administración Local de Agua Moquegua, fue ejecutado del 02 al 04 de noviembre En cumplimiento al Plan de Vigilancia para el XIII Monitoreo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo, se realizó la toma de muestras de agua y medición de parámetros de campo del 24 al 28 de octubre, del 02 al 04 y del 07 al 09 de noviembre del 2022. En lo que respecta el ámbito de la Administración Local de Agua Moquegua, fue ejecutado del 02 al 04 de noviembre.
- ✓ El desarrollo del trabajo de campo en la Cuenca Tambo se realizó en cuatro (06) unidades hidrográficas a nivel 5 que son: Alto Tambo, Ichuña, Medio Alto Tambo, Coralaque, Medio Tambo y Bajo Tambo, en el ámbito de la ALA Tambo Alto Tambo.
- ✓ La Administración Local de Agua Tambo Alto Tambo realizo la toma de muestras de agua superficial y medición de parámetros de campo en 36 puntos de monitoreo, correspondientes a la temporada de estiaje 2022.
- ✓ La Administración Local de Agua Moquegua realizo la toma de muestras de agua superficial y medición de parámetros de campo en 16 puntos de monitoreo, correspondientes a la temporada de estiaje 2022.
- ✓ La Administración Local del Agua Tambo Alto Tambo, presenta los resultados del muestreo realizado en un tiempo determinado a fin de demostrar las fluctuaciones en determinados parámetros inorgánicos, orgánicos fisicoquímicos y microbiológicos analizados en laboratorios y/o evaluados en campo. En ese sentido, la presente evaluación presenta información esencial sobre la variabilidad temporal y espacial de la calidad del agua.
- ✓ De los resultados analíticos de parámetros inorgánicos, orgánicos físico químicos y microbiológicos realizados a los cuerpos naturales de agua superficial en comparación con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3 y sus subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales se obtuvieron los siguientes resultados:

Unidad Hidrográfica	Recurso Hídrico	Punto de Monitoreo	Parámetros que transgredieron los ECA – Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y/ o D2 Bebida de animales DS N°004-2017-MINAM
Alto Tambo	Rio Paltiture	RPalt	conductividad eléctrica (2 800 uS/cm) cloruros (570 mg/L)
	Rio San Antonio	RSant2	Manganeso (10,9 mg/L) Zinc (3,12 mg/L) (02 parámetros)
	Rio Itapallone	QItap1	Todos los parámetros inorgánicos fisicoquímicos cumplen con el ECA Agua Categoría 3.
Ichuña	Rio Ichuña	RIchu2	conductividad eléctrica (5 680 uS/cm), cloruros (1 601 mg/L) y boro (4,23 mg/L) (03 parámetros)
		RIchu3	conductividad eléctrica (5 540 uS/cm), cloruros (1 503 mg/L) y boro (4,15 mg/L) (03 parámetros)
	Qda Ansamani	QAnsa1	Todos los parámetros inorgánicos fisicoquímicos cumplen con el ECA Agua Categoría 3.
Medio Alto Tambo	Rio Tambo	RTamb1	conductividad eléctrica (4 770 uS/cm), cloruros (1 107 mg/L) y boro (4,28 mg/L) (03 parámetros)
		RTamb2	conductividad eléctrica (4 470 uS/cm), cloruros (1 204 mg/L) y boro (4,75 mg/L) (03 parámetros)
	Rio Umalso	RUmal1	Todos los parámetros inorgánicos fisicoquímicos cumplen con el ECA Agua Categoría 3.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Unidad Hidrográfica	Recurso Hídrico	Punto de Monitoreo	Parámetros que transgredieron los ECA-Agua, Categoría 4. Conservación del Ambiente Acuático, E2 – Ríos Costa y Sierra
Coralaque	Rio Cacachara	RCaca4	pH ácido (3.80 u), Plomo (0,00348 mg/L)
		RCaca2	pH ácido (2,71 u), Oxígeno Disuelto (4,90 mg/L), Conductividad Eléctrica (1 496 uS/cm), Cadmio (0,112 mg/L), Cobre (0,374 mg/L), Niquel (0,183 mg/L), Plomo (0,0092 mg/L), Talio (0,00364 mg/L), Zinc (2,53 mg/L)
		RCaca3	pH ácido (4.02 u), Oxígeno Disuelto (4,92 mg/L), Demanda química de oxígeno (17,20 mg/L)
	Quebrada Acosiri	QAcos1	pH ácido (3.11 u), Zinc (0.148 mg/L)
		QAcos2	pH ácido (2.71 u), Conductividad Eléctrica (1 644uS/cm), Oxígeno Disuelto (4.70 mg/L), Demanda Química de Oxígeno (19.20 mg/L), Cadmio (0.1259 mg/L), Cobre (0.433 mg/L), Niquel (0.214 mg/L), Plomo (0.0044 mg/L), Talio (0.00326 mg/L), Zinc (2.39 mg/L)
	Rio Jacosive	RJaco1	pH ácido (5.92 u)
	Rio Patara	RPata3	pH ácido (4.28 u), Conductividad Eléctrica (3 890 uS/cm), Fósforo Total (0,155 mg/L), Arsénico (0,508 mg/L), Cadmio (0,0473 mg/L), Cobre (0,1447 mg/L), Niquel (0,0905 mg/L), Plomo (0,0094 mg/L), Talio (0,00285 mg/L), Zinc (1,880 mg/L)
	Río Antajarane	RAnta1	pH ácido (2.62 u), Conductividad Eléctrica (1 285 uS/cm), Cadmio (0,00301 mg/L), Cobre (0,225 mg/L), Niquel (0,153 mg/L), Zinc (0,347 mg/L)
	Río Millojahuira	RMill1	pH ácido (2.71 u), Conductividad Eléctrica (1 023 uS/cm), Niquel (0,0672 mg/L), Zinc (0,2765 mg/L)
	Rio Tocco	RTocc1	pH básico (9.15 u), Fósforo Total (0,093 mg/L), Demanda Química de Oxígeno (21,10 mg/L)

