



INFORME TÉCNICO Nº 1023 - 2011-ANA-DGCRH/RGC

PARA : **ING. AMARILDO FERNÁNDEZ ESTELA**
Director (e) de la Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos

ASUNTO : Evaluación técnica de la Identificación de fuentes de contaminación y Monitoreo de la calidad del agua en las cuencas Coata, Illpa, llave y Laguna Pasto Grande

REFERENCIA : Memorándum Nº 965-2011-ANA-DGCRH

FECHA : Lima, 19 de setiembre de 2011

Es grato dirigimos a usted, para informarle respecto a las actividades realizadas de identificación de fuentes de contaminación en los cuerpos naturales de agua en las cuencas Coata, Illpa, llave y Laguna Pasto Grande, ejecutado entre los días 02 al 10 de agosto de 2011, y el monitoreo participativo de la calidad de los recursos hídricos, ejecutado del 16 al 22 de agosto de 2011, de acuerdo al "Plan de Acción para el Monitoreo participativo de la Calidad del Agua en las Cuencas ubicadas en el ámbito de influencia de la Provincia de Puno.

1. ANTECEDENTES

- 1.1 Memorial Nº 001-CLPP de fecha 30 de junio donde en su artículo quinto solicitan la descontaminación del embalse Pasto Grande, cuenca del rio llave y Otros.
- 1.2 Reunión llevada a cabo en la ciudad de Lima en el MEM, con el FADIL (Frente Amplio de Defensa de los Intereses de Lampa.
- 1.3 Con Oficio Múltiple Nº 035-2011-MPP/A, la Municipalidad Provincial de Puno, invita a participar a reunión de trabajo para la elaboración y aprobación del cronograma de actividades para elaboración del Plan de Acción del Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua en la región Puno.
- 1.4 Mediante **Memorándum Nº 873-2011-ANA-DGCRH de fecha 25 de julio de 2011**, se programó la Comisión de Servicios a la ciudad de Puno para llevar a cabo una reunión técnica en atención al acta suscrita en la ciudad de Lima en el Ministerio de Energía y Minas el 20 de julio de 2011 en el Auditorio de la Municipalidad Provincial de Puno, en la cual asistieron representantes de la Municipalidad de Acora, sociedad Civil. Hubo ausencia de algunos representantes por tener agendas ya comprometidas.



La Autoridad Nacional del Agua, propuso en la reunión la necesidad de implementar una estrategia planificada de intervención en cada una de las cuencas hidrográficas iniciando con la identificación de fuentes de contaminación para llegar al Monitoreo participativo de la calidad de los recursos hídricos, para lo cual presentó un Plan de Acción para el Monitoreo participativo de la calidad de los recursos hídricos en la Provincia de Puno, el mismo que contempla 8 actividades a realizar y que tuvo como fecha de ejecución para la primera actividad del 02 al 10 de agosto de 2011.

El Plan de acción tuvo el consenso de los asistentes, quienes solicitaron sostener una nueva reunión el 26 de julio para consensuar un Plan de Acción con todos los distritos involucrados de la Provincia de Puno. Dicha actividad se concretó el 26 de julio con la elaboración de un "Plan de Acción para el Monitoreo participativo de la calidad de los recursos hídricos en la Provincia de Puno".



- 1.5 Mediante Memorándum N° 873-2011-ANA-DGCRH de fecha 25 de julio de 2011, se programó la ejecución de la identificación de fuentes de contaminación en las cuencas Coata, Illpa, llave y Laguna Pasto Grande, entre los días 02 al 10 de agosto de 2011. Previa a esta ejecución se llevó a cabo una reunión de coordinación con representantes de la Municipalidad Provincial de Puno, Sociedad Civil y Autoridades Regionales, en el local de la Municipalidad Provincial de Puno.
- 1.6 Mediante Memorándum N° 965-2011-ANA-DGCRH de fecha 10 de agosto de 2011, se programó el Monitoreo en las cuencas Coata, Illpa e llave, y embalse Pasto Grande, del 16 al 24 de agosto del 2011, conjuntamente con las Administraciones Locales de Agua llave y Juliaca, y la participación de representantes de los distritos de la Provincia de Puno, Sociedad Civil y autoridades regionales de Puno.

2. BASE LEGAL

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



3. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

3.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio, se ubica en el sur del Perú, en la provincia de Puno, el cual abarca cuerpos de agua de la vertiente del Titicaca, desde su nacimiento hasta la desembocadura en el Lago Titicaca.

Las cuencas a evaluar son: Coata, Illpa, llave y Laguna Pasto Grande.

3.2 ACTIVIDADES DE COORDINACIÓN Y PROGRAMACIÓN

De acuerdo al compromiso de la Autoridad Nacional del Agua con las autoridades de la Municipalidad Provincial de Puno suscrito mediante Acta de reunión el 08 de julio en el Ministerio de Energía y Minas, se realizó desde el 14 de julio de 2011, reuniones de coordinación con los representantes acreditados de la Municipalidad provincial de Puno a fin de concretar una estrategia integrada que permita el desarrollo del Monitoreo Participativo de la Calidad de los Recursos Hídricos en el ámbito de la Provincia de Puno.



Con Oficio Múltiple N° 035-2011-MPP/A, de fecha 20 de julio, la Municipalidad Provincial de Puno, invitó a participar en la reunión de trabajo para la elaboración y aprobación del cronograma de actividades para elaboración del Plan de Acción del Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua en la región Puno el 26 de julio en el Auditorio de la Municipalidad Provincial de Puno.

Mediante Memorándum N° 870-2011-ANA-DGCRH de fecha 22 de julio de 2011, se programó la Comisión de Servicios a la ciudad de Puno para llevar a cabo una reunión técnica en atención al acta suscrita en la ciudad de Lima en el Ministerio de Energía y Minas, el 26 de julio de 2011 en el Auditorio de la Municipalidad Provincial de Puno, en la cual asistieron representantes de la Municipalidad de Acora, sociedad Civil. Hubo ausencia de algunos representantes por tener agendas ya comprometidas.

- La Autoridad Nacional del Agua, propuso en la reunión la necesidad de implementar una estrategia planificada de intervención en cada una de las cuencas hidrográficas iniciando con la identificación de fuentes de contaminación para llegar al Monitoreo participativo de la calidad de los recursos hídricos, para lo cual presentó un Plan de Acción para el Monitoreo participativo de la calidad de los recursos hídricos en la Provincia de Puno, el mismo que contempla 8 actividades a realizar y que tuvo como fecha de ejecución para la primera actividad del 02 al 10 de agosto de 2011.
- El Plan de acción tuvo el consenso de los asistentes, quienes solicitaron sostener una nueva reunión el 26 de julio para consensuar un Plan de Acción con todos los distritos involucrados de la Provincia de Puno. Dicha actividad se concretó el 26 de julio con la elaboración de un "Plan de Acción para el Monitoreo participativo de la calidad de los recursos hídricos en la Provincia de Puno".

Mediante Memorándum N° 873-2011-ANA-DGCRH de fecha 25 de julio de 2011, se programó la ejecución de la Identificación de Fuentes de Contaminación en las Cuencas Laguna Pasto Grande, Coata, Ilave e Illpa durante los días 03 al 10 de agosto. Previamente, se llevó a cabo una reunión de coordinación el 02 de agosto en el Auditorio de la Municipalidad Provincial de Puno, con Autoridades Regionales, Locales, Sociedad Civil de la provincia de Puno y los Administradores Locales de Agua de Ilave y Juliaca. En dicha reunión se expuso el desarrollo del trabajo a realizar así como el itinerario de la actividad a ejecutarse de acuerdo al "Plan de Acción para el Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua en las Cuencas ubicadas en el ámbito de Influencia de la Provincia de Puno".



La actividad de Identificación de Fuentes de Contaminación se realizó del 03 al 10 de agosto y tuvo la participación del siguiente equipo de la Autoridad Nacional del Agua:

El equipo de profesionales de la Autoridad Nacional del Agua estuvo conformado por:

- Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua
Ing. Ramón Gonzales Cornejo - Profesional Especialista
- Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña.
Ing. María del Pilar Pino Colque - Profesional Especialista
- Administración Local del Agua Ilave
Ing. Tito Antallaca Jinez
Téc. Néstor Suaña Machaca – Téc. ALA Ilave



- Administración Local del Agua Juliaca
Ing. Bernardo Nina Visa
Téc. Wilfredo Curro Yucra – Téc. ALA Juliaca

Mediante Memorándum N° 0965-2011-ANA-DGCRH de fecha 10 de agosto de 2011, se programó la ejecución del Monitoreo participativo de la Calidad del agua en las Cuencas laguna Pasto Grande, Coata, llave e Illpa, actividad que se realizó a partir del día 16 de agosto en la Laguna Pasto Grande y culminó el 22 de agosto en la Cuenca llave. Previo al inicio del monitoreo se llevó a cabo una reunión de trabajo para exponer los resultados de la Identificación de Fuentes de Contaminación en las mismas Cuencas y establecer el Itinerario de trabajo de campo con el objetivo de organizar el grupo de monitoreo participativo liderado por profesionales de la ANA y con la participación de autoridades regionales, locales y sociedad civil.

3.3 EJECUCIÓN DE ACTIVIDAD DE IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE CONTAMINACIÓN

Las actividades realizadas durante los días 03 al 10 de agosto fueron las siguientes:

El objetivo de la actividad es el reconocimiento de los cuerpos de agua y tributarios que conforman las cuencas, así como la identificación de fuentes de contaminación a dichos cuerpos naturales de agua, para establecer una red de monitoreo de calidad del recurso hídrico que permita realizar la vigilancia y fiscalización de la calidad del agua.

A continuación se describen las actividades realizadas en:

3.3.1 Cuenca Pasto Grande

En la cuenca Pasto Grande se hizo el reconocimiento de los cuerpos naturales de agua que tributan a la Laguna Pasto Grande, dentro de estos cuerpos de agua se puede mencionar: río Millojahuira, río Patara y río Cacachara, este último río se forma por la confluencia de las quebradas Cotañani y Acosiri.

Asimismo en la margen derecha de la quebrada Acosiri y margen izquierda de la Quebrada Cotañani, se ubica un Botadero N° 04 de la empresa Aruntani S.A.C, de la Unidad de Producción Santa Rosa, en las coordenadas 338 058 E – 8159 453 N, el mismo que según informó la empresa, la Unidad de Producción está en proceso de cierre final de mina. En el momento de la identificación de los cuerpos de agua se les realizó in situ la medición de parámetros de campo como pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, y sólidos totales disueltos; utilizando para ello el equipo multiparámetro. Debe indicarse que los valores de pH de los cuerpos de agua medidos muestran valores que determinan su carácter ácido.

Por otro lado, se identificó un manantial en el sector Ocororone, que utilizan los pobladores de la zona para uso primario y también para el ganado, en las coordenadas 376 042 E – 8148 919 N (4 546 m.s.n.m).

Se registró además un manantial de aguas termales en las coordenadas 380 699 E – 8147 936 N, cuyas aguas se descargan al río Erone, tributario del río Patara. El caudal estimado es de 2 l/s. Debe indicarse que en el ámbito del embalse Pasto Grande no se registró vertimiento alguno de aguas residuales a los cuerpos naturales de agua aledaños.



Cuadro N° 01
Medición de parámetros en campo de cuerpos de agua que tributan a la Laguna
Pasto Grande

N°	Descripción	Coordenadas UTM (WGS-84) del punto de Monitoreo		Altitud (m.s.n.m)	Medición						Observaciones	
		Este	Norte		Fecha	Hora	T (°C)	pH	STD (mg/l)	OD (mg/l)		C.E (uS/cm)
1	Río Millojahuira, antes de la descarga a la Laguna Pasto Grande (puente del río Millojahuira),	372267	8154217	4542	03/08/2011	08:10	3.1	2.4	451	12.7	904	Este río es tributario de la Laguna Pasto Grande, por la margen izquierda, el lecho de río de este cuerpo de agua tiene apariencia rojiza.
2	Río Patara, aguas arriba antes de la confluencia con el río Cacachara.	360730	8147916	4578	03/08/2011	10:09	7.1	4.9	881	6.75	1842	Lecho de río color rojizo, que se unen aguas abajo con el río Cacachara.
3	Río Patara, después de la confluencia con el río Cacachara	376742	8147365	4587	03/08/2011	09:41	8.4	4.86	725	12.25	1447	Sector puente del río Patara.
4	Río Cacachara, aguas abajo de la confluencia de las quebradas Cotañani y Acosiri	387463	8158331	4748	03/08/2011	11:26	7.1	3.4	633	16.11	1265	Cerca al ámbito de influencia de la Mina Aruntani (Botadero N° 4)

Vistas Fotográficas del reconocimiento de los cuerpos naturales de agua en el ámbito de la Laguna Pasto Grande

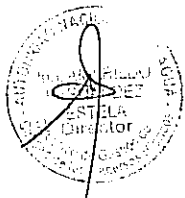


Foto N° 01
Vista Panorámica de la laguna Pasto Grande



Foto N° 02
Río Millojahuira, tributario de la laguna Pasto Grande, se observa que el lecho de este río presenta coloración pardo-rojiza



Foto N° 03
Río Patara, tributario del embalse Pasto Grande



Foto N° 04
Botadero Sur N° 04 perteneciente a la empresa ARASI S.A.C



Foto N° 05
Afloramiento de manantial del sector Ocororone, estas aguas son para uso pecuario.



Foto N° 06
Afloramiento de aguas termales a la quebrada Erone que tributa al río Patara



3.3.2 Cuenca llave

3.3.2.1 Identificación de vertimientos de aguas residuales



Foto N° 07
Vertimiento de las aguas residuales poblacionales del distrito de llave hacia el río del mismo nombre.

En el río llave, se identificaron 02 (dos) vertimientos de aguas residuales; uno lo realiza el camal municipal (sin tratamiento), ubicado en las coordenadas WGS-84: 434063 E – 8221875 N a 3837 m.s.n.m y el otro vertimiento lo realiza la municipalidad de llave provenientes de las lagunas de oxidación (sector Pachacutec), ubicado en las coordenadas 432575 E – 8822168 a 3832 m.s.n.m. Los resultados se muestran en el cuadro N° 02:

Cuadro N° 02
Vertimientos de aguas residuales poblacionales en el río llave

Código N°	Descripción	Situación Legal	Coordenadas de ubicación		Cuerpo de agua receptor
			Este	Norte	
V1-I	Vertimiento de aguas residuales del camal municipal llave	No autorizado	434063	8221875	Río llave
V2-I	Vertimiento de aguas residuales municipales del distrito de llave	No autorizado	432575	8822168	Río llave
Total	2				



3.3.2.2 Identificación de residuos sólidos

También se identificó un botadero de residuos sólidos que genera la población de llave en las cercanías de la faja marginal izquierda del río llave en las coordenadas 432728 E – 8222554 N a 3841 m.s.n.m.

Cuadro N° 03
Botadero de residuos sólidos del distrito de llave

Código N°	Descripción	Sector	Distrito	Provincia	Región	Coordenadas de ubicación		
						Este	Norte	Altitud (m.s.n.m)
BI-1	Botadero de residuos sólidos municipales del distrito de llave	Pachacutec	llave	Puno	Puno	432728	8222554	3841
Total	1							



3.3.2.3 Identificación de cuerpos de agua

Se identificó fuentes de agua desde la naciente del río llave hasta la desembocadura del lago Titicaca, tales como, río Hirpapampa, río Arrichua, río Chungurune, río Blanco, río Grande, río Sacuyo, río Viluyo, río Loripongo, río Morocoyo, río Malcomayo, hasta la confluencia del río Huenque con el río Grande que forman el río llave.

En el río Grande, aproximadamente en el sector Uyacachi, se observó la existencia de actividades de procesamiento de chuño, que realizan pobladores de la zona. Esta actividad se desarrolla desde el sector Uyacachi hasta la confluencia con el río Huenque, y continúa hasta el río llave.