Unidad Hidrográfica	Recurso Hídrico	Punto de Monitoreo	Parámetros que transgredieron los ECA – Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y/ o D2 Bebida de animales DS N°004-2017-MINAM
Coralaque	QMarg1	Qda Margaritani	pH (2,94), conductividad eléctrica (7 110 uS/cm), Demanda química de Oxigeno (41,7 mg/L) sulfatos (8 840 mg/L), aluminio (1 280 mg/L), arsénico (0,24651 mg/L), cadmio (0,58228 mg/L), cobalto (0,3,23 mg/L), cobre (2,06 mg/L) hierro (846 mg/L), manganeso (55,6 mg/L), níquel (2,47 mg/L), zinc (40,8mg/L). (13 parámetros)
	QMarg4		pH (2,52), Oxígeno Disuelto (4,99 mg/L) conductividad eléctrica (4 140 uS/cm), sulfatos (3 616 mg/L), aluminio (416 mg/L), arsénico (7,11 mg/L), cadmio (0,60607 mg/L), cobalto (0,1,83 mg/L), cobre (4,94 mg/L) hierro (602 mg/L) y manganeso (16,1 mg/L), níquel (1,21 mg/L), plomo (0,05691 mg/L), zinc (22,5 mg/L). (14 parámetros)
	QTuca1	Qda Tucarirani	pH (2,82), conductividad eléctrica (3 840 uS/cm), sulfatos (3 482 mg/L), aluminio (509 mg/L), cadmio (0,01142 mg/L), cobalto (0,93187 mg/L), hierro (348 mg/L) y manganeso (6,04 mg/L) y níquel (0,65902 mg/L) (09 parámetros)
	QApos2	Qda Apostoloni	pH (2,59), conductividad eléctrica (2 790 uS/cm), fluoruros (1,83 mg/L), sulfatos (2 061 mg/L), aluminio (251 mg/L), cadmio (0,02145 mg/L), cobalto (0,57686 mg/L), cobre (1,84 mg/L), hierro (167 mg/L), níquel (0,47245 mg/L) y manganeso (7,16 mg/L) zinc (2,27mg/L). (12 parámetros)
	RMarg1	Rio Margaritani	pH (2,24), conductividad eléctrica (4 430 uS/cm), fluoruros (2,21 mg/L), sulfatos (2 497 mg/L), aluminio (227 mg/L), arsénico (1,69 mg/L), cadmio (0,21238 mg/L), cobalto (0,8856 mg/L), cobre (5,19 mg/L), hierro (280 mg/L) y manganeso (8,23 mg/L), níquel (0,69183 mg/L), zinc (8,66 mg/L). (13 parámetros)
	QQueu2	Qda Queullirijahuiri	pH (2,93), aluminio (58,8 mg/L), cobalto (0,08979 mg/L), hierro (12,3 mg/L) y manganeso (2,02 mg/L). (5 parámetros)
	RQueu1	Rio Queullirijahuiri	pH (2,91), conductividad eléctrica (4 450 uS/cm), fluoruros (1,57 mg/L), sulfatos (2 155 mg/L), aluminio (184 mg/L), arsénico (1,02mg/L), cadmio (0,13597 mg/L), cobalto (0,67889 mg/L), cobre (6,04 mg/L) hierro (223 mg/L) y manganeso (7,49 mg/L), níquel (0,53072 mg/L) y zinc (6,11 mg/L). (13 parámetros)
	RArun1	Rio Aruntaya	manganeso (1,13 mg/L) (01 parámetros)

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

	RArun2		pH (2,6), conductividad eléctrica (4 470 uS/cm), cloruros (512 mg/L), fluoruros (1,21 mg/L), sulfatos (1 618 mg/L), aluminio (151 mg/L), arsénico (0,27823 mg/L), boro (7,98 mg/L), cadmio (0,08635 mg/L), cobalto (0,55476 mg/L), cobre (4,41 mg/L), hierro (98,5 mg/L) y manganeso (9,61mg/L), níquel (0,36831 mg/L) y zinc (4,37 mg/L). (15 parámetros)
	Rio Titire	RTiti1	pH (5,31), Oxígeno Disuelto (4,91 mg/L), conductividad eléctrica (11 170 uS/cm), cloruros (3 041 mg/L), sulfatos (1 067mg/L), aluminio (46,4mg/L), arsénico (0,88603 mg/L), boro (45,2 mg/L), cadmio (0,02863 mg/L), cobalto (0,18387 mg/L), cobre (1,51 mg/L), hierro (20,4 mg/L), litio (7,89 mg/L) y manganeso (3,89 mg/L) (14 parámetros)
	Rio Vizcachas	RVizc1	Todos los parámetros inorgánicos fisicoquímicos cumplen con el ECA Agua Categoría 3.
	Rio Coralaque	RCora2	Boro (6,47 mg/L) y manganeso (0,47188 mg/L). (2 parámetros)
Medio Tambo	Rio Tambo	RTamb10	conductividad eléctrica (3 490 uS/cm), cloruros (840 mg/L), boro (4,71 mg/L) manganeso (0,36364 mg/L) (04 parámetros)
	Rio Ubinas	RUbin1	pH (8,47) (01 parámetros)
	Rio Tambo	RTamb3	conductividad eléctrica (3 330 uS/cm), cloruros (791 mg/L), Boro (4,72 mg/L) y manganeso (0,3501 mg/L) (04 parámetros)
	Quebrada Humajalso	QHuma1	pH ácido (4.47 u), Aluminio (6,45 mg/L), Manganeso (1,12 mg/L)
	Rio Putina	RPuti1	pH (8,57 u), Coliformes termotolerantes (5 400 NMP/100 ml), E. coli (5 400 NMP/100 ml), Arsénico (1,84 mg/L), Boro (12,3 mg/L)
	Rio Carumas	RCaru1	Manganeso (0,2408 mg/L)
		RCaru2	pH (8.53 u), Arsénico (6,67 mg/L), Boro (5,53 mg/L)
	Rio Tambo	RTamb4	conductividad eléctrica (2 870 uS/cm), cloruros (596 mg/L), arsénico (0,20583 mg/L) y Boro (5,36 mg/L) (04 parámetros)
	Rio Vagabundo	RVaga1	arsénico (0,64797 mg/L), Boro (9,95 mg/L) y manganeso (0,35082 mg/L) (3 parámetros)
	Rio Vagabundo	RVaga2	conductividad eléctrica (9 730 uS/cm), cloruros (2 943mg/L), Boro (59,25 mg/L), litio (11,8 mg/L) y manganeso (0,57301 mg/L) (05 parámetros)
	Rio Omate	ROmat1	conductividad eléctrica (3 560 uS/cm), cloruros (804 mg/L), arsénico (5,69 mg/L), Boro (36,5 mg/L) y litio (2,98 mg/L) (05 parámetros)
	Quebrada Pucamayo	QPuca1	Todos los parámetros inorgánicos fisicoquímicos cumplen con el ECA Agua Categoría 3.
	Quebrada Pucamayo	QPuca2	Boro (1,24 mg/L) y Coliformes Termotolerantes (24 000 NMP/100 mL) Escherichia coli (24 000 NMP/100 mL)
	Rio Chocalaque	RChoc2	Boro (1,51 mg/L) (01 parámetros)
	Rio Tambo	RTamb5	conductividad eléctrica (2 890 uS/cm), Cloruros (642,0 mg/L), Arsénico (0,3825 mg/L) y boro (7,56 mg/L) (04 parámetros)
Bajo Tambo	Rio Tambo	RTamb14	conductividad eléctrica (2 620 uS/cm), Cloruros (573,0 mg/L), Arsénico (0,32811 mg/L) y boro (6,85 mg/L) (04 parámetros)
		RTamb6	conductividad eléctrica (2 620 uS/cm), Cloruros (573,0 mg/L), Arsénico (0,33654 mg/L) y boro (6,93 mg/L) (04 parámetros)
		RTamb16	conductividad eléctrica (2 770 uS/cm), Cloruros (576,0 mg/L), Arsénico (0,27552 mg/L) y boro (6,59 mg/L) (04 parámetros)