Cuadro Nº 04

Medición de parámetros en campo de cuerpos de agua en la Cuenca llave

Nº	Descripción	Coordenadas UTM (WGS-84) del punto de Monitoreo		Altitud (m.s.n.m)	Medición de parámetros							Observaciones
		ESTE	NORTE		Fecha	Hora	T (°C)	pH	STD (mg/l)	OD (mg/l)	C.E (uS/cm)	
1	Río Hirpapampa, desde su naciente	385749	8162022	4730	03/08/2001	14:32	8.5	4.74	95	7.4	189.9	Aguas aparentemente ácidas
2	Río Arrichua, cerca del sector Cyupunca, antes de la confluencia con el río Pavico	386976	8164328	4594	03/08/2001	14:52	10.6	3.13	301	11.46	601	Aguas aparentemente ácidas
3	Río Blanco, 300 m aguas abajo de la confluencia con la quebrada Aguas Calientes	390760	8176374	4083	03/08/2001	16:08	11.9	6.61	371	7.93	747	El posible punto de monitoreo se ubica cerca de la localidad de San Pablo-Aguas calientes
4	Río Grande, 100 m antes de la confluencia con e río Huenque	422456	8207701	3845	04/08/2001	11:02	11.3	7.6	197.6	8.22	396	Aguas arriba de este punto en el sector Uyacachi existe lavado de chuño por parte de los pobladores dentro del río
5	Río Grande, 80 m antes de la confluencia con e río Grande	422576	8207622	3845	04/08/2001	11:17	11.9	8.12	307	5.97	613	Aguas de color transparente, la unión de los ríos Huenque y Grande forman el río llave
6	Río Blanco, 700m antes de la confluencia con el río Grande	410582	8210560	3875	04/08/2011	12:26	15.9	8.1	190.9	7.35	383	El río Blanco es tributario del río Grande
7	Río Grande, 120 m aguas arriba del puente Palomo	410930	8211067	3874	04/08/2011	12:50	14.7	8.86	211	3.11	420	A 200 m aguas abajo del punto de monitoreo, el río Blanco confluye con el río Grande
8	Río Sacuyo, aguas arriba del puente Sacuyo	400696	8216444	3902	04/08/2011	13:43	16.2	8.43	104.8	5.21	209	Punto de Monitoreo ubicado aguas arriba del Puenle Sacuyo
9	Río Caturay, 50 m. aguas abajo del Puente Viluyo	394408	8222303	3904	04/08/2011	14:22	13.7	8.38	180.2	7.92	359	Este río es continuación del río Viluyo
10	Río Loripongo, 30 m. aguas abajo del puente Loripongo	377732	8200916	4102	04/08/2011	16:44	8.7	8.32	218	5.63	428	El río Morocoyo tributa al río Loripongo en la margen izquierda, a partir de la confluencia de estos ríos se denomina río Viluyo
11	Río Chullumpi, 30 m. aguas abajo del Puente Cutimpo	392131	8226836	3909	04/08/2011	17:49	8.6	8.47	388	9.15	779	El río Chullumpi es tributario del Río Grande, y solo tiene máximo caudal en época de avenida, en época de estiaje presenta caudal mínimo.
12	Río Malcomayo, 50 m. aguas arriba del puente Malcomayo.	390568	8233449	3918	05/08/2011	08:43	8.9	7.26	320	3.76	641	El río Malcomayo es tributario de la naciente del río Grande
13	Río llave, 50 m. aguas abajo del puente antiguo de llave	432440	8221245	3834	05/08/2011	11:45	12	7.72	266	5.81	532	El posible punto de Monitoreo se ubicará aproximadamente 300m aguas arriba del punto de captación de agua para la población de llave



3.3.3 Cuenca Coata

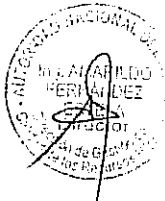
3.3.3.1 Identificación de Pasivos Mineros



Foto N° 08
Pasivo minero ubicado en el sector Pomasi.

En la parte alta de la cuenca en el sector Pomasi se identificaron dos (02) Pasivos mineros que pertenecieron a la Compañía Cullatira S.A.C, y se encuentran en abandono, ubicados en las coordenadas 319888 E – 8302234 N a 4709 m.s.n.m y 322918 E – 8305571 N a 4306 m.s.n.m.

Por otro lado, en el sector Palca, se ubican dos (02) pasivos. Las aguas de filtración de estos pasivos mineros llegan por gravedad al río Pomasi y a la quebrada palca respectivamente.



Cuadro N° 05
Pasivos mineros identificados en la cuenca del río Coata

N°	Fuente Contaminante	Cuerpo de agua receptor	Descripción	Coordenadas UTM (WGS-84) del punto de Monitoreo		Altitud (m.s.n.m)	Análisis		Observaciones
				ESTE	NORTE		Fecha	Hora	
1	Reservorio de Mina Palca	Quebrada Mina Palca	Salida del reservorio de Agua de Mina Palca (abandonado) a la quebrada Mina Palca.	313245	8309063	4866	09/08/2011	11:57	Presencia de Olores metálicos, el agua se dirige a la quebrada paca
2	Pasivo Minero	Río Mina Palca	Ingreso de aguas que discurren por la quebrada al cuerpo de agua, pasando por el pasivo minero.	314192	8309043	4751	09/08/2011	12:10	las aguas discurren a la quebrada Palca y se percibe olores metálicos
3	Pasivo Minero. Cia Cullatira SAC	Río Pomasi	Levantamiento de pasivos mineros abandonados. Propiedad de la CIA Cullatira SAC.	322918	8305571	4306	09/08/2011	14:10	Se realiza las operaciones de cribado hasta finos. Se empaican en sacos. Se trasladan a Arequipa. Indican los trabajadores.
4	Pasivo Minero	Río Pomasi	Base del pasivo minero cercana al cuerpo de agua	319888	8302234	4709	09/08/2011	16:21	El pasivo está rodeado de bofedales que discurren hacia el cuerpo de agua.
Total							4		

3.3.3.2 Identificación de vertimientos de aguas residuales

En el distrito de Paratía se registró un (01) vertimiento de agua residual; que lo realiza la municipalidad de Paratía al río Paratía, ubicado en las coordenadas 327884 E – 8291215 N, a 4373 m.s.n.m

Se identificó además que la población de Vila vila, vierte sus aguas residuales que provienen de una laguna de oxidación al río Vila vila en las coordenadas 322209 E, 8320203 N a 4281 m.s.n.m, en la que también por otra tubería descarga las aguas residuales en las siguientes coordenadas 322247 E - 8320194 N.



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año del Centenario de Machu Picchu para el Mundo"

En el distrito de Cabanillas existen dos poblaciones: Cabanillas y Cabanilla, la primera vierte las aguas residuales poblacionales, al río Cabanillas en las coordenadas 356235 E – 8271298 N a 3889 m.s.n.m. y la segunda población, trata sus aguas residuales pero no se evidenció vertimiento en el momento de la inspección. Según se manifiesta el vertimiento lo realiza cuando llega a su capacidad de almacenamiento de la laguna de oxidación. Se ubica en las siguientes coordenadas 357075 E - 8272405 N a 3890 m.s.n.m.

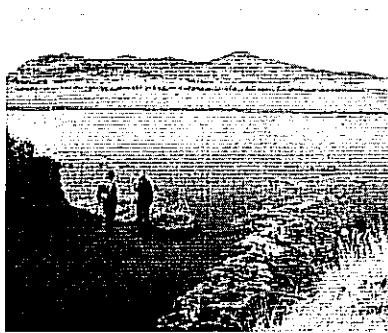


Foto N° 09
Vertimiento de aguas residuales Provenientes de la población de Juliaca al río Coata.

En Juliaca, la empresa SEDA Juliaca, tiene su sistema de tratamiento de aguas residuales colapsada, utiliza la quebrada Torococha para disponer sus aguas residuales poblacionales provenientes de la ciudad de Juliaca y luego estas llegan al río Coata, en las coordenadas 385185 E – 8285424 a 3842 m.s.n.m.

También se identificó un vertimiento que se realiza con régimen intermitente al río Coata y lo hace SEDA Juliaca, estas aguas residuales provienen del lavado de los filtros de la Planta de Tratamiento de agua Potable.

Por otro lado, se identificó que en el río Coata se realizan lavado de ropa y vehículos, cuyas coordenadas de ubicación se presenta en el siguiente cuadro al igual que los vertimientos identificados.

Cuadro N° 06

Vertimientos de aguas residuales poblacionales en el río Coata

Código	Descripción	Situación Legal	Coordenadas de ubicación		Cuerpo de agua receptor
			Este	Norte	
V1-P	Aguas residuales domésticas del poblado distrital de Paralia	No autorizado	327884	8291215	Río Paralia
V1-PA	Aguas residuales poblacionales del distrito de Palca	No autorizado	328694	8314830	Confluencia del río Palca con río Pomasi
V1-VI	Aguas residuales poblacionales del distrito de Vila Vila	No autorizado	322247	8320194	Río Vila vila
V2-VI	Aguas residuales poblacionales del distrito de Vila Vila	No autorizado	322209	8320207	Río Vila vila
V1-L	Aguas residuales poblacionales del distrito de Lampa	No autorizado	353705	8299211	Río Lampa
V1-CS	Aguas residuales poblacionales del distrito de Cabanillas	No autorizado	356235	8271298	Río Cabanillas
V1C	Aguas residuales poblacionales del distrito de Cabanilla	No autorizado	357075	8272405	Río Cabanillas
V1-J	Aguas residuales poblacionales del distrito de Juliaca	No autorizado	385185	8285424	Río Coata
V2-J	Aguas residuales resultado del lavado de filtros de la Planta de Tratamiento de agua Potable	No autorizado	381333	8289680	Río Coata
V3-J	Aguas producto del lavado informal de carros	No autorizado	381185	8289673	Río Coata



Código	Descripción	Situación Legal	Coordenadas de ubicación		Cuerpo de agua receptor
			Este	Norte	
V4-J	Zona de lavado	No autorizado	372250	8291350	Río Coata
Total			11		

3.3.3.3 Identificación de vertimiento de agua de mina tratada

Se identificó un vertimiento de agua de mina tratada al río Paratía, realizado por la empresa Consorcio de Ingenieros Ejecutores Mineros S.A – CIEMSA, provenientes de la bocamina nivel cero de la "Unidad Minera el Cofre", en las coordenadas 328201E - 8291093 N a 4377 m.s.n.m.

Cuadro N° 07
Vertimiento de agua de mina tratada al río Paratía

Código N°	Descripción	Situación Legal	Coordenadas de ubicación		Cuerpo de agua receptor
			Este	Norte	
V2-P	Agua de mina tratada de la Unidad Minera el Cofre - CIEMSA	Autorización en trámite	328201	8291093	Río Paratía
Total			1		

3.3.4 Río Illpa

En el río Illpa se identificaron vertimientos de tipo doméstico; Asimismo en esta cuenca también se ubicó a la empresa minera Buena Esperanza que se encuentra en el sector Airampuni (362924 E – 8251653 N), siendo atendidos por personal de seguridad, quien informó que en esos momentos no hay representante alguno de empresa para hacer coordinaciones; también indicó que dicha empresa posteriormente realizará operaciones mineras en un tiempo aproximado de 2 a 3 meses. Esta empresa minera se ubica en el distrito de Vilque.

Por otro lado, muy próximo a la quebrada Carcelcancha en el sector Huilamoco, del distrito de Vilque en las coordenadas 354 911 E – 8248783 N a 4097 m.s.n.m, se evidenció la explotación de canteras de roca (óxido de hierro), en la que en vehículos como volquetes extraen el mineral y lo trasladan a otro lugar donde se realiza su procesamiento. Lo mismo ocurre en las coordenadas 367646 E – 8249532 N a 9317 m.s.n.m, donde se observó vehículos pesados que trasladan el material (óxido de hierro) a otro destino para su procesamiento. La población del sector indicó que el polvo que se genera mediante la explotación de este mineral impacta en los cuerpos de agua aledaños.

3.3.4.1 Identificación de vertimientos de aguas residuales

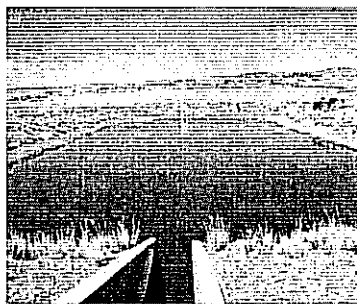


Foto N° 11
Laguna de oxidación del distrito de Atuncolla, donde se trata las aguas residuales provenientes de la población.

La municipalidad de Atuncolla, trata sus aguas residuales poblacionales en lagunas de oxidación, estas lagunas se encuentran muy próximo al río Illpa, también se pudo observar que de las lagunas de oxidación no se vierte aguas residuales domésticas al río, debido a que la capacidad de las lagunas es mayor al volumen de aguas residuales que llegan a la laguna, pero en época de avenida las lagunas de oxidación llegan a cubrir su total



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año del Centenario de Machu Picchu para el Mundo"

capacidad y es donde se tiene que verter al río Illpa. Alrededor de estas lagunas se identificó que la municipalidad de Atuncolla, dispone los residuos sólidos generados por la población. Siendo estos arrastrados por las lluvias hasta el río Illpa.

La población de Vilque, cuenta con lagunas de oxidación para el tratamiento de sus aguas residuales, pero estas están colapsadas y sin mantenimiento; vierte sus aguas residuales en la margen derecha del río Vilque. En el momento de la identificación se observó que el río Vilque presentaba flujo mínimo de agua; este río es tributario del lago Umayo. En los alrededores del vertimiento se observó que en el cauce del río Vilque existe un botadero de residuos sólidos.



Foto N° 12
Vertimiento de aguas residuales de la población de Mañazo al río Quipacho.

Finalmente, las aguas residuales que genera la localidad de Mañazo son dispuestas en la margen derecha del río Quipacho a través de una tubería de concreto de 8" de diámetro en las coordenadas 356466 E – 8253700 N a 3920 m.s.n.m. El río Quipacho es tributario del río Vilque y este a su vez del Lago Umayo. Asimismo, el poblado de Tiquillaca, posee lagunas de oxidación, en donde trata sus aguas residuales, pero no tiene salida de descarga. El río Tiquillaca, es tributario del río Challamayo, el cual este es tributario del lago Umayo.



En los cuadros N° 08 y 09, se muestran los vertimientos de aguas residuales y botaderos de residuos sólidos identificados, así como

Cuadro N° 08
Vertimientos de aguas residuales poblacionales en la cuenca del río Illpa

Código N°	Descripción	Situación Legal	Coordenadas de ubicación		Cuerpo de agua receptor
			Este	Norte	
V1-A	Aguas residuales domésticas del distrito de Atuncolla, (solo en época de avenida)	No autorizado	377693	8265858	Río Illpa
V1-V	Aguas residuales domésticas del distrito de Vilque	No autorizado	364361	8257715	Río Vilque
V1-M	Aguas residuales domésticas del distrito de Mañazo	No autorizado	356466	8253700	Río Quipacho
V1-T	Aguas residuales domésticas del distrito de Tiquillaca (solo en época de avenida)	No autorizado	372319	8252784	Río Tiquillaca
Total			4		



Cuadro N° 09
Botadero de residuos sólidos en la cuenca del río Illpa

Código N°	Descripción	Sector	Distrito	Provincia	Región	Coordenadas de ubicación		
						Este	Norte	Altitud (m.s.n.m)
BM-1	Botadero de residuos sólidos municipales del distrito de Mañazo	Rivera de río Quitpacho (cerca al vertimiento)	Mañazo	Puno	Puno	356224	8253087	3952
BV-1	Botadero de residuos sólidos municipales del distrito de Vilque	A 500 m del vertimiento	Vilque	Puno	Puno	363641	8256148	3891
Total					2			

3.4 IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE ADECUACIÓN DE VERTIMIENTOS Y REUSO DE AGUA RESIDUAL - PAVER EN LA CUENCA

Con relación a la implementación del PAVER en la cuencas de los ríos Coata, Illpa, llave, 11 personas jurídicas se han inscrito en el PAVER, de las cuales, en la ALA-llave se inscribieron cuatro (04) empresas, mientras que en la ALA-Juliaca se inscribieron 07 empresas. En el cuadro N° 10, se muestra el Registro de Inscripción al PAVER.