Unidad Hidrográfica	Recurso Hídrico	Punto de Monitoreo	Parámetros que transgredieron los ECA-Agua, Categoría 4. Conservación del Ambiente Acuático, E2 – Ríos Costa y Sierra
Bajo Tambo	Rio Tambo	RTamb9	Fosforo total (0,138 mg/L) y Boro (0,13892 mg/L)

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

6 RECOMENDACIONES

- ✓ Elaborar el Plan de Acción para el XIV Monitoreo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo para su posterior ejecución y seguir fortaleciendo la línea base 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 a los actores de la cuenca, con la finalidad de lograr sinergias para implementar medidas de control y recuperación de la cuenca Tambo en función a sus competencias.

7 ANEXOS

- ✓ Anexo 1: Registros de Campo
- ✓ Anexo 2: Mapa
- ✓ Anexo 3 Informes de ensayo

Es cuanto tengo que informo a usted, para los fines pertinentes.

Atentamente,

FIRMADO DIGITALMENTE

BERNARDO FELICIANO NINA VISA
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA(E)
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA TAMBO ALTO TAMBO

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por NINA VISA Bernardo Feliciano FAU 20520711865 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 28/11/2023

ANEXO 1

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Monitoreo de la Calidad del Agua en la Cuenca Tambo – Ámbito ALA Tambo Alto Tambo

Nº	Código	Descripción	Departamento	Provincia	Distrito	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo							Observaciones
								ESTE	NORTE		T ºC	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Turbidez NTU	ORP mV	Q l/s	
1	QMarg1	Quebrada Margaritani, aguas arriba de las operaciones mineras.	Moquegua	Mariscal Nieto	Carumas	25/10/2022	10:48	373364	8168477	4949	16.5	2.94	5.16	7 110.00	2.14	401.10	20.00	
2	QMarg4	Quebrada Margaritani, a aprox 100 m antes de la confluencia con la Quebrada Apostoloni.	Moquegua	Mariscal Nieto	Carumas	25/10/2022	11:20	371073	8167631	4798	17.3	2.52	4.99	4 140.00	2.71	436.20	60.00	
3	QTuca1	Quebrada Tucarirani, Ubicado tras la unión de los dos manantiales Tucarirani, ubicados al este Tajo Tucari.	Moquegua	Mariscal Nieto	Carumas	25/10/2022	12:00	373822	8166996	5027	11.2	2.82	6.06	3 840.00	0.94	362.90	35.00	
4	QApos2	Quebrada Apostoloni, aguas abajo de la unión Apostoloni Norte y Sur, parte baja del Tajo, antes de afloramientos naturales y antes de la confluencia con Qda Margaritani.	Moquegua	Mariscal Nieto	Carumas	25/10/2022	12:45	371314	8167425	4799	19.9	2.59	5.07	2 790.00	3.86	363.40	45.00	

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Nº	Código	Descripción	Departamento	Provincia	Distrito	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo							Observaciones
								ESTE	NORTE		T °C	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Turbidez NTU	ORP mV	Q l/s	
5	RMarg1	Río Margaritani, aguas abajo de las operaciones mineras Tucari - ARUNTANI, antes de la confluencia con la Quebrada Queullirijahuiri	Moquegua	Mariscal Nieto	Carumas	25/10/2022	14:23	367674	8168250	4641	18.9	2.24	5.33	4 430.00	3.69	451.50	80.00	
6	QQueu1	Quebrada Queullirijahuiri, antes de la confluencia con quebrada Margaritani dentro de la unidad minera Tucari - ARUNTANI.	Moquegua	Mariscal Nieto	Carumas	25/10/2022	15:00	367819	8168299	4639	16.1	2.93	5.61	1 121.00	5.56	306.70	65.00	
7	RQueu1	Río Queullijahuire, antes de la conlfuencia con el río Aruntaya.	Moquegua	Mariscal Nieto	Carumas	26/10/2022	08:15	361529	8164805	4408	2.4	2.31	8.21	4 540.00	14.80	436.80	180.00	
8	RArun1	Rio Aruntaya, cerca al poblado Aruntaya y carretera hacia el pueblo de Titire antes de la confluencia con Rio	Moquegua	Mariscal Nieto	Carumas	26/10/2022	09:00	361617	8164421	4414	7.5	6.84	6.99	412.00	7.54	119.80	2.00	

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Nº	Código	Descripción	Departamento	Provincia	Distrito	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo							Observaciones
								ESTE	NORTE		T °C	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Turbidez NTU	ORP mV	Q l/s	
		Queullirijahuiri y tras la confluencia con aguas que irrigan un bofedal y se encausan en la Quebrada Azufrine.																
9	RAfun2	Rio Aruntaya, a 100 m aguas arriba del puente camino a Titire, antes de la confluencia con el rio Pacchani y después de la contribución de la zona geotermal Baños.	Moquegua	Mariscal Nieto	Carumas	26/10/2022	09:50	354917	8171683	4355	12.80	2.60	8.10	4 470.00	2.78	487.60	160.00	
10	RTiti1	Río Titire, a 500 m aproximadamente aguas abajo del puente Bello.	Moquegua	Mariscal Nieto	Carumas	26/10/2022	10:50	352269	8169893	4348	24.10	5.31	4.91	11 170.00	187.00	90.40	360.00	
11	RVizc1	Río Vizcachas, a 140 m aproximadamente aguas abajo del puente después de la confluencia del río Chilota.	Moquegua	Mariscal Nieto	Carumas	26/10/2022	11:47	349736	8161304	4286	16.80	7.47	6.30	228.00	4.72	265.70	980.00	