Cuadro N° 10
Resumen de Empresas Registradas en el PAVER

Nombre de la Empresa	Sector	N° Carta de Notificación	Fecha de Notificación	Fecha de DJ	N° de Constancia de Inscripción	Vertimientos		Cuerpo Receptor	Ubicación de Coordenadas (UTM)		Tipo de Vertimiento
						N° de Vertimientos	Vol. Prom. de Vertimientos (m ³ /año)		Norte	Este	
ALA ILAVE											
Municipalidad Provincial El Collao llave	Saneamiento-Municipal	Notif. N° 020-2010-ALA/AL	05.05.10	06.07.10	001-2010-ANA-ALA-I-PAVER	1	600,00	Río llave	8221898	434021	Municipal
EMSA - Puno	Saneamiento-EPS	Notif. N° 021-2010-ALA/AL	05.05.10	09.08.10	002-2010-ANA-ALA-I-PAVER	1	4 425 166,08	Lago Tilicaca	8247095	393060	Doméstico
Municipalidad Distrital de Acora	Saneamiento-Municipal	Notif. N° 001-2011-ALA/AL	10.01.11	18.02.11	001-2011-ANA-ALA-I-PAVER	1	24 762,00				Municipal
Hotel Jose Antonio	Turismo	Notif. N° 006-2011-ALA/AL	10.01.11	18.03.11	002-2011-ANA-ALA-I-PAVER	1	12 960,00				Municipal
Total					04	04	4 463 488,08				
ALA JULIACA											
EPS SEDA Juliaca S.A.	Saneamiento-EPS	N° 037-2010-ANA-ALA-J	10.05.10	16.08.10	001-2010-ANA-ALA JULIACA-PAVER	1.00	250 000,00	Río Torococha	8282907	8286766	Doméstico
Municipalidad Cabanillas	Saneamiento-Municipal	N° 038-2010-ANA-ALA-J	10.05.10	19.11.10	002-2010-ANA-ALA JULIACA-PAVER	1.00	7 020,00	Río Cabanillas	8271461	356215	Municipal
Municipalidad Distrital de Palca	Saneamiento-Municipal		-	07.02.11	003-2011-ANA-ALA JULIACA-PAVER	1.00	78 840,00	Río Vilavita	8314791	328902	Municipal
Municipalidad Provincial de Lampa	Saneamiento-Municipal		-	14.02.11	004-2011-ANA-ALA JULIACA-PAVER	1.00	220 752,00	Río Lampa	8299208	353689	Municipal
Municipalidad Distrital de Cabanilla	Saneamiento-Municipal		-	14.02.11	005-2011-ANA-ALA JULIACA-PAVER	1.00	173 448,00	Río Cabanillas	8272413	357045	Municipal

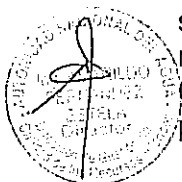


Nombre de la Empresa	Sector	N° Carta de Notificación	Fecha de Notificación	Fecha de DJ	N° de Constancia de Inscripción	Vertimientos		Cuerpo Receptor	Ubicación de Coordenadas (UTM)		Tipo de Vertimiento
						N° de Vertimientos	Vol. Prom. de Vertimientos (m3/año)		Norte	Este	
Municipalidad Distrital de Paratía	Saneamiento-Municipal	Oficio N° 104-2011-ANA-ALA-J	21.03.11	08.03.11	06-2011-ANA-ALA JULIACA-PAVER	1.00	81 993,00	Río Paratía	82991245	327817	Municipal
Municipalidad Distrital de Vila Vila	Saneamiento-Municipal			04.04.11	07-2011-ANA-ALA JULIACA-PAVER	1.00	34 689,00	Río Vila Vila	8320207	322209	Municipal
Total						07	04	846 742			

3.5 PROPUESTA DE LA RED DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LOS CUERPOS DE AGUA EVALUADOS

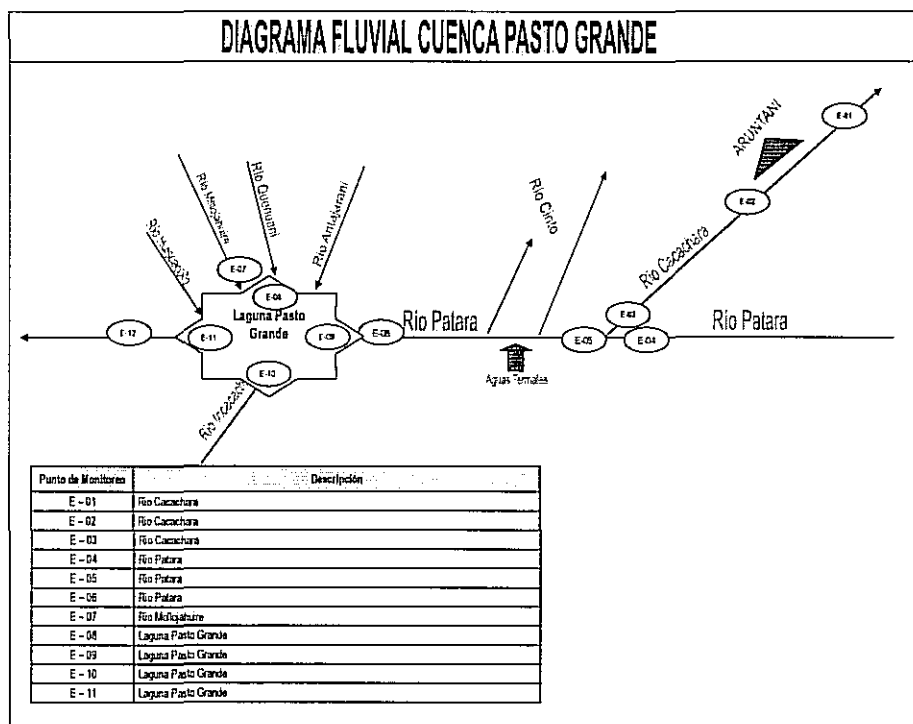
Para determinar la propuesta de la red de monitoreo en la zona de estudio, se han considerado los resultados de la identificación de fuentes de contaminación así como de los derechos de uso de agua agrarios y no agrarios otorgados en el ámbito de influencia de la zona de estudio.

La red de monitoreo de la calidad de los cuerpos naturales de agua Pasto Grande, Coata Illpa e llave, fue presentada, en la reunión técnica llevada a cabo el día 15 de agosto en el Auditorio de la Municipalidad provincial de Puno, ante los actores de cada una de las cuencas, en donde se expuso sobre la actividad de reconocimiento e identificación de fuentes de contaminación en los cuerpos naturales de agua. Asimismo en dicha reunión se mostró la propuesta de red de monitoreo en cada Cuenca y el itinerario de trabajo a partir del 16 de agosto, con el objetivo de realizar un monitoreo participativo.



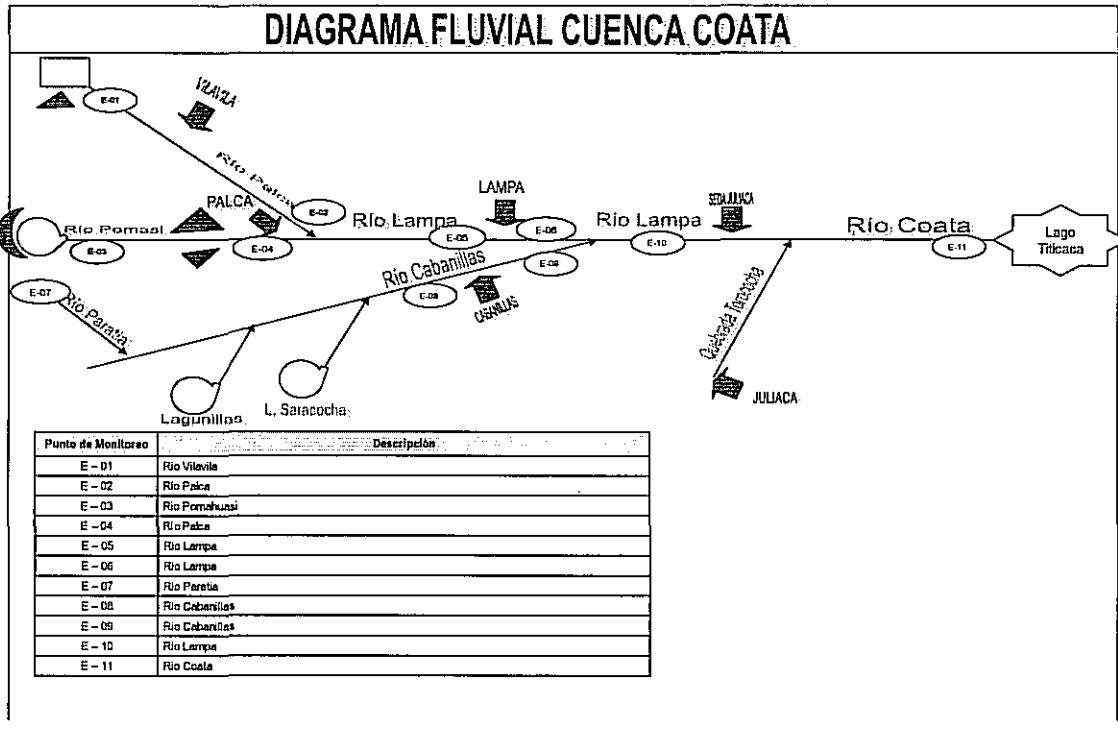
A continuación se presentan diagramas fluviales, en los cuales se muestra la red de monitoreo por cuenca evaluada.

RED DE MONITOREO DE LA CUENCA PASTO GRANDE

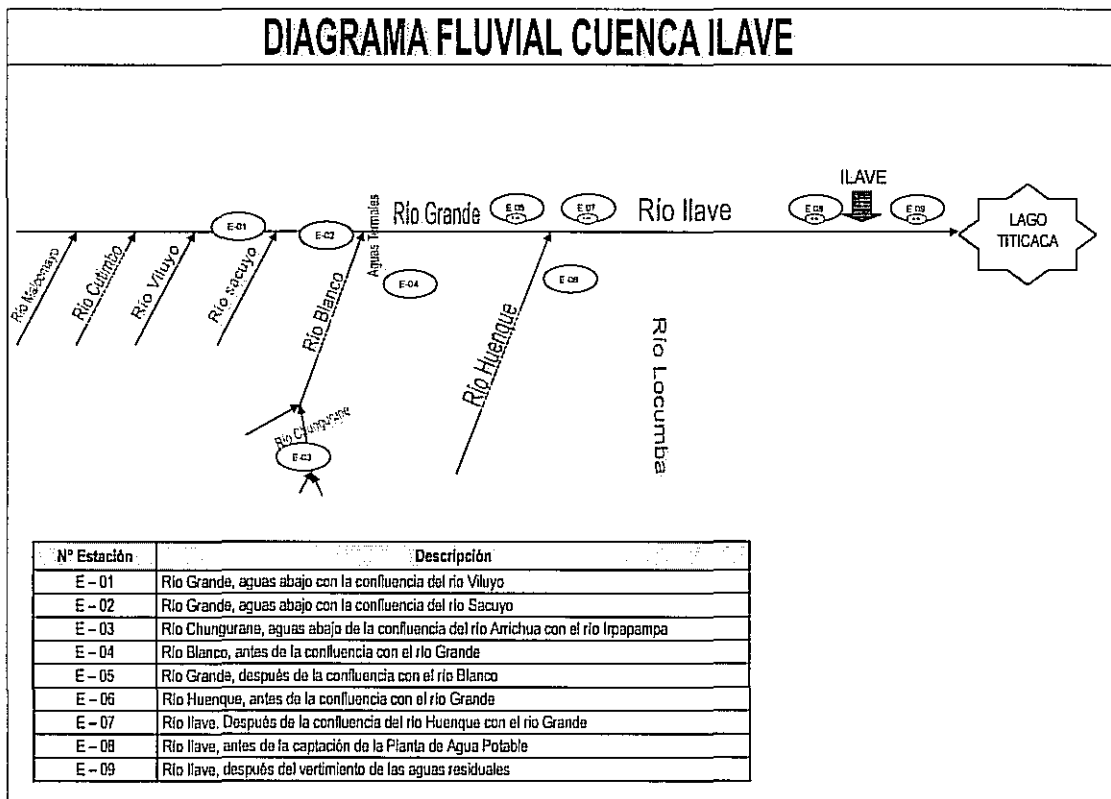




RED DE MONITOREO DE LA CUENCA COATA



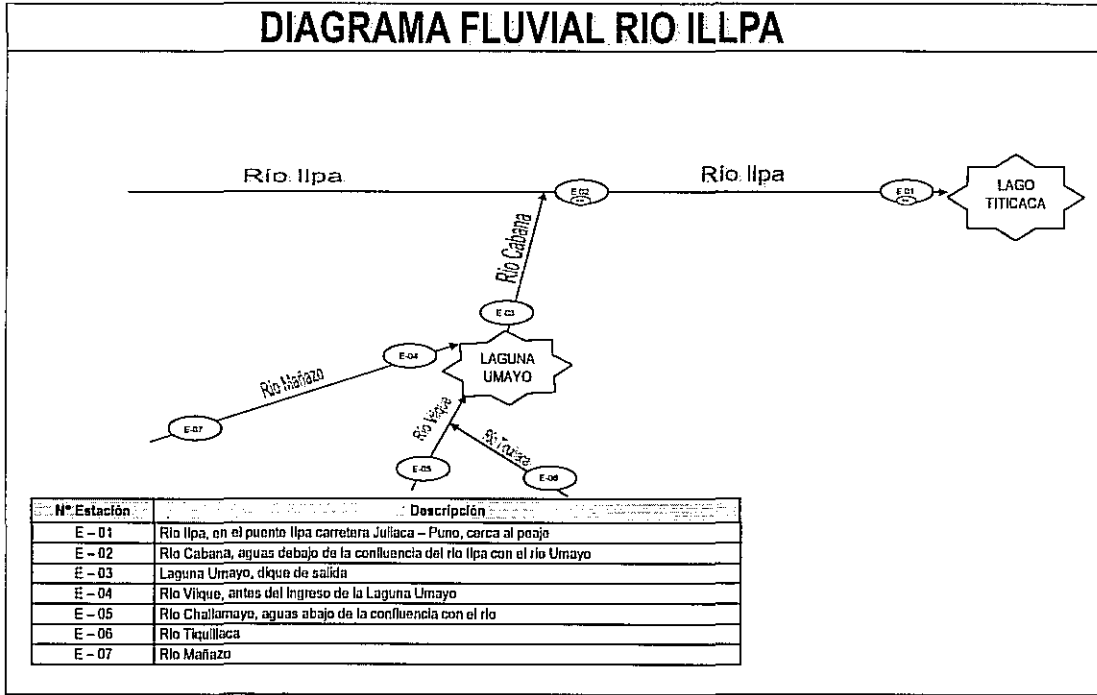
RED DE MONITOREO DE LA CUENCA ILAVE



Handwritten signature



RED DE MONITOREO DE LA CUENCA ILLPA



3.6 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LAS CUENCAS, COATA, ILLPA ILAVE Y LAGUNA PASTO GRANDE

3.6.1 CONFORMACION DEL EQUIPO DE TRABAJO DE LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

El equipo de profesionales para la realización del trabajo de campo quedó conformado de la siguiente manera:

- Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua
 - Ing. Ricardo Baca Rueda Profesional Especialista
 - Ing. Ramón Gonzales Comejo Profesional Especialista
 - Ing. Hugo Trujillo Villavicencio Profesional Especialista
- Autoridad Administrativa del Agua I Caplina – Ocoña
 - Ing. Maria del Pilar Pino Colque Profesional Especialista
- Administración Local del Agua Ilave
 - Ing. Tito Antallaca Jinéz Administrador
 - Téc. Néstor Suaña Machaca Téc. ALA Ilave
- Administración Local del Agua Juliaca
 - Ing. Bernardo Nina Visa Administrador
 - Téc. Wilfredo Curro Yucra Téc. ALA Juliaca



3.6.2 DESARROLLO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO

El desarrollo del Monitoreo Participativo, se realizó de acuerdo al Plan de Acción, en la que participaron los actores de las cuencas en evaluación a excepción de la cuenca Ilpa, donde se desarrolló con la participación de representantes de la ALA Juliaca.