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Nº	Código	Descripción	Departamento	Provincia	Distrito	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo							Observaciones
								ESTE	NORTE		T °C	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Turbidez NTU	ORP mV	Q l/s	
12	RCora2	Río Coralaque, a 5 km aguas arriba del centro poblado Pachas.	Moquegua	Gral. Sanchez Cerro	Chojata	26/10/2022	15:10	317911	8174164	3492	17.40	6.98	6.55	1 940.00	5.34	257.80	1061.00	
13	RUmal1	Río Umalso, a la salida del embalse Chirimayuni.	Moquegua	Gral. Sanchez Cerro	Lloque	27/10/2022	12:45	328790	8189894	4320	11.40	7.56	7.04	372.00	3.22	570.10	650.00	
14	RSant2	Río San Antonio, aguas abajo del centro poblado Juncal	Puno	Puno	San Antonio	27/10/2022	16:50	355661	8215215	4247	13.40	7.43	6.35	974.00	16.70	591.30	180.00	
15	QItap1	Río Itapallone, antes de la confluencia con el río Crucero.	Moquegua	Gral. Sanchez Cerro	Ichuña	28/10/2022	09:50	340838	8214958	3831	15.00	7.79	7.71	312.00	1.34	529.40	60.00	
16	RIchu2	Río Ichuña, despues de las pozas de estabilización de Ichuña.	Moquegua	Gral. Sanchez Cerro	Ichuña	28/10/2022	11:05	332862	8213849	3746	18.10	7.45	9.79	5 680.00	1.43	482.30	940.00	
17	RIchu3	Río Ichuña, 380 m aproximadamente aguas arriba del centro poblado Antajahua.	Moquegua	Gral. Sanchez Cerro	Ichuña	28/10/2022	12:18	327304	8214241	3678	19.30	7.88	8.71	5 540.00	0.91	475.90	750.00	
18	QAnsa1	Quebrada Ansamani, antes de la confluencia con el río Ichuña	Moquegua	Gral. Sanchez Cerro	Ichuña	28/10/2022	13:15	326030	8213872	3694	20.50	8.17	6.31	458.00	1.41	506.20	35.00	

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard
Motivo: V°B

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Nº	Código	Descripción	Departamento	Provincia	Distrito	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo							Observaciones
								ESTE	NORTE		T °C	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Turbidez NTU	ORP mV	Q l/s	
19	RTamb2	Río Tambo, aguas abajo del centro poblado Lucco y antes del centro poblado de LLoque.	Moquegua	Gral. Sanchez Cerro	Lloque	2/11/2022	14:15	313809	8195127	3246	10.20	7.94	7.92	4 770.00	1.08	472.10	2180.00	
20	RTamb1	Río Tambo, aguas abajo del sistema de tratamiento de agua residual del poblado Yunga.	Moquegua	Gral. Sanchez Cerro	Yunga	2/11/2022	16:10	319621	8208625	3504	16.30	7.78	6.62	4 470.00	1.55	482.70	2300.00	
21	RPalt1	Río Paltuture, antes de la confluencia con el río Ichuña	Moquegua	Gral. Sanchez Cerro	Ichuña	2/11/2022	17:20	322110	8211609	3559	15.30	7.73	6.75	2 800.00	0.80	526.90	1400.00	
22	RUbin1	Río Ubinas, antes de la confluencia con el río Tambo	Moquegua	Gral. Sanchez Cerro	Matalaque	3/11/2022	10:45	305721	8182109	2633	18.40	8.47	7.46	1 118.00	20.30	537.60	290.00	
23	RTamb10	Río Tambo, antes de la confluencia con el rio Ubinas.	Moquegua	Gral. Sanchez Cerro	Matalaque	3/11/2022	12:05	306686	8181838	2580	17.10	7.69	7.48	3 490.00	19.50	485.70	3500.00	
24	RTamb3	Río Tambo, altura del centro poblado Chachagen.	Moquegua	Gral. Sanchez Cerro	Matalaque	3/11/2022	13:30	305739	8178475	2482	18.50	7.96	7.47	3 330.00	18.70	463.90	4063.00	
25	RTamb4	Río Tambo, aguas arriba del puente Chorro	Moquegua	Gral. Sanchez Cerro	Quinistaquillas / Torata	4/11/2022	07:20	296338	8144299	1470	16.20	7.57	8.67	2 780.00	18.60	536.80	3521.00	
26	ROmat1	Río Omate, antes de la confluencia con el río Tambo.	Moquegua	Gral. Sanchez Cerro	Omate	4/11/2022	08:35	286090	8145254	1301	18.40	8.40	8.47	3 560.00	13.20	4581.00	300.00	

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V°B

Firmado digitalmente por IGLESIAS CALARI Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Nº	Código	Descripción	Departamento	Provincia	Distrito	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo							Observaciones
								ESTE	NORTE		T °C	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Turbidez NTU	ORP mV	Q l/s	
27	RVaga1	Río Vagabundo, antes de las tomas Pampa Dolores y Coalaque.	Moquegua	Gral. Sanchez Cerro	Coalaque	4/11/2022	11:45	282902	8164395	3007	15.20	7.59	7.51	1 022.00	23.20	543.00	180.00	
28	RVaga2	Río Vagabundo, aguas debajo de las aguas termales.	Moquegua	Gral. Sanchez Cerro	Coalaque	4/11/2022	12:50	282654	8162514	2700	33.80	7.53	5.34	9 730.00	5.03	417.60	120.00	
29	QPuca1	Quebrada Pucamayo, aguas arriba de la minicentral hidroeléctrica de Puquina.	Moquegua	Gral. Sanchez Cerro	Puquina	7/11/2022	10:08	265900	8163279	3223	10.90	7.39	8.25	193.70	7.33	480.90	50.00	Se modifico coordenadas por problemas en el acceso
30	QPuca2	Quebrada Pucamayo, aguas abajo del vertimiento de Puquina.	Moquegua	Gral. Sanchez Cerro	Puquina	7/11/2022	11:40	266690	8158568	2762	16.90	7.11	6.67	686.00	9.31	426.60	70.00	
31	RChoc2	Río Chocalaque, aguas abajo de la confluencia con el río Chocalaque y la quebrada Pucamayo y aguas arriba del puente camino a centro poblado Tohata.	Moquegua	Gral. Sanchez Cerro	Puquina	7/11/2022	12:45	268240	8156765	2586	18.50	6.98	7.19	726.00	28.40	468.20	90.00	

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Nº	Código	Descripción	Departamento	Provincia	Distrito	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo							Observaciones
								ESTE	NORTE		T °C	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Turbidez NTU	ORP mV	Q l/s	
32	RTamb5	Río Tambo, sector de Quelgua y/o Carrizal.	Arequipa	Islay	Cocachacra	8/11/2022	08:30	230326	8115618	341	18.20	7.33	9.59	2 890.00	17.10	467.60	5180.00	
33	RTamb14	Río Tambo, a la altura del puente Santa Rosa aguas arriba del centro poblado El Fiscal o San Pablo.	Arequipa	Islay	Cocachacra	8/11/2022	11:05	213520	8115263	145	25.00	8.25	8.98	2 620.00	15.20	474.30	7500.00	
34	RTamb6	Río Tambo, a 60 m. aprox. aguas arriba de la toma Ensenada Mejía Mollendo.	Arequipa	Islay	Cocachacra	8/11/2022	12:25	209975	8112973	110	26.50	8.02	9.08	2 620.00	17.20	472.30	7300.00	
35	RTamb16	Río Tambo, aprox 50 m aguas abajo del vertimiento del sector Chucarapi	Arequipa	Islay	Cocachacra	9/11/2022	08:30	208453	8108286	63	23.20	7.44	9.56	2 770.00	24.40	520.40	2170.00	
36	RTamb9	Río Tambo, aa aproximadamente 600 m antes del ingreso del rio Tambo al mar en línea recta, y antes del ingreso del drenaje agrícola.	Arequipa	Islay	Mejia / Dean Valdivia	9/11/2022	12:30	197640	8100043	8	25.40	7.43	8.86	3 050.00	15.60	466.50		

Fuente: Registros de campo y actas de campo

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Monitoreo de la Calidad del Agua en la Cuenca Tambo – Ámbito ALA Moquegua