Se realizó la toma de muestras de agua en 39 puntos de monitoreo, de los cuales 37 corresponden a puntos de monitoreo en aguas superficiales y 02 puntos en aguas residuales.

En la Laguna Pasto Grande y tributarios se realizó la toma de muestras de agua en 13 puntos, en la cuenca llave se realizó la toma de muestras de agua en 09 puntos, en Coata se hizo el muestreo en 13 puntos y en Ilpa, en 04 puntos, ya que algunos cuerpos de agua como el río Challamayo y el río Cabana, se encontraban sin agua. A continuación en el siguiente cuadro se indica el número de muestras de agua tomadas por cada cuenca evaluada.

Cuadro N° 11
Puntos de monitoreo realizados en el área de estudio

CUENCA	N° de Puntos de Monitoreo	Tipo de Fuente	
		Agua superficial	Agua Residual
Pasto Grande	13	13	—
llave	9	9	—
Ilpa	4	4	—
Coata	13	11	2
Total	39	37	2



3.6.3 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

3.6.3.1 Cuerpos Naturales de Agua Superficial

✓ Parámetros de campo

- pH
- Temperatura
- Conductividad Eléctrica
- Oxígeno Disuelto
- Sólidos Totales Disueltos

✓ Parámetros de Laboratorio

- Sólidos Totales Suspendidos (SST),
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5),
- Nitratos
- Fosfato total.
- Cianuro Wad.



- Sulfatos
 - Coliformes totales (*)
 - Coliformes termotolerantes (*)
 - Cromo +6
 - Metales totales (arsénico, bario cadmio, cobre, níquel, plomo, zinc y mercurio).
- (*) Excepto en Pasto Grande.

3.6.3.2 Agua Residuales

Se realizó la toma de muestras de aguas residuales industriales y poblacionales en la Cuenca Coata.

Parámetros de Laboratorio

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) (*)
- Nitratos (*)
- Fosfato total (*)
- Coliformes totales (*)
- Coliformes termotolerantes (*)
- Cianuro Wad.
- Metales totales (arsénico, bario cadmio, cobre, níquel, plomo, zinc y mercurio).

(*) Análisis de laboratorio realizado a una muestra de agua residual de la población de Juliaca



3.6.4 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

3.6.4.1 LAGUNA PASTO GRANDE Y TRIBUTARIOS

La Laguna Pasto Grande, se ubica en la cuenca del Rio Vizcachas, pertenece al sistema hidrográfico de la vertiente del Pacífico.

Asimismo, La Laguna Pasto Grande cuenta con cuatro afluentes principales: río Millojahuira, río Antajarani, río Patara y el río Tocco. Los ríos Millojahuira, Antajarani y Patara son de régimen estacional ya que dependen del periodo de lluvias que generalmente ocurren en los meses de enero a marzo. El río Tocco presenta flujo de agua durante todo el año. Otros afluentes a la Laguna Pasto Grande son: los ríos Cacachara, Huiskalljoco, Incacachi y Queñuani.

Se realizó la toma de muestras de agua en 13 puntos de monitoreo que conforman la Red.

En el cuadro N° 12, se muestra los puntos de monitoreo:



Cuadro N° 12
Puntos de monitoreo en la Cuenca Laguna Pasto Grande

Punto de Monitoreo	CODIGO	DESCRIPCION	COORDENADAS UTM (WGS-84)		
			NORTE	ESTE	Altitud (m.s.n.m)
1	1318 - B. Chall	Bocatoma Challapunco, salida del Dique del Embalse Pasto Grande.	8150748	368862	4531
2	1318 - L. Past. G1	Embalse Pasto Grande, altura del local de la Municipalidad Pasto Grande - Puno	8148440	369173	4537
3	1318 - L. Past. G2	Embalse Pasto Grande, altura de	8143732	372722	4545
4	1318 - R. Tocc	Río Tocco, aguas abajo del Puente del Río Tocco.	8139545	379866	4563
5	1318 - R. Anta	Río Antajarani,	8151703	373691	4546
6	1318 - R. Millo	Río Millojahuira, aguas debajo de la carretera de Pasto Grande	8154216	372271	4543
7	1318 - L. Past. G3	Embalse Pasto Grande	8153959	371802	4541
8	1318 - Q. Acos.	Quebrada Acosini, aguas arriba del Botadero Sur de la Minera Santa Rosa	8158818	390540	4798
9	1318 - R. Caca.	Río Cacachara, aguas debajo de la confluencia de la quebrada Acosini con la Quebrada Cotañañe.	8158323	387457	4746
10	1318 - Q. Canal C.	Quebrada Canal de Coronación, aguas arriba del Botadero Sur de la Mina Santa Rosa.	8158876	390215	4776
11	1318 - R. Pata 1	Río Patara, después de la confluencia del río Cacachara	8147916	380729	4571
12	1318 - A. Term.	Aguas Termales, antes del ingreso de las aguas termales al río Patara.	8147938	380705	4580
13	1318 - R. Pata 2	Río Patara, antes del ingreso al Embalse Pasto Grande.	8147366	376772	4548



A) CLASIFICACIÓN DE LA LAGUNA PASTO GRANDE

La Laguna Pasto Grande se clasifica como Categoría 4. Conservación del Ambiente Acuático. Según la R.J N° 202-2010-ANA. Referido a aquellos cuerpos de agua superficiales, cuyas características requieren ser preservadas por formar parte de ecosistemas frágiles o áreas naturales protegidas y sus zonas de amortiguamiento.

Considerando el artículo 3, 3.3 del D.S 023-2009-MINAM que indica literalmente "Para aquellos cuerpos de agua que no se les haya asignado categoría de acuerdo a su calidad, se considerará transitoriamente la categoría del recurso hídrico al que tributan", razón por la cual a los ríos tributarios de la Laguna Pasto Grande toman como referencia para fines de interpretación la clasificación de la categoría 4 "Conservación del Ambiente Acuático".

En cuadro N° 12, se muestra los parámetros establecidos en la Categoría 4 "Conservación del Ambiente Acuático" del D.S. N° 002-2008-MINAM.



Cuadro N° 13
Parámetros establecidos en la Categoría 4: Conservación del ambiente acuático en los puntos de monitoreo del embalse Pasto Grande y tributarios

Parámetro	Unidad	Categoría 4	
		Lagunas y Lagos	Ríos Costa y Sierra
Físico Químico			
Aceites y Grasas	mg/L	Ausencia de película visible	Ausencia de película visible
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	<5	< 10
N-Amoniaco	mg/L	<0,02	<0,02
Temperatura	mg/L		
Oxígeno Disuelto	mg/L	>=5	>=5
pH	mg/L	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	500	500
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	<=25	<=25 - 100
Inorgánicos			
Arsénico	mg/L	0,01	0,05
Bario	mg/L	0,7	0,7
Cadmio	mg/L	0,004	0,004
Cianuro Libre	mg/L	0,022	0,022
Clorofila A	mg/L	10	—
Cobre	mg/L	0,02	0,02
Cromo VI	mg/L	0,05	0,05
Fenoles	mg/L	0,001	0,001
Fosfato Total	mg/L	0,4	0,5
Hidrocarburos de Petróleo Aromático Totales		Ausencia	Ausencia
Mercurio	mg/L	0,0001	0,0001
Nitratos (N-NH ₃)	mg/L	5	10
Nitrógeno Total	mg/L	0,1,6	0,1,6
Niquel	mg/L	0,025	0,025
Plomo	mg/L	0,001	0,001
Silicatos	mg/L	--	--
Sulfuro de Hidrogeno	mg/L	0,002	0,002
Zinc	mg/L	0,03	0,03
Microbiológico			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	1000	2000
Coliformes Totales	NMP/100ml	2000	3000



R



B) INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

- **Quebrada Acosiri.**

La toma de muestra se realizó en la naciente de la quebrada Acosiri, antes de la influencia del Botadero Sur, de la unidad minera Santa Rosa, de la empresa Aruntani S.A.C. El valor del pH de las aguas tiene un valor de 4,03, el cual indica características ácidas. El parámetro zinc, no cumple con los ECAs para agua de la Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático.

- **Río Cacachara,**

La toma de muestra se realizó, aguas abajo del Botadero Sur de la unidad Minera Santa Rosa. Los resultados de la medición de parámetros de campo indican que los valores de oxígeno disuelto, pH (3.02), STD y TSS incumplen con los ECAS-agua categoría 4 "Conservación del Ambiente Acuático". Los parámetros Cadmio (Cd), Cobre (Cu), Níquel (Ni), Plomo (Pb) y Zinc (Zn) superan los valores de los ECAS-agua de la categoría 4 "Conservación del Ambiente Acuático".

- **Quebrada Canal de Coronación**

La toma de muestra se realizó aguas arriba del Botadero Sur de la Unidad minera Santa Rosa. Esta quebrada tributa a la Quebrada Acosiri. El valor del pH analizado (3.02) indica que estas aguas presentan carácter ácido. Los valores de los parámetros níquel (Ni), y Zinc (Zn) superan los valores de los ECAS-agua de categoría 4 "Conservación del Ambiente Acuático".

- **Río Patara**

En el río Patara, se monitorearon dos puntos. El primer punto se ubica aguas abajo de la confluencia de la quebrada Acosiri con el río Cotañane. El río Cotañane, en el momento del monitoreo no contaba con flujo de agua, su presencia se verificó con la existencia de bofedales en la zona, y solo se muestreo la existencia de esas aguas. El segundo punto de monitoreo se ubicó antes del ingreso al Embalse Pasto Grande, debe indicarse que al río Patara, aguas arriba ingresan aguas termales naturales. El valor del pH analizado en ambos puntos (4,64 y 4,62 respectivamente) indica que las aguas del río Patara son de carácter ácido. Los parámetros cadmio (Cd), cobre (Cu), níquel (Ni), plomo (Pb) y zinc (Zn), superan los ECAS-agua de categoría 4 "Conservación del Ambiente Acuático".

- **Río Tocco**

El muestreo se realizó aguas abajo del puente del río Tocco. De los parámetros analizados, todos cumplen los ECAs Categoría 4 "Conservación del ambiente acuático".





• **Rio Antajarani**

El punto de muestreo se ubicó antes del ingreso al Embalse Pasto Grande. El valor del pH (2,92) indica que las aguas del río Antajarani son de carácter ácido. En este cuerpo de agua El pH, oxígeno disuelto, cobre (Cu), níquel (Ni), zinc (Zn) incumplen los valores de los ECAS para agua Categoría 4 "Conservación del ambiente acuático".

• **Rio Millojahiura**

La toma de muestra se realizó antes del ingreso al Embalse Pasto Grande. Los parámetros pH (2,91), oxígeno disuelto, y zinc (Zn), incumplen los valores de los ECAS para agua Categoría 4 "Conservación del ambiente acuático".

• **Laguna Pasto Grande**

De los tres puntos muestreados se observa que los valores de los parámetros: DBO5, oxígeno disuelto, pH, arsénico, plomo (Pb) y zinc (Zn) no cumplen con los ECAs para aguas de la Categoría 4 "Conservación del ambiente acuático".

• **Bocatoma Challapunko**

En el dique de la salida del Embalse Pasto Grande se tomó la muestra de agua, cuyos resultados indican que pH (4,05), arsénico (As), y Zinc (Zn), no cumplen con los valores de los ECAs establecidos en la Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático del D.S. 002-2008-MINAM.

Los resultados de los análisis de laboratorio evaluados en las muestras de agua tomadas en la Cuenca Laguna Pasto Grande, se muestran en los Cuadros N° 13 y 14:



Cuadro N° 14
Caracterización de las aguas de la Laguna Pasto Grande y tributarios

Parámetro	Unidad	Código						ECA para Agua-Categoría 4
		1318QAcos	1318RCaca	1318QCana	1318RPata1	1318RPata2	1318BChal	
FISICOS Y QUIMICOS								
Conductividad Eléctrica	Us/cm	131,7	1103	393	1270	1474	493	
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<10
Temperatura	°C	9,4	14,7	8,3	11,9	9,0	8,0	
Oxígeno Disuelto	mg/L	23	0,15	23,7	5,31	1,66	1,72	>=5
pH		4,03	3,02	3,32	4,64	4,62	4,05	6,5 – 8,5
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	66,2	554	196,7	632	736	247	500
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	<3	143	<3	19	18	<3	<=25 – 100
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	<9	<9	<9	<9	<9	<9	
INORGANICOS								
Sulfatos	mg/L	49,54	653,11	168,75	252,65	279,93	138,58	--
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,022
Nitratos	mg/L	0,306	7,437	0,066	3,559	4,236	0,09	10
Cromo VI	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05
Fosfato Total	mg/L	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,5
Arsénico	mg/L	<0,003	0,027	<0,003	0,516	0,506	0,011	0,05



Parámetro	Unidad	Código						ECA para Agua-Categoría 4
		1318QAcos	1318RCaca	1318QCana	1318RPata1	1318RPata2	1318BChal	
Bario	mg/L	0,032	0,052	0,018	0,057	0,093	0,095	0,7
Cadmio	mg/L	<0,0006	0,2238	<0,0006	0,0588	0,0571	0,0016	0,004
Cobre	mg/L	<0,003	1,535	0,004	0,345	0,362	0,01	0,02
Mercurio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0001
Niquel	mg/L	<0,003	0,19	0,028	0,064	0,065	0,02	0,025
Plomo	mg/L	<0,003	0,033	<0,003	0,019	0,027	0,006	0,001
Zinc	mg/L	0,038	1,346	0,121	1,31	1,518	0,188	0,03

Cuadro N° 15
Caracterización de las aguas de la Laguna Pasto Grande y tributarios

Punto de Monitoreo		1318EPast1	1318EPast2	1318EPast3	ECA para Agua-Cat.4 (lagos y lagunas)	1318RTocc	1318RAnta	1318RMill	ECA para Agua-Categoría 4 (ríos Costa Sierra)
Parámetro	Unidad								
FISICOS Y QUÍMICOS									
Conductividad Eléctrica	Us/cm	487	488	476		52	850	761	
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	<6	<6	<6	<5	<6	<6	<6	<10
Temperatura	°C	13,9	9,0	11,0		9,5	14,8	15,4	
Oxígeno Disuelto	mg/L	0,91	0,15	1,11	>=5	12,97	0,94	0,78	>=4
pHh		3,99	4,05	4,24	6,8 - 8,5	8,59	2,92	2,91	6,8 - 8,5
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	246	247	238	500	26	426	381	500
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	<3	<3	9	<=25	<3	<3	<3	<=25 - 100
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	<9	12	21		11	10	<9	
INORGANICOS									
Sulfatos	mg/L	140,86	137,71	132,25	--	4,12	425,72	363,43	--
Cianuro Wad	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	0,022	<0,002	<0,002	<0,002	0,022
Nitratos	mg/L	0,09	0,096	0,355	5	0,255	0,135	0,035	10
Cromo VI	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	0,05
Fosfato Total	mg/L	<0,020	<0,020	<0,020	0,4	<0,020	<0,020	<0,020	0,5
Arsénico	mg/L	0,011	0,011	0,01	0,01	0,013	<0,003	<0,003	0,01
Bario	mg/L	0,095	0,086	0,091	0,7	<0,006	0,01	0,012	0,7
Cadmio	mg/L	0,0016	0,0017	0,0016	0,004	<0,0006	0,0014	<0,0006	0,004
Cobre	mg/L	0,009	0,011	0,01	0,02	<0,003	0,197	<0,003	0,02
Mercurio	mg/L	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0001	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0001
Niquel	mg/L	0,018	0,018	0,016	0,025	<0,003	0,098	0,052	0,025
Plomo	mg/L	0,006	0,006	0,004	0,001	<0,003	<0,003	<0,003	0,001
Zinc	mg/L	0,182	0,21	0,184	0,03	0,003	0,212	0,194	0,03



3.6.4.2 CUENCA ILAVE

La cuenca del río llave cuenta con una área aproximada de 7 705 km², sus altitudes oscilan entre 5 585 msnm., a los 3 830 msnm., que corresponde al punto más elevado, nevado Larajanco y la cota mínima, desembocadura en el lago, respectivamente. La longitud de su río principal es de aproximadamente 163 Km. El río llave se forma por la confluencia de los ríos Grande y Huenque, unión que se produce aguas arriba de la localidad de llave.