No	Código	Descripción	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS84), ZONA 19 K		Altitud	Parámetros de campo				
									Norte	Este		T °C	pH	O.D. mg/L	C.E. uS/cm	Caudal l/s
1	RTocc1	Río Tocco, a 30 m. aguas arriba de la estación de aforo Pasto Grande.	Pasto Grande	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	3/11/2022	09:50	9139462	3798551	4553	11	9.15	9.46	63.3	120.6
2	RPata3	Río Patara, a 50 m. aguas arriba de la estación de aforo Pasto Grande	Pasto Grande	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	3/11/2022	10:37	8147353	376777	4550	13.7	4.28	6.4	3890	40
3	RAnta1	Río Antajarane, a la altura de la estación de aforo Pasto Grande.	Pasto Grande	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	3/11/2022	11:33	8151700	373715	4556	20.9	2.62	5.25	1285	52.1
4	Rmill1	Río Millojahuira, estación de aforo Pasto Grande	Pasto Grande	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	3/11/2022	12:23	8154390	372121	4548	22.5	2.71	5	1023	193.4
5	QAcos1	Quebrada Acosiri, aguas arriba del Pasivode la Unidad Minera	Santa Rosa	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	2/11/2022	10:20	8158759	389711	4764	12.9	3.11	6.01	513	21.3

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

		Santa Rosa - Aruntani S.A.C.														
6	RCaca3	Rio Cacachara, aguas arriba del Pasivo de la Unidad Minera Santa Rosa - Aruntani S.A.C. y del bofedal de la quebrada.	Santa Rosa	Caruma s	Mariscal Nieto	Moquegua	2/11/202 2	11:53	816001 5	388114	4794	16. 5	4.0 2	4.92	325	0.07
7	RCaca4	Rio Cacachara, aguas abajo de la del pasivo de la Unidad Minera Santa Rosa.	Santa Rosa	Caruma s	Mariscal Nieto	Moquegua	2/11/202 2	12:.5 2	815825 1	387219	4728	13. 7	3.8	6.01	476	2.15
8	QAcos2	Quebrada Acosiri, aguas abajo del pasivo de la Unidad Minera Santa Rosa y antes de la confluencia con el rio Cacachara	Santa Rosa	Caruma s	Mariscal Nieto	Moquegua	2/11/202 2	13:37	815832 3	387469	4738	21. 6	2.7 1	4.7	1644	40.6
9	RCaca2	Río Cacachara, antes de la confluencia con el Río Jacosive.	Santa Rosa	Caruma s	Mariscal Nieto	Moquegua	2/11/202 2	14:26	815676 0	386394	4684	21. 2	2.7 1	4.9	1496	50.6

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

10	RJaco1	Río Jacosive, antes de la confluencia con el río Cacachara	Santa Rosa	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	2/11/2022	14:59	8156642	386514	4689	19.1	5.92	5.2	171.6	4.9
11	QHuma1	Quebrada Humajalso, a 60 m. aprox. aguas arriba del "Partidor Umalzo.	Humalso	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	3/11/2022	14:27	8137356	334724	4416	15.1	4.47	5.94	530	2993
12	RPuti1	Río Putina, 1 km aproximadamente aguas arriba de la confluencia con el río Carumas.	Huatalaque	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	4/11/2022	09:40	8146992	316185	2494	22	8.57	6.71	1985	743.5
13	RCaru1	Río Carumas, 1 Km aproximadamente aguas arriba de la confluencia con el río Putina.	Yojo	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	4/11/2022	10:35	8145128	316179	2493	12.3	8.26	8.12	518	581.9
14	Rcaru2	Río Carumas, 1 km. aproximada en aguas abajo de la confluencia con el RíoPutina.	Yojo	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	4/11/2022	12:00	8146062	315357	2243	19.6	8.53	6.85	1218	1324

Fuente: Registros de datos de campo y Actas de Monitoreo

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por IGLESIAS SALAS Jaime Alberto FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Firmado digitalmente por MENDOZA ACO Stephany Milagros FAU 20520711865 hard
Motivo: V°B
Fecha: 28/11/2023

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de:http://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : D15D6AE3