Los ríos evaluados en esta cuenca son: río Chungurune, ubicado en la parte alta de la cuenca, río Blanco, río Grande, río Huenque y río llave. En esta cuenca se han muestreado nueve (09) puntos de monitoreo que integran la red propuesta.



Cuadro N° 16
Puntos de monitoreo evaluados en la cuenca llave

Punto de Monitoreo	CODIGO	DESCRIPCION	COORDENADAS UTM (WGS-84)		
			NORTE	ESTE	Altitud (m.s.n.m)
1	016RGran1	Río Grande, aguas abajo después de la confluencia con el río Viluyo	8 222910	401285	3887
2	016RGran2	Río Grande, aguas abajo después de la confluencia con el río Sacuyo	8213595	409720	3883
3	016RChun	Río Chunguruni, aguas abajo de la confluencia con río Arrichua.	8167144	387004	4488
4	016RBlan	Río Blanco, antes de la confluencia con río Grande	8210667	410578	3865
5	016RGran3	Río Grande, después de la confluencia con el río Blanco	8211040	411306	3889
6	016RHuen	Río Huenque, antes de la confluencia con el río Grande	8207648	422571	3849
7	016Rllav1	Río llave, después de la confluencia del río Huenque y río Grande	8207807	422666	3844
8	016Rllav2	Río llave, antes de la captación de la planta de agua potable	8221204	432425	3824
9	016Rllav3	Río llave, después del vertimiento de aguas residuales de poblado llave y camal municipal.	8221680	434115	3824

A) CLASIFICACIÓN DEL RIO ILAVE

El río llave y sus tributarios se Clasifican como Categoría 3 "Riego de vegetales y bebidas de animales" "Parámetros para riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto", según la R.J N° 202-2010-ANA.

En cuadro N° 16, se muestra los parámetros establecidos en la Categoría 3 "Riego de vegetales y bebidas de animales" "Parámetros para riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto" del D.S. N° 002-2008-MINAM.



Bj

Cuadro N° 17
Parámetros evaluados categoría 3: de la cuenca llave

PARÁMETRO	UNIDAD	CATEGORÍA 3		PARÁMETRO	UNIDAD	CATEGORÍA 3	
		Riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto				Para riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto	
pH	Unidad de pH	6.5 – 8.5		Cobalto (Co)	mg/l	0,05	
Temperatura	°C			Cobre (Cu)	mg/l	0,2	
Conductividad eléctrica	µS/cm	< 2000		Hierro (Fe)	mg/l	1,0	
Oxígeno disuelto	mg/l	>4		Mercurio (Hg)	mg/l	0,001	
Nitralos	mg/l	10		Fosfato	mg/l	1	
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	40		Sulfato	mg/l	300	
Sulfuros	mg/l	0,05		Manganeso (Mn)	mg/l	0,2	
Cromo +6	mg/l	0,1		Níquel (Ni)	mg/l	0,2	
Cianuro Wad	mg/l	0,1		Plomo (Pb)	mg/l	0,05	
Arsénico (As)	mg/l	0,05		Selenio (Se)	mg/l	0,05	
Cadmio (Cd)	mg/l	0,005		Zinc (Zn)	mg/l	2,0	
Coliformes Totales	NMP/100ml	5 000		Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	1 000	



B) INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

• Rio Chungurune

Este río se evaluó, aguas abajo de la confluencia con el río Arrichúa, los parámetros analizados: cadmio (Cd), hierro (Fe), manganeso (Mn), sobrepasan los ECAs-agua de **Categoría 3: "Riego de vegetales y bebidas de animales" "Parámetros para riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto"**, pero los parámetros, Conductividad eléctrica (C.E), nitratos (NO₃), fosfatos (P-PO₄), sulfatos (SO₄), demanda química de oxígeno (DQO), oxígeno disuelto (OD), Cianuro Wad, demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), Cromo Hexavalente (Cr +6), sulfuros, Coliformes Totales, Coliformes termotolerantes, arsénico (As), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), mercurio (Hg), molibdileno (Mo), níquel (Ni), plomo (Pb), selenio (Se) y zinc (Zn), no exceden los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aprobado con D.S. N° 002-2008-MINAM. Por otro lado, el pH (3.15) de las aguas muestreadas en este sector demuestra que tiene carácter ácido.

• Rio Blanco

Se forma por la confluencia de los ríos Hancohaque, Chungurune y Jitapita, este río es afluente del río Grande.

El punto de monitoreo se ubica antes de la confluencia con el río Grande, en donde solamente los coliformes totales supera el valor de los ECAs para agua de la Categoría 3, los parámetros restantes analizados y que se encuentran dentro de esta categoría, no sobrepasan los valores de los ECA-agua categoría 3 "Riego de vegetales y bebidas de animales" "Parámetros para riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto" establecido en el D.S N° 002-2008-MINAM.

• Rio Grande

En este río se realizaron tres (03) muestreos de agua, el primero se realizó aguas abajo después de la confluencia con el río Viluyo; el segundo, aguas abajo después de la confluencia con el río Sacuyo; y el tercero, se efectuó después de la confluencia con el río Blanco. En todos estos sectores muestreados el río Grande supera los valores de pH, establecidos en los ECA-agua de la Categoría 3 "Riego de vegetales y bebidas de animales" "Parámetros para riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto". Los parámetros restantes: C.E, OD, NO₃, P-PO₄, SO₄, DQO, CN-Wad, DBO₅, Cr 6+, sulfuros, coliformes totales, coliformes termotolerantes, As, Cd, Co, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Se y Zn, no superan los valores de los ECA-agua de la mencionada categoría.





- **Rio Huenque**

El punto de monitoreo de este río se ubicó, antes de la confluencia con el río Grande. Los resultados de los análisis de los parámetros evaluados en este cuerpo de agua indican que no sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - categoría 3. "Riego de vegetales y bebidas de animales" "Parámetros para riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto", aprobado mediante D.S. N° 002-2008-MINAM.

- **Rio llave**

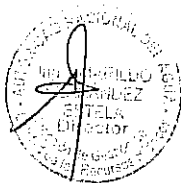
El río llave, se forma por la confluencia de los ríos Huenque y Grande. El monitoreo de calidad de agua se efectuó en tres (03) puntos. El primero se ubicó después de la confluencia del río Huenque y río Grande (016Rllav1), el segundo punto (016Rllav2); antes de la captación de agua de la Planta de agua Potable, y finalmente el tercer punto (016Rllav3) se situó después del vertimiento de aguas residuales de la municipalidad de llave y el camal municipal.

Los resultados de los análisis efectuados indican que el pH en los puntos 016Rllav2 y 016Rllav3 superan los ECAs-agua de la Categoría 3 (lo que indicaría que estas aguas tienen características alcalinas), además el manganeso en el segundo punto monitoreado (016Rllav2) también supera el valor del ECA-agua de la Categoría 3 "Riego de vegetales y bebidas de animales" "Parámetros para riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto". Los parámetros restantes analizados (C.E, OD, NO₃, P-PO₄, SO₄, DQO, CN-Wad, DBO₅, Cr 6+, sulfuros, coliformes totales, coliformes termotolerantes, As, Cd, Co, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, Se y Zn, no superan los valores de los ECA-agua de la mencionada categoría.

Generalizando, se puede indicar, en todos los cuerpos de agua evaluados de la cuenca llave; los niveles de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua cumplen con los ECA-agua (≥ 4 mg/l), de la categoría 3, indicando que presentan una buena capacidad de autodepuración.

Por otro lado, la conductividad eléctrica de los cuerpos de agua presentan valores que no superan los ECA – Agua (< 2000 us/cm) para la categoría 3, este parámetro es un indicador de la cantidad de sales disueltas presentes en el agua. Asimismo la presencia de nutrientes (fosfato y nitratos) en los cuerpos de agua de la cuenca del río llave es mínima, estos valores se encuentran por debajo del límite de detección del método analítico del laboratorio. Los resultados de la DQO y DBO₅ indican la escasa presencia de materia orgánica (biodegradable y no biodegradable), ambos resultados permanecen por debajo de los ECA – Agua respectivos.

Los resultados de los análisis de laboratorio evaluados en las muestras de agua tomadas en la Cuenca llave, se muestran en los Cuadros N° 17, 18 y 19:





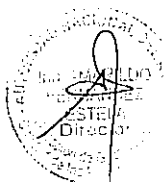
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año del Centenario de Machu Picchu para el Mundo"

Cuadro N° 18
Caracterización de las aguas en la cuenca llave

Parámetro	Unidad	Código					ECA _ Agua (Categoría 3)
		016RGran1	016RGran2	016RChun	016RBlan	016RGran3	
Temperatura	°C	13.3	14.5	11.9	9.8	13.3	-
pH	Unidad de pH	8.91	8.85	3.15	7.51	8.83	6.5-8.5
Conductividad	us/cm	680	507	585	388	470	< 2000
Oxígeno Disuelto	mg/L	8.5	8.85	11.14	15.25	8.15	> 4
NO3	mg/L	<0.066	<0.066	0.031	<0.066	<0.066	10
P-PO4	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	1
SO4	mg/L	33.62	54.33	220.66	52.28	51.44	300
DQO	mg/L	9	12	<9	<9	<9	40
CN Wad	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,1
TSS	mg/L	<3	<3	<3	<3	<3	-
DBO5	mg/L	<6	<6	<6	<6	<6	15
Cr 6	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0,1
Sulfuros	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0,05
Coliformes Totales	NMP/100ml	2	7.8	<1.8	7900	33	5 000
Coliformes Fecales	NMP/100ml	2	8	<1.8	8	23	1 000

Cuadro N° 19
Caracterización de las aguas en la cuenca llave

Parámetro	Unidad	Código				ECA _ Agua (Categoría 3)
		016RHuen	016RIlav1	016RIlav2	016RIlav3	
Temperatura	°C	14.5	13.2	13.1	13.1	-
pH	Unidad de pH	8.48	8.46	8.55	8.9	6.5-8.5
Conductividad	us/cm	745	630	640	641	<2000
Oxígeno Disuelto	mg/L	6.90	5.75	7.34	9.3	>=4
NO3	mg/L	<0.066	<0.066	<0.066	<0.066	10
P-PO4	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	1
SO4	mg/L	78.83	68	63.43	63.42	300
DQO	mg/L	<9	10	<9	10	40
CN Wad	mg/L	0.019	<0.002	<0.002	N.A.	0,1
TSS	mg/L	13	4	<3	<3	-
DBO5	mg/L	<6	<6	<6	<6	15
Cr 6	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0,1
Sulfuros	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0,05
Coliformes Totales	NMP/100ml	490	790	330	2300	5 000
Coliformes Fecales	NMP/100ml	13	5	14	49	1 000



Cuadro N° 20
Caracterización de las aguas en la cuenca llave

Parámetro	Unidad	Código									ECA _ Agua (Categoría 3)
		016RGran1	016RGran2	016RChun	016RBlan	016RGran3	016RHuen	016RIlav1	016RIlav2	016RIlav3	
As	mg/L	0.004	<0.003	0.01	0.006	0.005	0.027	0.021	0.016	0.016	0,05
Cd	mg/L	<0.0006	<0.0006	0.014	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0,005
Co	mg/L	<0.00022	<0.00022	0.08404	<0.00022	<0.00022	0.00042	0.00026	0.00044	<0.00022	0,05
Cr	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	-
Cu	mg/L	<0.003	<0.003	0.035	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0,2
Fe	mg/L	0.033	0.016	14.471	0.187	0.036	0.312	0.086	0.145	0.1	1
Hg	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0,001
Mn	mg/L	0.0161	0.0079	0.3743	0.0243	0.0192	0.0476	0.0466	0.2594	0.1242	0,2
Mo	mg/L	0.00048	<0.00044	<0.00044	0.00111	0.00083	0.00121	0.00146	0.00151	0.00137	-
Ni	mg/L	<0.003	<0.003	0.065	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0,2
Pb	mg/L	<0.003	<0.003	0.01	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0,05
Se	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0,05
Zn	mg/L	0.041	0.01	0.873	0.01	0.008	0.011	0.01	0.008	0.006	2



3.6.4.3 CUENCA COATA

Sus nacientes están formados por los ríos Orduña y Cupi, los cuales desembocan en la laguna Saracocha y la compuerta más conocida como Lagunillas, luego en su recorrido va tomando el nombre de Lampa, luego Cabanillas y luego de recibir las aguas del río Palca por la margen izquierda, toma el nombre de Coata, con el cual desemboca en el lago.

En esta cuenca se muestrearon once (11) puntos de agua superficial y dos (02) puntos de efluentes: agua de mina tratada procedentes de la Unidad Minera El Cofre de la empresa CIEMSA, y agua residual poblacional del distrito de Juliaca; los cuales se muestran el cuadro siguiente:

Cuadro N° 21
Puntos de monitoreo evaluados en la Cuenca Coata

Punto de Monitoreo	CODIGO	DESCRIPCION	COORDENADAS UTM (WGS-84)		
			NORTE	ESTE	Altitud (m.s.n.m)
1	1762LPalc	Laguna Palca, en salida hacia la quebrada Palca	8309065	313242	4777
2	1762LSeru	Laguna Serusa, en la salida	8301350	319152	4965
3	1762RVila	Río Vila Vila, después de vertimientos de aguas residuales del distrito (altura del puente Vila Vila)	8320160	322497	4285
4	1762RLamp1	Río Lampa, 300 metros aguas abajo del vertimiento poblacional del distrito	8298636	354152	3665
5	1762RPalcC	Río Palca, después de vertimiento poblacional del distrito, antes de la confluencia con río Pomasi	8314894	328872	4067
6	1762RLamp2	Río Lampa, antes de la confluencia con río Cabanillas (altura del puente Mojigachi)	8292227	370252	3848
7	1763RCaba	Río Cabanillas, 500 metros aguas arriba de la unión con el río Lampa. La confluencia forma el río Coata	8291046	371495	3836
8	1761RCoat1	Río Coata, 10 metros aguas debajo del puente Independencia.	8289939	381330	3938
9	1761RCoat2	Río Coata, a la altura del puente Coata	8278885	397435	3824
10	1763RCaba2	Río Cabanillas, aguas abajo después de los vertimientos de las ciudades Cabanillas y Cabanilla.	8272877	357859	3884
11	1768RPara	Río Paralia, después del vertimiento de agua de mina de la U.M "El Cofre" de la Empresa CIEMSA	8291097	328200	4382
12	1768ARCIem	Agua de mina tratada, procedente de la U.M El Cofre, de la empresa CIEMSA	8291097	328200	7382
13	1761RToro	Aguas residuales de la Población de Juliaca, que fluye por el riachuelo Torococha, al río Coata	8285429	385182	3830



A) CLASIFICACIÓN DE LA CUENCA COATA

La zona de monitoreo de calidad del agua es la cabecera de la cuenca Coata, la cual está conformada por las Lagunas Palca y Serusa, quebrada Palca, y ríos: Vila Vila, Lampa, Palca, Lampa, Cabanilla y Coata, hasta su desembocadura en el Lago Titicaca. El río Cabanillas tributario del río Coata, que de acuerdo a la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA, que aprueba la clasificación de cuerpos de agua superficiales y marino - costeros, tiene la Categoría 3: "Riego de vegetales y bebidas de animales" "Parámetros para riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto".

R



B) INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El desarrollo del trabajo de campo estuvo bajo el cumplimiento del Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad en Cuerpos Naturales de Agua Superficial. Los parámetros determinados in situ con fue realizado con el equipo multiparámetro, previamente calibrado por el especialista de la ALA Juliaca, y son: Temperatura; pH, Oxígeno Disuelto en mg/l y Conductividad en uS/cm.

• Laguna Palca

En el punto 1762LPalc ubicado, en salida de la laguna hacia la quebrada Palca, los parámetros : nitratos (NO₃), fosfatos (P-PO₄), sulfatos (SO₄), demanda química de oxígeno (DQO), Cianuro Wad, Sólidos Totales en Suspensión (STS), demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), Cromo Hexavalente (Cr +6), sulfuros Coliforme Totales, Coliformes Totales, arsénico (As), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), hierro (Fe), mercurio (Hg), manganeso (Mn), molibdileno (Mo), níquel (Ni), plomo (Pb), selenio (Se) y zinc (Zn), no exceden los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aprobado con D.S. N° 002-2008-MINAM.



Laguna Palca, toma y preservación de muestras de agua

• Laguna Serusa

En el punto 1762Seru ubicado a la salida de la Laguna Serusa, los parámetros : nitratos (NO₃), fosfatos (P-PO₄), sulfatos (SO₄), demanda química de oxígeno (DQO), Cianuro Wad, Sólidos Totales en Suspensión (STS), demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), Cromo Hexavalente (Cr +6), sulfuros Coliforme Totales, Coliformes Totales, arsénico (As), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), hierro (Fe), manganeso (Mn), molibdileno (Mo), níquel (Ni), selenio (Se) y zinc (Zn), no sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aprobado con D.S. N° 002-2008-MINAM; pero los parámetro: cobre (Cu), mercurio (Hg) y plomo (Pb) si sobrepasaron los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de



Laguna Serusa, equipo técnico de monitoreo DGCRH-ANA



Laguna Serusa, toma de muestras de agua para ser analizados en el laboratorio



[Handwritten signature]



animales", en 0.305, 120.60, 6.14 veces respectivamente.

- **Rio Vila Vila,**

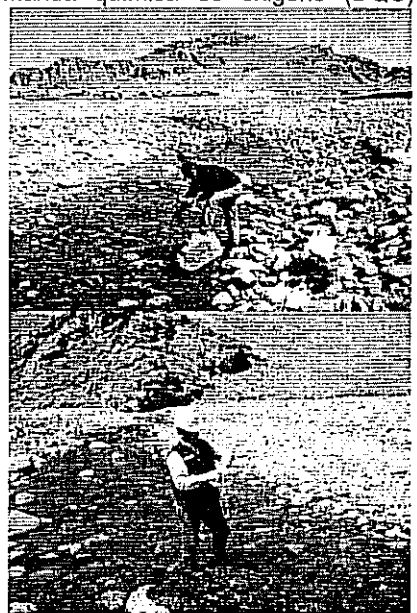
En el punto 1762RVila ubicado en el Rio Vila Vila, después de vertimientos de aguas residuales del distrito (altura del puente Vila Vila), los parámetros : nitratos (NO3), fosfatos (P-PO4), sulfatos (SO4), demanda química de oxígeno (DQO), Cianuro Wad, Sólidos Totales en Suspensión (STS), demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), Cromo Hexavalente (Cr +6), sulfuros Coliforme Totales, Coliformes Totales, arsénico (As), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), hierro (Fe), mercurio (Hg), manganeso (Mn), molibdileno (Mo), níquel (Ni), plomo (Pb), selenio (Se) y zinc (Zn), no excedieron los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aprobado con D.S. N° 002-2008-MINAM.



Rio Lampa, medición de parámetros In Situ y toma de muestras de agua

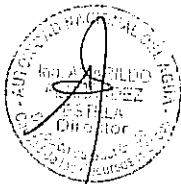
- **Rio Lampa**

En el rio Lampa se monitorearon dos puntos de muestreo de agua; el primero (1762RLamp1) se ubica a 300 metros aguas abajo del vertimiento poblacional del distrito de Lampa; mientras que el segundo (1762RLamp2) antes de la confluencia con rio Cabanillas (altura del puente Mojjigachi, Para ambas muestras de agua los parámetros nitratos (NO3), fosfatos (P-PO4), sulfatos (SO4), demanda química de oxígeno (DQO), Cianuro Wad, Sólidos Totales en Suspensión (STS), demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), Cromo Hexavalente (Cr +6), sulfuros Coliforme Totales, Coliformes Totales, arsénico (As), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), hierro (Fe), mercurio (Hg), manganeso (Mn),



Rio Palca, medición de parámetros In Situ y toma de muestras de agua

molibdeno (Mo), níquel (Ni), plomo (Pb), selenio (Se) y zinc (Zn), no exceden los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aprobado con D.S. N° 002-2008-MINAM.



Ry

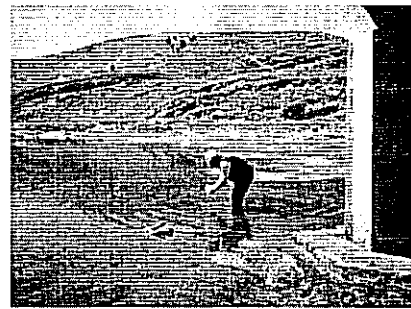


- **Rio Palca**

En el punto 1762RPalc ubicado en el rio Palca, después de vertimiento poblacional del distrito Palca, y antes de la confluencia con el rio Pomasi (1762RPALC), los parámetros nitratos (NO₃), fosfatos (P-PO₄), sulfatos (SO₄), demanda química de oxígeno (DQO), Cianuro Wad, Sólidos Totales en Suspensión (STS), demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), Cromo Hexavalente (Cr +6), sulfuros Coliforme Totales, Coliformes Totales, arsénico (As), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), hierro (Fe), mercurio (Hg), manganeso (Mn), molibdileno (Mo), níquel (Ni), plomo (Pb), selenio (Se) y zinc (Zn), no excedieron los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aprobado con D.S. N° 002-2008-MINAM.

- **Rio Cabanillas,**

En el rio Cabanillas se evaluaron dos puntos de monitoreos, uno es el punto 1763RCaba, ubicado en el 500 metros aguas arriba de la unión con el rio Lampa el cual se forma el rio Coata, y el otro punto 1763RCaba2 ubicado aguas abajo de los vertimientos de las ciudades de Cabanillas y Cabanilla.



Rio Cabanillas, toma de muestras de agua

En ambos puntos Los parámetros: nitratos (NO₃), fosfatos (P-PO₄), sulfatos (SO₄), demanda química de oxígeno (DQO), Cianuro Wad, Sólidos Totales en Suspensión (STS), demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), Cromo Hexavalente (Cr +6), sulfuros Coliforme Totales, Coliformes Totales, arsénico (As), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), hierro (Fe), mercurio (Hg), manganeso (Mn), molibdileno (Mo), níquel (Ni), plomo (Pb), selenio (Se) y zinc (Zn), no excedieron los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aprobado con D.S. N° 002-2008-MINAM.

- **Rio Coata**

En el punto 1761RCoat1 ubicado en el rio Coata, 10 metros aguas debajo del puente Independencia, los parámetros: nitratos (NO₃), fosfatos (P-PO₄), sulfatos (SO₄), demanda química de oxígeno (DQO), Cianuro Wad, Sólidos Totales en Suspensión (STS), demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), Cromo Hexavalente (Cr +6), sulfuros Coliforme Totales, Coliformes Totales, arsénico (As), cadmio



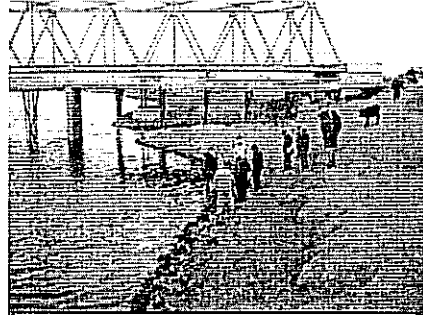
Rio Coata, participantes del monitoreo de la calidad del agua



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año del Centenario de Machu Picchu para el Mundo"

(Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), hierro (Fe), mercurio (Hg), manganeso (Mn), molibdileno (Mo), níquel (Ni), plomo (Pb), selenio (Se) y zinc (Zn), no excedieron los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aprobado con D.S. N° 002-2008-MINAM.

En el punto 1761RCoat2 ubicado en el río Coata, a la altura del puente Coata, los parámetros : nitratos (NO₃), fosfatos (P-PO₄), sulfatos (SO₄), demanda química de oxígeno (DQO), Cianuro Wad, Sólidos Totales en Suspensión (STS), demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), Cromo Hexavalente (Cr +6), sulfuros Coliforme Totales,



Río Coata, toma de muestra de agua, en el sector del Puente Coata

Coliformes Totales, arsénico (As), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), hierro (Fe), mercurio (Hg), manganeso (Mn), molibdeno (Mo), níquel (Ni), plomo (Pb), selenio (Se) y zinc (Zn), no excedieron los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aprobado con D.S. N° 002-2008-MINAM.

- **Río Paratía**

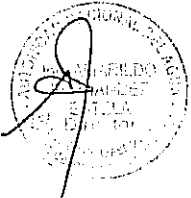
En este río solo se muestreo el punto 1768RPara, ubicado aguas abajo después de los vertimientos de agua de mina de la empresa CIEMSA, y el vertimiento de la ciudad de Paratía, los parámetros evaluados como: nitratos (NO₃), fosfatos (P-PO₄), sulfatos (SO₄), demanda química de oxígeno (DQO), Cianuro Wad, Sólidos Totales en Suspensión (STS), demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), Cromo Hexavalente (Cr +6), sulfuros Coliforme Totales, Coliformes Totales, arsénico (As), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), hierro (Fe), mercurio (Hg), manganeso (Mn), molibdileno (Mo), níquel (Ni), plomo (Pb), selenio (Se) y zinc (Zn), no exceden los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aprobado con D.S. N° 002-2008-MINAM.



Vertimiento de la empresa CIEMSA, al río Paratía

- **Agua de mina tratada**

El efluente industrial (1768ARCIem), agua de mina tratada, proveniente de la U.M. El Cofre, de la empresa CIEMSA, que vierte sus aguas al río Paratía; los parámetros evaluados como: Cianuro Wad, arsénico (As), cadmio (Cd), cobre (Cu), hierro (Fe), mercurio (Hg), plomo (Pb) y zinc (Zn), no superan los Límites



Ry



Máximos Permisible, aprobado con Decreto Supremo N° 010-2010-MINAM.

• Agua residual poblacional del distrito de Juliaca

Se muestreó las aguas residuales provenientes del distrito de Juliaca el cual vierte al río Coata, utilizando de medio conductor al riachuelo Torococha. Los lugareños indicaron que el sistema de tratamiento de aguas las aguas que administra SEDA Juliaca se encuentra colapsado.



Vertimiento de aguas residuales domésticas provenientes de la población de Juliaca al Río Coata, a través del riachuelo Torococha

La caracterización de estas aguas indican que los parámetros aceites y Grasas, Nitratos (NO3), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Coliformes Totales y Coliformes Fecales, no sobrepasaron los Límites Máximos Permisibles, aprobados por Decreto Supremo N° 003-2010-MINAM.

Los resultados de los análisis de laboratorio evaluados en las muestras de agua tomadas en la Cuenca Coata, se muestran en los Cuadros N° 21, 22, 23:

Cuadro N° 22
Caracterización de las aguas de la cuenca Coata

Parámetro	unidad	Código											ECA - Agua (Categoría 3)
		1762LPalc	1762LSeru	1762RVlla	1762RLamp1	1762RPalc	1762RLamp2	1763Rcaba	1761Rcoat1	1761Rcoat2	1763Rcaba2	1768Rpara	
NO3	mg/L	-	-	0.1	0.391	0.244	<0.066	0.038	<0.066	3.375	0.059	1.453	10
P-PO4	mg/L	-	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	<0.020	<0.020	1
SO4	mg/L	-	-	3.68	13.39	33.81	31.71	85.03	78.62	77.66	91.84	31.16	300
DQO	mg/L	13	<9	<9	<9	10	11	11	<9	<9	<9	<9	40
CN Wad	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0,1
TSS	mg/L	<3	65	<3	5	<3	<3	<3	<3	7	<3	<3	-
DBO5	mg/L	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	15
Cr 6	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0,1
Sulfuros	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0,05
Coliformes Totales	NMP/100ml	11	<1.8	490	490	49	<1.8	11	790	<1.8	2300	13	5 000
Coliformes Fecales	NMP/100ml	2	<1.8	23	5	<1.8	<1.8	<1.8	5	<1.8	2	5	1 000

fuente: Informe de ensayo MA1111246 y MA1111247

R Concentración por debajo del ECA _ Agua
R Concentración que excede el ECA _ Agua

t: Resultado



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año del Centenario de Machu Picchu para el Mundo"

Cuadro N° 23
Caracterización de las aguas de la cuenca Coata

Parámetro	Unidad	Código						ECA _ Agua (Categoría 3)
		1762LPalc	1762LSeru	1762RVila	1762RLamp1	1762RPalc	1762RLamp2	
As	mg/L	0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.003	0,05
Cd	mg/L	<0.0006	0.0019	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0,005
Co	mg/L	<0.00022	0.00087	<0.00022	0.00024	<0.00022	<0.00022	0,05
Cr	mg/L	<0.006	0.015	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	–
Cu	mg/L	0.004	0.261	<0.003	<0.003	0.003	<0.003	0,2
Fe	mg/L	0.075	0.965	0.333	0.43	0.005	0.427	1
Hg	mg/L	<0.0003	0.1216	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0,001
Mn	mg/L	0.0426	0.1815	0.0114	0.1983	0.0024	0.1156	0,2
Mo	mg/L	<0.00044	0.00124	<0.00044	<0.00044	<0.00044	0.00064	–
Ni	mg/L	<0.003	0.009	0.04	<0.003	<0.003	<0.003	0,2
Pb	mg/L	<0.003	0.357	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0,05
Se	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0,05
Zn	mg/L	0.153	0.398	<0.003	0.051	0.176	0.024	2

Fuente: Informe de ensayo MA1111246 y MA1111247

R Concentración por debajo del ECA _ Agua
R Concentración que excede el ECA _ Agua

R: Resultado

Cuadro N° 24
Caracterización de las aguas de la cuenca coata

Parámetro	Unidad	Código					ECA _ Agua (Categoría 3)
		1763RCaba	1761Rcoat1	1761Rcoat2	1763Rcaba2	1768Rpara	
As	mg/L	0.024	0.018	0.021	0.029	<0.003	0,05
Cd	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.0007	0.0015	0,005
Co	mg/L	<0.00022	<0.00022	0.0003	<0.00022	<0.00022	0,05
Cr	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	–
Cu	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	0.003	<0.003	0,2
Fe	mg/L	0.052	0.11	0.524	0.09	0.05	1
Hg	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0,001
Mn	mg/L	0.0305	0.0177	0.1822	0.0339	0.1785	0,2
Mo	mg/L	0.00046	0.00055	0.0008	0.00086	0.00075	–
Ni	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0,2
Pb	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.004	0,05
Se	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0,05
Zn	mg/L	0.011	<0.003	0.012	0.036	0.113	2

Los resultados de los análisis de laboratorio evaluados en las muestras de agua residual tomadas en la Cuenca Coata, se muestran en los Cuadros N° 25 y 26:

Cuadro N° 25
Caracterización del agua de mina tratada de la U.M el Cofre – CIEMSA

Parámetro	Unidad	1768ACIEM
As	mg/l	<0.003
Cd	mg/l	0.0167
CN-Wad	mg/l	<0.002
Cu	mg/l	0.010
Fe	mg/l	0.578
Hg	mg/l	<0.0003
Pb	mg/l	0.141
Zn	mg/l	1.149



Cuadro N° 26
Caracterización del agua poblacional del distrito de Juliaca

Parámetro	Unidad	1761RToro
Aceites y Grasas	mg/L	
Nitratos (NO3)		<0.066
Fosfatos (P-P04)		27.044
pH	Unid. pH	
T	°C	
DQO	mg/L	
CN Wad	mg/L	
TSS	mg/L	
DBO5	mg/L	86
Cr 6	mg/L	
Coliformes Fecales	NMP/100ml	790
Coliformes Totales	NMP/100ml	3300

R
R

Concentración por debajo del ECA _ Agua
Concentración que excede el ECA _ Agua

R: Resultado



Los resultados de los análisis de laboratorio de las aguas del riachuelo Torococha, el cual es utilizado de medio de conducción de las aguas residuales poblacionales que provienen del distrito de Juliaca al río Coata, no se consideraron ya que los análisis de laboratorio los realizaron 72 horas después de haber realizado el muestreo en campo, siendo lo permitido hasta 24 horas.

3.6.4.4 CUENCA ILLPA

El río Illpa, es un río que se origina de las aguas de rebose del lago Umayo, a este lago Umayo, tributan los ríos Vilque y Challamayo. Al río Challamayo tributa el río Tiquillaca; y al río Vilque tributa el río Quipacho. Asimismo el río Illpa desemboca en el lago Titicaca, pero en su trayecto, a este río antes de llegar al lago Titicaca, tributa el río Cabana. Debe indicarse que el río Vilque y el río Challamayo tributarios del lago Umayo, no cuentan con flujo de agua permanente durante el año hidrológico. En el monitoreo realizado en esta cuenca no hubo participación de la sociedad civil ni gubernamental a pesar que se hizo la convocatoria y coordinaciones necesarias.



Río Illpa, toma de muestras de agua para su análisis en laboratorio.

En esta cuenca se monitorearon cuatro puntos de monitoreo y se presentan en el siguiente cuadro:



Cuadro N° 27
Puntos de monitoreo evaluados en la Cuenca Illpa

N° DE PUNTOS	CODIGO DE CUENCA	DESCRIPCION	COORDENADAS UTM (WGS-84)		
			NORTE	ESTE	Altitud (m.s.n.m)
1	0174RIlpa1	Río Illpa, altura del puente Illpa carretera Puno - Juliaca	8264440	385422	3837
2	0174LUmay	Laguna Umayo, en el dique de salida	8262289	371365	3855
3	0174RVilq	Río Vilque, a la altura del puente Colonial	8262093	367889	3850
4	0174RQuip	Río Quipacho, 1,5 km despues del vertimiento de la poblacionde Mañazo	8254327	357733	3898

A) CLASIFICACION DE LA CUENCA ILLPA

El río Illpa y sus tributarios se clasifican dentro de la Categoría 4. Conservación del Ambiente Acuático. Según la R.J N° 202-2010-ANA. Referido a aquellos cuerpos de agua superficiales, cuyas características requieren ser preservadas por formar parte de ecosistemas frágiles o áreas naturales protegidas y sus zonas de amortiguamiento.

Considerando el artículo 3, 3.3 del D.S 023-2009-MINAM que indica literalmente "Para aquellos cuerpos de agua que no se les haya asignado categoría de acuerdo a su calidad, se considerará transitoriamente la categoría del recurso hídrico al que tributan", por esta razón a los ríos tributarios del río Illpa se le considera como categoría 4 "Conservación del Ambiente Acuático".



B) INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

• **Lago Umayo**

La muestra de agua de este cuerpo de agua fue tomada en el dique de salida, hacia el río Illpa, en la que los resultados de los análisis de agua indican que solamente, el pH supera los valores de los Estándares de Calidad Ambiental para agua ECA-agua de la categoría 4 "Conservación del ambiente acuático", establecido en el D.S N° 002-2008-MINAM; los otros parámetros: C.E, OD, NO3, P-PO4, SO4, DQO, CN-Wad, DBO5, Cr 6+, sulfuros, coliformes totales, coliformes termotolerantes, As, Cd, Co, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Se y Zn no superan los valores de los ECA-agua de la mencionada categoría.

• **Río Illpa**

El punto de muestreo de este cuerpo de agua se ubicó aguas arriba del puente Illpa a la altura del peaje de la carretera Puno – Juliaca. Los resultados de los análisis del agua muestreada en este punto, demuestran que solamente, el pH supera los valores de los Estándares de Calidad Ambiental para agua ECA-agua de la categoría 4 "Conservación del ambiente acuático", establecido en el D.S N° 002-2008-MINAM; los otros parámetros; C.E, OD, NO3, P-PO4, SO4, DQO, CN-Wad, DBO5, Cr 6+, sulfuros, coliformes totales, coliformes termotolerantes, As, Cd, Co, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Se y Zn no superan los valores de los ECA-agua de la categoría 4.



• **Rio Vilque**

El rio Vilque es tributario del lago Umayo, el punto de monitoreo se ubicó a la altura del puente colonial, en donde los resultados de los análisis indican que el pH, supera los valores de los Estándares de Calidad Ambiental para agua ECA-agua de la categoría 4. los otros parámetros; C.E, OD, NO3, P-PO4, SO4, DQO, CN-Wad, DBO5, Cr 6*, sulfuros, coliformes totales, coliformes termotolerantes, As, Cd, Co, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Se y Zn no exceden los valores de los valores de los ECA-agua de la categoría 4 "Conservación del ambiente acuático".

• **Rio Quipacho**

El rio Quipacho, es tributario del rio Vilque, el flujo de agua que recorre por su cauce en época de estiaje no es suficiente para abastecer la actividad agrícola existente en la zona, las aguas residuales que genera la población de Mañazo son vertidas a este rio, en la que el punto de muestreo de agua fue ubicado a 1.5 km aguas abajo del vertimiento. Los resultados de los análisis de agua indican que solamente los coliformes totales superan en 7.6 veces los valores de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, para la categoría 4 "conservación del ambiente acuático", establecida en el D.S N° 002-2008-MINAM.

Los resultados de los análisis de laboratorio evaluados en las muestras de agua tomadas en la Cuenca Coata, se muestran en los Cuadros N° 26 y 27:

Cuadro N° 28
Caracterización de las aguas de la cuenca Illpa

Parámetro	Unidad	Código				ECA _ Agua (Categoría 4)
		0174RIlpa1	0174LUmay	0174RVilq	0174RQuip	
pH		9.69	10.24	9.12		6,5 – 8,5
T	°C	11.0	9.6	16		---
C.E	us/cm	1297	1320	364		---
OD	mg/l	8,68	6.75	7.9		>=5
NO3	mg/L	<0.066	0.086	<0.066	0.583	10
P-PO4	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	0.65	0,5
SO4	mg/L	84.49	79.62	54.92	67.54	---
DQO	mg/L	<9	<9	<9	<9	---
CN Wad	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	---
TSS	mg/L	3	<3	<3	6	<=25 - 100
DBO5	mg/L	<6	<6	<6	<6	< 10
Cr 6	mg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0,05
Sulfuros	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0.002
Coliformes Totales	NMP/100ml	33	33	<1.8	23000	3000
Coliformes Fecales	NMP/100ml	2	<1.8	<1.8	33	2000

Fuente: Informe de ensayo MA1111245

R	Concentración por debajo del ECA _ Agua
R	Concentración que excede el ECA _ Agua



R: Resultado

Cuadro N° 29
Caracterización de las aguas de la cuenca Illpa

Parámetro	Unidad	PUNTOS DE MONITOREO				ECA _ Agua (Categoría 4)	
		0174RIIpa1	0174Lumay	0174RVILQ	0174RQUIP	Lagunas y Lagos	Ríos Costa y Sierra
As	mg/L	0.014	<0.003	<0.003	0.007	0,05	0,05
Cd	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0,004	0,004
Co	mg/L	0.00128	<0.00022	<0.00022	0.00046	0,05	
Cr	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0,05	0,05
Cu	mg/L	0.004	<0.003	<0.003	<0.003	0,02	0,02
Fe	mg/L	0.138	0.089	0.095	0.265		
Hg	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0,0001	0,0001
Mn	mg/L	0.0119	0.0343	0.0221	0.133	–	–
Mo	mg/L	0.00307	0.00198	0.00117	0.00097	–	–
Ni	mg/L	0.004	<0.003	<0.003	<0.003	0,025	0,025
Pb	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0,001	0,001
Se	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	–	–
Zn	mg/L	0.003	<0.003	<0.003	0.004	0,03	0,03

Fuente: Informe de ensayo MA1111248

R	Concentración por debajo del ECA _ Agua
R	Concentración que excede el ECA _ Agua

R: Resultado

4. CONCLUSIONES

4.1 DE LA IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE CONTAMINACION

- Se realizó la identificación de fuentes de contaminación en las cuencas de la laguna Pasto Grande, Illpa, Coata e llave, en el trabajo de campo desarrallado del 02 al 10 de agosto del 2011.
- En la cuenca de la Laguna Pasto Grande no se registró vertimiento alguno a los cuerpos naturales de agua tributarios como Millojahaira, Patara, Cacachara y Tocco. El río Cacachara se forma por la confluencia de las quebradas Cotañani y Acosiri. Se realizó la evaluación in situ de parámetros de campo, determinándose la calidad de las aguas de carácter ácido. Por otro lado, entre las quebradas Acosiri y Cotañani se registró el Botadero de Minerales N° 04 de la Unidad de Producción Santa Rosa de la empresa Aruntani S.A.C.
- En la cuenca del río llave, se identificaron dos (02) vertimientos de origen doméstico que pertenecen al distrito de llave; también se identificó un botadero de residuos sólidos que genera la población de llave y se disponen en la ribera del río llave. En la zona alta de la cuenca solo se identificaron cuerpos naturales de agua y tributarios.

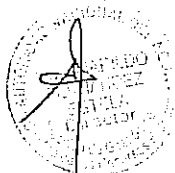


Vertimientos de aguas residuales poblacionales en el rio llave

Código N°	Descripción	Situación Legal	Coordenadas de ubicación		Cuerpo de agua receptor
			Este	Norte	
V1-I	Vertimiento de aguas residuales del camal municipal llave	No autorizado	434063	8221875	Rio llave
V2-I	Vertimiento de aguas residuales municipales del distrito de llave	No autorizado	432575	8822168	Rio llave
Total	2				

Botadero de residuos sólidos del distrito de llave

Código N°	Descripción	Sector	Distrito	Provincia	Región	Coordenadas de ubicación		
						Este	Norte	Altitud (m.s.n.m)
BI-1	Botadero de residuos sólidos municipales del distrito de llave	Pachacutec	llave	Puno	Puno	432728	8222554	3841
Total	1							



- En la cuenca del rio Coata se identificaron 04 pasivos mineros; de los cuales dos (02) de ellos se ubican en el sector Pomasi y pertenecieron a la Compañía Cullatira S.A.C, y los otros dos (02) se ubican en el sector Palca. Las aguas de filtración de estos pasivos mineros llegan por gravedad al rio Pomasi y a la quebrada Palca respectivamente y son de carácter ácido. Por otro lado, en toda la cuenca se registraron 11 vertimientos que se realizan en diferentes cuerpos de agua de la cuenca. Asimismo se registró un vertimiento de agua de mina tratada al rio Paratía que lo realiza la empresa CIEMSA, de su Unidad Minera El Cofre provenientes de la bocamina del nivel cero.

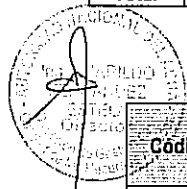
Pasivos mineros identificados en la cuenca del rio Coata

N°	Fuente Contaminante	Cuerpo de agua receptor	Descripción	Coordenadas UTM (WGS-84) del punto de Monitoreo		Altitud (m.s.n.m)	Análisis		Observaciones
				ESTE	NORTE		Fecha	Hora	
1	Reservorio de Mina Palca	Quebrada Mina Palca	Salida del reservorio de Agua de Mina Palca (abandonado) a la quebrada Mina Palca.	313245	8309063	4866	09/08/2011	11:57	Presencia de Olores metálicos, el agua se dirige a la quebrada paca
2	Pasivo Minero	Rio Mina Palca	Ingreso de aguas que discurren por la quebrada al cuerpo de agua, pasando por el pasivo minero.	314192	8309043	4751	09/08/2011	12:10	las aguas discurren a la quebrada Palca y se percibe olores metálicos
3	Pasivo Minero. Cia Cullatira SAC	Rio Pomasi	Levantamiento de pasivos mineros abandonados. Propiedad de la CIA Cullatira SAC.	322918	8305571	4306	09/08/2011	14:10	Se realiza las operaciones de cribado hasta finos. Se empacan en sacos. Se trasladan a Arequipa. Indican los trabajadores.
4	Pasivo Minero	Rio Pomasi	Base del pasivo minero cercana al cuerpo de agua	319888	8302234	4709	09/08/2011	16:21	El pasivo está rodeado de bofedales que discurren hacia el cuerpo de agua.
Total				4					



Vertimientos de aguas residuales poblacionales en el río Coata

Código	Descripción	Situación Legal	Coordenadas de ubicación		Cuerpo de agua receptor
			Este	Norte	
V1-P	Aguas residuales domésticas del poblado distrital de Paratía	No autorizado	327884	8291215	Río Paratía
V1-PA	Aguas residuales poblacionales del distrito de Palca	No autorizado	328694	8314830	Confluencia del río Palca con río Pomasi
V1-VI	Aguas residuales poblacionales del distrito de Vila Vila	No autorizado	322247	8320194	Río Vila vila
V2-VI	Aguas residuales poblacionales del distrito de Vila Vila	No autorizado	322209	8320207	Río Vila vila
V1-L	Aguas residuales poblacionales del distrito de Lampa	No autorizado	353705	8299211	Río Lampa
V1-CS	Aguas residuales poblacionales del distrito de Cabanillas	No autorizado	356235	8271298	Río Cabanillas
V1C	Aguas residuales poblacionales del distrito de Cabanilla	No autorizado	357075	8272405	Río Cabanillas
V1-J	Aguas residuales poblacionales del distrito de Juliaca	No autorizado	385185	8285424	Río Coata
V2-J	Aguas residuales resultado del lavado de filtros de la Planta de Tratamiento de agua Potable	No autorizado	381333	8289680	Río Coata
V3-J	Aguas producto del lavado informal de carros	No autorizado	381185	8289673	Río Coata
V4-J	Zona de lavado	No autorizado	372250	8291350	Río Coata
Total			11		



Vertimiento de agua de mina tratada al río Paratía

Código N°	Descripción	Situación Legal	Coordenadas de ubicación		Cuerpo de agua receptor
			Este	Norte	
V2-P	Agua de mina tratada de la Unidad Minera el Cofre - CIEMSA	Autorización en trámite	328201	8291093	Río Paratía
Total			1		

- En la cuenca Illpa se identificaron cuatro (04) vertimientos de aguas residuales domésticas, de las cuales dos de ellos solo ocurre en época de avenida (distritos de Atuncolla y Tiquillaca) y se vierten a los ríos Illpa y Tiquillaca respectivamente; mientras que los otros dos son continuos (distritos de Vilque y Mañazo) y se vierten a los ríos Vilque y Quipacho respectivamente. Por otro lado, se verificó en el distrito de Vilque la existencia de la empresa minera Buena Esperanza, en la que un vigilante nos informó que dicha empresa reiniciará sus operaciones en un plazo de 2 a 3 meses. Asimismo se evidenció la explotación de canteras de óxido de hierro en dos sectores del distrito de Vilque, en la que en vehículos (volquetes) la trasladan a otro lugar para su procesamiento. La población del sector indicó que el polvo que se genera mediante la explotación de este mineral impacta en los cuerpos de agua aledaños. Por otro lado, se registraron dos (02) botaderos de residuos sólidos generados por la población de Mañazo y de la población de Vilque, el primero es dispuesto en la rivera del río Quipacho y el segundo se ubica a 500 m del vertimiento.



Vertimientos de aguas residuales poblacionales en la cuenca del río Illpa

Código N°	Descripción	Situación Legal	Coordenadas de ubicación		Cuerpo de agua receptor
			Este	Norte	
V1-A	Aguas residuales domésticas del distrito de Atuncolla, (solo en época de avenida)	No autorizado	377693	8265858	Río Illpa
V1-V	Aguas residuales domésticas del distrito de Vilque	No autorizado	364361	8257715	Río Vilque
V1-M	Aguas residuales domésticas del distrito de Mañazo	No autorizado	356466	8253700	Río Quipacho
V1-T	Aguas residuales domésticas del distrito de Tiquillaca (solo en época de avenida)	No autorizado	372319	8252784	Río Tiquillaca
Total		4			

Botadero de residuos sólidos en la cuenca del río Illpa

Código N°	Descripción	Sector	Distrito	Provincia	Región	Coordenadas de ubicación		
						Este	Norte	Altitud (m.s.n.m)
BM-1	Botadero de residuos sólidos municipales del distrito de Mañazo	Rivera de río Quipacho (cerca al vertimiento)	Mañazo	Puno	Puno	356224	8253087	3952
BV-1	Botadero de residuos sólidos municipales del distrito de Vilque	A 500 m del vertimiento	Vilque	Puno	Puno	363641	8256148	3891
Total						2		



- Se propuso la red de monitoreo de calidad de agua ubicadas en función a las fuentes contaminantes identificadas y los usos de agua existentes.

4.2 RED DE MONITOREO Y CALIDAD DEL AGUA DE LAS CUENCAS EVALUADAS

- La red de monitoreo en la zona de estudio, se determinó considerando los resultados de la identificación de fuentes de contaminación así como de los derechos de uso de agua agrarios y no agrarios otorgados en el ámbito de influencia de la zona de estudio, la red de monitoreo quedó conformada de la siguiente manera.

CUENCA	N° de Puntos de Monitoreo	Tipo de Fuente	
		Agua superficial	Agua Residual
Pasto Grande	13	13	—
Ilave	9	9	—
Illpa	4	4	—
Coala	13	11	2
Total	39	37	2



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año del Centenario de Machu Picchu para el Mundo"

- Se monitorearon las cuencas Coata, llave, llpa y el embalse Pasto Grande, el monitoreo fue desarrollado de forma participativa, con la asistencia de actores de las cuencas a excepción de la cuenca llpa. Los puntos de monitoreo por cuenca evaluada se detalla a continuación.

Puntos de monitoreo en la Cuenca Laguna Pasto Grande

Punto de Monitoreo	CODIGO	DESCRIPCION	COORDENADAS UTM (WGS-84)		
			NORTE	ESTE	Altitud (m.s.n.m)
1	1318 - B. Chall	Bocatoma Challapunco, salida del Dique del Embalse Pasto Grande.	8150748	368862	4531
2	1318 - L. Past. G1	Embalse Pasto Grande, altura del local de la Municipalidad Pasto Grande – Puno	8148440	369173	4537
3	1318 - L. Past. G2	Embalse Pasto Grande, altura de	8143732	372722	4545
4	1318 - R. Tocc	Río Tocco, aguas abajo del Puente del Río Tocco.	8139545	379866	4563
5	1318 - R. Anta	Río Antajarani,	8151703	373691	4546
6	1318 - R. Millo	Río Millojahuira, aguas debajo de la carretera de Pasto Grande	8154216	372271	4543
7	1318 - L. Past. G3	Embalse Pasto Grande	8153959	371802	4541
8	1318 - Q. Acos.	Quebrada Acosiri, aguas arriba del Botadero Sur de la Minera Santa Rosa	8158818	390540	4798
9	1318 - R. Caca.	Río Cacachara, aguas debajo de la confluencia de la quebrada Acosiri con la Quebrada Cotañañe.	8158323	387457	4746
10	1318 - Q. Canal C.	Quebrada Canal de Coronación, aguas arriba del Botadero Sur de la Mina Santa Rosa.	8158876	390215	4776
11	1318 - R. Pata 1	Río Patara, después de la confluencia del río Cacachara	8147916	380729	4571
12	1318 - A. Term.	Aguas Termales, antes del ingreso de las aguas termales al río Patara.	8147938	380705	4580
13	1318 - R. Pata 2	Río Patara, antes del ingreso al Embalse Pasto Grande.	8147366	376772	4548



Puntos de monitoreo evaluados en la cuenca llave

Punto de Monitoreo	CODIGO	DESCRIPCION	COORDENADAS UTM (WGS-84)		
			NORTE	ESTE	Altitud (m.s.n.m)
1	016RGran1	Río Grande, aguas abajo después de la confluencia con el río Viluyo	8 222910	401285	3887
2	016RGran2	Río Grande, aguas abajo después de la confluencia con el río Sacuyo	8213595	409720	3883
3	016RChun	Río Chunguruni, aguas abajo de la confluencia con río Amichua.	8167144	387004	4488
4	016RBlan	Río Blanco, antes de la confluencia con río Grande	8210667	410578	3865
5	016RGran3	Río Grande, después de la confluencia con el río Blanco	8211040	411306	3889
6	016RHuen	Río Huenque, antes de la confluencia con el río Grande	8207648	422571	3849
7	016Rllav1	Río llave, después de la confluencia del río Huenque y río Grande	8207807	422666	3844
8	016Rllav2	Río llave, antes de la captación de la planta de agua potable	8221204	432425	3824
9	016Rllav3	Río llave, después del vertimiento de aguas residuales de poblado llave y camal municipal.	8221680	434115	3824



Puntos de monitoreo evaluados en la Cuenca Coata

Punto de Monitoreo	CODIGO	DESCRIPCION	COORDENADAS UTM (WGS-84)		
			NORTE	ESTE	Altitud (m.s.n.m)
1	1762LPalc	Laguna Palca, en salida hacia la quebrada Palca	8309065	313242	4777
2	1762LSenu	Laguna Serusa, en la salida	8301350	319162	4965
3	1762RVila	Rio Vila Vila, después de vertimientos de aguas residuales del distrito (altura del puente Vila Vila)	8320160	322497	4285
4	1762RLamp1	Rio Lampa, 300 metros aguas abajo del vertimiento poblacional del distrito	8298636	354152	3865
5	1762RPalcC	Rio Palca, después de vertimiento poblacional del distrito, antes de la confluencia con río Pomasi	8314894	328872	4067
6	1762RLamp2	Rio Lampa, antes de la confluencia con río Cabanillas (altura del puente Mojigachi)	8292227	370252	3848
7	1763RCaba	Rio Cabanillas, 500 metros aguas arriba de la unión con el río Lampa. La confluencia forma el río Coata	8291046	371495	3836
8	1761RCoat1	Rio Coata, 10 metros aguas debajo del puente Independencia.	8289939	381330	3938
9	1761RCoat2	Rio Coata, a la altura del puente Coata	8278885	397435	3824
10	1763RCaba2	Rio Cabanillas, aguas abajo después de los vertimientos de las ciudades Cabanillas y Cabanilla.	8272877	357859	3884
11	1768RPara	Rio Paratia, después del vertimiento de agua de mina de la U.M "El Cofre" de la Empresa CIEMSA	8291097	328200	4382
12	1768ARCiem	Agua de mina tratada, procedente de la U.M El Cofre, de la empresa CIEMSA	8291097	328200	7382
13	1761RToro	Aguas residuales de la Población de Juliaca, que fluye por el riachuelo Torococha, al río Coata	8285429	385182	3830

Puntos de monitoreo evaluados en la Cuenca Illpa

N° DE PUNTOS	CODIGO DE CUENCA	DESCRIPCION	COORDENADAS UTM (WGS-84)		
			NORTE	ESTE	Altitud (m.s.n.m)
1	0174RIlpa1	Río Illpa, altura del puente Illpa carretera Puno - Juliaca	8264440	385422	3837
2	0174LUmay	Laguna Umayo, en el dique de salida	8262289	371365	3855
3	0174RVilq	Río Vilque, a la altura del puente Colonial	8262093	367889	3850
4	0174RQuip	Río Quipacho, 1.5 km después del vertimiento de la población de Mañazo	8254327	357733	3898

- El muestreo se realizó en 39 puntos de monitoreo, de los cuales 37 corresponden a aguas superficiales y 02 a aguas residuales. En la Laguna Pasto Grande y tributarios se realizó la toma de muestras de agua en 13 puntos, en la cuenca llave se realizó la toma de muestras de agua en 09 puntos, en Coata se hizo el muestreo en 13 puntos y en Illpa, en 04 puntos, ya que algunos cuerpos de agua como el río Challamayo y el río Cabana, se encontraban sin agua.
- Los parámetros de evaluación de calidad del agua, se realizaron tanto para cuerpos naturales de agua superficial y para aguas residuales. Para los cuerpos naturales de agua se evaluaron parámetros in situ como: pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y sólidos totales disueltos y parámetros de laboratorio como: sólidos totales suspendidos Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), nitratos, fosfato total, cianuro wad, sulfatos, coliformes totales y termotolerantes (excepto en Pasto Grande) y metales totales (arsénico, bario, cadmio, cobre, plomo zinc y mercurio). Para aguas residuales se evaluaron parámetros de laboratorio como: Demanda bioquímica de oxígeno, nitratos fosfato total, coliformes totales y termotolerantes (solo para el agua residual de la población de Juliaca), cianuro wad, y metales totales (para el agua de mina de la U.M el Cofre de la empresa CIEMSA)



- En la laguna Pasto Grande, la calidad del agua de la quebrada Acosiri El valor del pH de las aguas tiene un valor de 4,03, el cual indica características ácidas. El parámetro zinc, no cumple con los ECAs para agua de la Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático. En el río Cacachara los valores de oxígeno disuelto, pH (3.02), STD y TSS incumplen con los ECAS-agua categoría 4 "Conservación del Ambiente Acuático", asimismo los parámetros Cadmio (Cd), Cobre (Cu), Níquel (Ni), Plomo (Pb) y Zinc (Zn) superan los valores de los ECAs-agua de la categoría 4 "Conservación del Ambiente Acuático". Por otro lado, en el río Patara se monitorearon dos puntos, el primer punto se ubica aguas abajo de la confluencia de la quebrada Acosiri con el río Cotañane; el río Cotañane, en el momento del monitoreo no contaba con flujo de agua, su presencia se verifico con la existencia de bofedales en la zona, y solo se muestreo la existencia de esas aguas; el segundo punto de monitoreo se ubicó antes del ingreso al Embalse Pasto Grande, debe indicarse que al río Patara, aguas arriba ingresan aguas termales naturales. El valor del pH analizado en ambos puntos (4,64 y 4,62 respectivamente) indica que las aguas del río Patara son de carácter ácido; los parámetros cadmio (Cd), cobre (Cu), níquel (Ni), plomo (Pb) y zinc (Zn), superan los ECAS-agua de categoría 4 "Conservación del Ambiente Acuático". Los parámetros evaluados en el río Tocco, indican que calidad del agua, cumple con los ECA-agua categoría 4. La calidad del agua del río Antajarani indica que las aguas son de carácter ácido, por otro lado, los parámetros oxígeno disuelto, cobre (Cu), níquel (Ni), zinc (Zn) incumplen los valores de los ECAS para agua Categoría4. En el río Millojahuira los parámetros pH (2,91), oxígeno disuelto, y zinc (Zn), incumplen los valores de los ECAS para agua Categoría 4 "Conservación del ambiente acuático". En la laguna Pasto Grande los parámetros: DBO5, oxígeno disuelto, pH, arsénico, plomo (Pb) y zinc (Zn) no cumplen con los ECAs para aguas de la Categoría 4 "Conservación del ambiente acuático".



En los cuerpos de agua evaluados de la cuenca llave; los niveles de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua cumplen con los ECA-agua (≥ 4 mg/l), de la categoría 3, indicando que presentan buena capacidad de autodepuración. Por otro lado, la conductividad eléctrica de los cuerpos de agua presentan cifras que no superan los ECA – Agua (< 2000 us/cm) para la categoría 3, este parámetro es un indicador de la cantidad de sales disueltas presentes en el agua. Asimismo la presencia de nutrientes (fosfato y nitratos) en los cuerpos de agua de la cuenca del río llave es mínima, estos valores se encuentran por debajo del límite de detección del método analítico del laboratorio. Los resultados de la DQO y DBO5 indican la escasa presencia de materia orgánica (biodegradable y no biodegradable), ambos resultados permanecen por debajo de los ECA – Agua respectivos. Específicamente la calidad del agua del río Chungurune, posee parámetros que superan los ECA-agua de la categoría 3, estos parámetros son: cadmio (Cd), hierro (Fe), y manganeso (Mn), además el valor del pH (3.15) indica que sus aguas poseen carácter ácido. El pH en los tres puntos del río Grande, además los puntos 016llav2, y 016llav3 superan los ECA-agua de la categoría 3, indicando que las aguas presentan características alcalinas.

- En la parte alta de la cuenca Coata, se ubica la laguna Palca y la laguna Serusa, en el primer cuerpo natural de agua, ningún parámetro evaluado excede, los ECA-agua de la categoría 3, mientras que en el segundo cuerpo de agua (laguna Serusa) los parámetros que exceden los ECA-agua son el cobre (Cu), mercurio (Hg) y el plomo (Pb). El río Vila vila, es un cuerpo de agua donde todos los parámetros evaluados cumplen con los ECA-agua de la categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales". El río Paratía, en donde en su ámbito de influencia está establecida una unidad minera, la calidad del agua reportada por el laboratorio indica que cumple con los valores de los parámetros de la Categoría 3. Los ríos Lampa, y Cabanillas son cuerpos de agua, donde los parámetros evaluados no superan los valores de los ECA-agua de la categoría 3. Finalmente el río Coata se forma de la confluencia de los ríos Lampa y Cabanillas, los resultados de los análisis




reportaron que este río tampoco supera los valores de los ECA-agua de la categoría 3. establecidos en el D.S N° 002-2008-MINAM.

Por otro lado, los resultados de los análisis de laboratorio de las aguas del riachuelo Torococha, el cual es utilizado como medio de conducción de las aguas residuales poblacionales que provienen del distrito de Juliaca al río Coata, no se consideraron ya que los análisis de laboratorio los realizaron 72 horas después de haber realizado el muestreo en campo, siendo lo permitido hasta 24 horas.

- De los cuerpos de agua evaluados en la cuenca del río Illpa (Lago Umayo, río Illpa, río Vilque y río Quipacho) se observa que el pH en los ríos Illpa, lago Umayo y río Vilque supera el valor de los ECA-agua Categoría 4. Por otro lado, solamente, en el río Quipacho los Coliformes totales superan los Estándares de Calidad ambiental para agua – ECA-agua de la categoría 4 "Conservación del ambiente acuático"; en los otros cuerpos de agua (lago Umayo, río Illpa y río Vilque) los parámetros: C.E, OD, sulfuros, fosfatos, nitratos, sulfatos DQO, cianuro WAD (CN Wad), TSS, DBO5, DQO, Cr +6, y coliformes fecales o termotolerantes cumplen con los ECA-agua establecidos para la categoría 4 establecido en el D.S N° 002 – 2008 MINAM. El análisis de corrida de metales pesados como, cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn), níquel (Ni), plomo (Pb), selenio (Se), zinc (Zn), arsénico (As), cadmio (Cd), mercurio (Hg), son menores a los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA's para agua) para la Categoría 4: "Conservación del ambiente acuático" en todos los cuerpos de agua evaluados.

5. RECOMENDACIONES

- 
- 5.1 Notificar y sancionar a través del ALA ILAVE a los responsables de los vertimientos de aguas residuales industriales y poblacionales que afectan la calidad de las aguas en los cuerpos naturales de agua evaluados.
 - 5.2 Continuar con la vigilancia de la calidad de los recursos hídricos a través del monitoreo periódico en las cuencas evaluadas.
 - 5.3 realizar un seguimiento a SEDA Juliaca inscrita en el PAVER, para que cumpla con los compromisos y plazos establecidos en su Programa de Adecuación y Manejo Ambiental o instrumento de Gestión Ambiental, para el tratamiento de las aguas residuales domésticas provenientes del distrito de Juliaca, para evitar la alteración del río Coata y el Lago Titicaca.
 - 5.4 Difundir los resultados del presente informe realizado de la Calidad del agua de las cuencas Coata, llave, Illpa y embalse Pasto Grande.

6. ANEXOS

Se adjuntan:

- 6.1 Fichas de Campo de Identificación de Fuentes Contaminantes, en las cuencas Coata, llave, Illpa y embalse Pasto Grande
- 6.2 Reporte de resultados del monitoreo del cuencas Coata, llave, Illpa y embalse Pasto Grande.
- 6.3 Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo.
- 6.4 Actas del monitoreo participativo

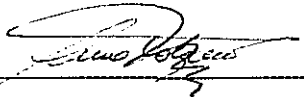


Autoridad Nacional del Agua
Dirección de Gestión de Calidad de los
Recursos Hídricos

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año del Centenario de Machu Picchu para el Mundo"

Es todo cuanto informo a usted, para su conocimiento y fines.


Ing. Ramón Gorzales Cornejo
CIP N° 99152
Profesional Especialista
Dirección de Gestión de Calidad de los
Recursos Hídricos


Ing. María del Pilar Pino Colque
CIP N° 62596
Profesional Especialista
AAA Caplina Ocoña

Lima,

Visto el informe que antecede, procedo a aprobarlo y suscribirlo por encontrarlo conforme


Ing. AMARILDO FERNÁNDEZ ESTELA
Director (e)
Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos

