

5.3.7 CALIDAD DEL AGUA

5.3.7.1 RESUMEN

La calidad del agua en el Tramo 2, Urcos – Inambari (Etapa I) de la carretera Interoceánica se ha evaluado en un total de 10 estaciones de muestreos, correspondiéndole siete al sector 1 y tres al sector 2. En todas las estaciones de muestreo se han evaluado turbidez, sólidos totales disueltos (STD), sólidos totales suspendidos, cloruros, conductividad, salinidad, hidrocarburos totales de petróleo (HTP), demanda bioquímica de oxígeno (DBO), oxígeno disuelto (OD), pH y temperatura.

Los resultados reportados por Envirolab han sido comparados con estándares nacionales e internacionales, siendo los resultados:

La turbidez fluctúa entre 0,3 UNT y 38,7 UNT. Este rango de variación debe considerarse como natural para la temporada seca. Los sólidos totales disueltos fluctúan naturalmente entre 910 mg/L y 45 mg/L. El máximo valor excede al estándar de comparación en 182%. Los sólidos totales suspendidos fluctúan entre 62mg/L y menor al límite de cuantificación del método analítico empleado por el laboratorio en varios puntos de monitoreo.

Las concentraciones de cloruros varían entre 131 mg/L y menores al límite de cuantificación del método de análisis empleado por el laboratorio. La máxima concentración es menor al estándar de comparación en 52%. La conductividad eléctrica varía entre 1 572 μ S/cm y 77 μ S/cm y la salinidad reporta como máximo valor referencial 0,8 ppt.

Las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo en todas las estaciones de monitoreo son menores al límite de cuantificación del método de análisis empleado por el laboratorio. El límite de cuantificación es largamente menor al estándar de comparación adoptado para este estudio.

La demanda bioquímica de oxígeno en todas las estaciones de monitoreo es largamente menor al estándar de comparación adoptado para este estudio, mientras que el oxígeno disuelto varía entre 4,8 mg/L y 7,4 mg/L. Ambas concentraciones son mayores al estándar de comparación definido, que exige tener una concentración mínima de este parámetro de 3 mg/L. La temperatura fluctúa entre 12,1 °C y 25,1 °C.

5.3.7.2 INTRODUCCIÓN

En esta sección se presentan los resultados de los análisis de calidad del agua de los ríos y quebradas que podrían ser impactadas directa o indirectamente por las actividades de construcción y operación del Tramo 2, Urcos – Inambari (Etapa I) de la carretera Interoceánica. Este tramo 2 se inicia en la localidad de Urcos y finaliza en el Puente Inambari, con un total de 300 Km.

El objetivo de este estudio es definir la calidad de los principales cuerpos de agua presentes en los sectores 1 y 2, comparando los resultados reportados por el laboratorio con estándares nacionales e internacionales.

La calidad natural del agua depende de diversos factores ambientales como: la constitución geológica de cauces y terrenos donde se ubican los cuerpos de agua, el clima que determina la abundancia o escasez de lluvias y las actividades humanas como: minería, agricultura, industria y domésticas.

5.3.7.3 MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Las ubicaciones de las estaciones de muestreo fueron evaluadas en gabinete y posteriormente definidas en campo, considerando la generación de impactos debido a la extracción de materiales en canteras de río y por cruces de la vía con algún río principal. En cada estación seleccionada se colectaron muestras de agua, de acuerdo al protocolo establecido por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, para su análisis por presencia de sólidos totales disueltos (STD), sólidos totales suspendidos (STS), cloruros (Cl⁻), conductividad eléctrica, salinidad, hidrocarburos totales de petróleo (HTP) y demanda bioquímica de oxígeno en el laboratorio Envirolab.

La localización de las estaciones de muestreo y los parámetros evaluados en cada estación se muestran en el Cuadro 5.3.7-1, correspondiéndole a la sierra las siete primeras y las tres restantes a la selva.

Cuadro 5.3.7-1 Localización de estaciones de muestreo y parámetro evaluados

Nombre	Coordenadas		Referencia en el mapa	Parámetros evaluados										
	Este	Norte		Tur	STD	STS	Cl ⁻	CE	S 0/oo	HTP	DBO	OD	pH	Tem
Río Vilcanota	216 609	8 485 730	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Laguna Urcos	215 558	8 484 993	2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Qda. Conocunca	218 051	8 487 430	3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Río Ccatcca	228 774	8 490 495	4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ccatcca	224 000	8 493 339	5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Río Yanamayo	228 869	8 490 159	6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Río Huallabamba	233 233	8 490 426	7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Río Fortaleza	330 094	8 541497	8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Qda. S/N (en San Agustín)	339 000	8 542686	9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Río Inambari	349 869	8 542623	10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Río Mapacho	242 413	8 490 619	PA-09	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Qda. Sayllamayo	239 839	8 492 576	PA-20	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Qda. Laguna Laguna	233 684	8 489 754	PA-32	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tur: turbidez / STD: sólidos totales disueltos / STS: sólidos totales suspendidos / Cl⁻: cloruros / CE: conductividad eléctrica / S0/oo: Salinidad / HTP: hidrocarburos totales de petróleo / DBO: demanda bioquímica de oxígeno / OD: oxígeno disuelto / pH: potencial hidrógeno / Tem: temperatura.

El laboratorio Envirolab realizó los análisis de acuerdo con los métodos y límites de cuantificación que se presentan en el Cuadro 5.3.7-2.

Cuadro 5.3.7-2 Métodos analíticos empleados por Envirolab

Parámetro evaluado	Método analítico	Límite de cuantificación
Tur	in situ	-
STD	EPA 160.1	10 mg/L
STS	SM 2540-D	5 mg/L
Cl ⁻	EPA 325.3	1 mg/L
CE	EPA 121.1	1 µS/cm
S0/oo	SM 2520-B	-
HTP	EPA 1664	5 mg/L
DBO	EPA 405.1	1 mg/L
OD	in situ	-
pH	in situ	-
Tem	in situ	-

Tur: turbidez / STD: sólidos totales disueltos / STS: sólidos totales suspendidos CE: conductividad eléctrica / S0/oo: Salinidad / Cl⁻: cloruros / HTP: hidrocarburos totales de petróleo / DBO: demanda bioquímica de oxígeno / OD: oxígeno disuelto / pH: potencial hidrógeno / Tem: temperatura.

Los resultados reportados por el laboratorio se han comparado con estándares internacionales y de la Ley General de Aguas. Para la turbidez, STD, Cl⁻, salinidad y pH se han adoptado los establecidos en Canadá para aguas de consumo poblacional y vida acuática. Los HTP son comparados con los niveles de toxicidad letal de productos derivados de petróleo para la vida acuática¹. Los sólidos totales suspendidos, la conductividad eléctrica y la temperatura no tienen estándares de comparaciones nacionales e internacionales, por lo que explican sus tendencias y son valores bases para futuros monitoreos. La demanda de bioquímica de oxígeno y oxígeno disuelto se comparan con los valores límites establecidos para la clase III (aguas para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales) de la ley general de aguas.

Los estándares de comparación adoptados son referenciales y se usan para realizar comparaciones con las condiciones naturales existentes en la zona del proyecto al momento del muestreo. Los estándares de comparación adoptados para este estudio y las fuentes consultadas se presentan en el Cuadro 5.3.7-3.

¹ Ministerio de energía y minas, dirección general de asuntos ambiental: Guía de manejo ambiental de reactivos y productos químicos.

Cuadro 5.3.7-3 Estándares de comparación adoptados

Parámetro evaluado	Estándar de comparación	Fuente
Turbidez	Descriptivo	Canadian Environmental Quality Guideline (December, 2003)
STD	500	Canadian Environmental Quality Guideline (December, 2003)
STS	-	-
Cl ⁻	250	Canadian Environmental Quality Guideline (December, 2003)
Conductividad	-	-
Salinidad	Descriptivo	Canadian Environmental Quality Guideline (December, 2003)
HTP	40	Guía de manejo ambiental de reactivos y producto químicos (Ministerio de Energía y Minas, Dirección General de Asuntos Ambientales, Sub Sector Minería, 1996)
DBO	15	Clase III de la Ley General de Aguas
OD	3	Clase III de la Ley General de Aguas
pH	6,5-8,5	Canadian Environmental Quality Guideline (December, 2003)
Temperatura	-	-

5.3.7.4 RESULTADOS DE LA EVALUACION

Los resultados reportados por el laboratorio Envirolab se presenta en el Cuadro 5.3.7-4. Los resultados de los análisis de laboratorio presentan en los anexos, allí se reportan los resultados para los tramos II y III en su conjunto, por este motivo se ha incluido una leyenda para diferenciar que muestra pertenece a cada tramo y así evitar que el lector asuma que existen muestras que no han sido consideradas en el análisis del presente capítulo de calidad del agua.

Cuadro 5.3.7-4 Resultados reportados por el laboratorio

Estación de muestreo	Referencia en el mapa	Tur UNT ⁽¹⁾	STD mg/L	STS mg/L	CL- mg/L	CE µS/cm	S0/oo ppt ⁽²⁾	HTP mg/L	DBO mg/L	OD mg/L	pH	Tem (°C)
Estándar de Comparación		Descriptivo⁽³⁾	500³	-	250⁽³⁾	-	Descriptivo⁽³⁾	40⁽⁴⁾	15⁽⁵⁾	3⁽⁵⁾	6,5-8,5⁽³⁾	-
Río Vilcanota	1	38,78	710	62	131	1 227	R 0,6	< 5	ND	6,7	7,7	18,4
Laguna Urcos	2	0,31	910	10	26	1 572	R 0,8	< 5	ND	6,9	8,1	20,7
Qda. Conocunca	3	3,84	286	20	< 1	497	R 0,2	< 5	ND	6,3	8,4	16,5
Río Ccatcca	4	68,0	300	< 5	37	524	R 0,1	< 5	ND	7,4	8,6	23,2
Ccatcca	5	11,62	377	20	47	663	R 0,3	< 5	ND	5,6	8,2	23,9
Río Yanamayo	6	9,14	364	< 5	4	642	R 0,3	< 5	ND	6,1	7,9	23,6
Río Huallabamba	7	8,31	53	< 5	< 1	91	R < 0,1	< 5	ND	6,4	7,2	16,6
Río Fortaleza	8	6,97	47	< 5	< 1	82	R < 0,1	< 5	ND	7,4	7,0	25,1
Qda. S/N (en San Agustín)	9	0,8	108	< 5	< 1	187	R 0,1	< 5	ND	4,8	6,4	24,7
Río Inambari	10	104	45	19	< 1	77	R < 0,1	< 5	ND	6,0	6,5	24,4
Río Mapacho	PA-09	24,65	205	39	12	403	0,5	< 5	2	5,6	7,0	17,1
Qda. Sayllamayo	PA-20	21,54	49	< 5	1	94	N.D	< 5	< 1	7,1	6,3	17,4
Qda. Laguna Laguna	PA-32	16,38	43	< 5	< 1	87	N.D.	< 5	< 1	6,5	6,0	12,1

1 UNT: unidades nefelométricas de turbidez.

2 ppt: parts per thousand (partes por mil).

3 Canadian Environmental Quality Guideline (December, 2003).

4 Guía de manejo ambiental de reactivos y productos químicos, referido al nivel de toxicidad letal para peces de agua dulce (Ministerio de Energía y Minas, Dirección General de Asunto Ambientales, sub sector minería, 1996).

5 Valor límite de la clase III, ley general de aguas.

R Resultado referencial, tiempo de vida vencido.

N.D: no detectado por el método de análisis empleado por el laboratorio.

< Menor al límite de detección del método de análisis empleado por el laboratorio.

La turbidez fluctúa entre 0,3 UNT (en Laguna Urcos) y 38,7 UNT (en el río Vilcanota). Este rango de variación debe considerarse como natural para la temporada seca. Respecto a los sólidos totales disueltos, éstos fluctúan naturalmente entre 910 mg/L (en la laguna Urcos) y 43 mg/L (en la Qda. Laguna Laguna). El máximo valor excede al estándar de comparación en 182%. Las mayores concentraciones de sólidos totales disueltos corresponden a la sierra, entre las progresivas 0+000 y 50+000. En el sector selva, la máxima concentración de sólidos totales disueltos es 108 mg/L y corresponde a la progresiva 270+000.

Los sólidos totales suspendidos, en los sectores estudiados del Tramo 2, fluctúan entre 62mg/L (en el río Vilcanota) y son menores al límite de cuantificación del método analítico empleado por el laboratorio en varios puntos de monitoreo.

Las concentraciones de cloruros varían entre 131 mg/L (en el río Vilcanota) y menores al límite de cuantificación del método de análisis empleado por el laboratorio. La máxima concentración es menor al estándar de comparación en 52%.

La conductividad eléctrica varía entre 1 572 μ S/cm y 77 μ S/cm. El máximo valor de conductividad está relacionado directamente con la máxima concentración de sólidos totales disueltos; similar comportamiento se registra para el mínimo valor de conductividad y la mínima concentración de sólidos totales disueltos.

La salinidad reporta como máximo valor referencial 0,8 ppt y guarda una relación directa con el máximo valor de la conductividad y la concentración máxima de sólidos totales disueltos.

Las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo en todas las estaciones de monitoreo son menores al límite de cuantificación del método de análisis empleado por el laboratorio. El límite de cuantificación es largamente menor al estándar de comparación adoptado para este estudio.

La demanda bioquímica de oxígeno en todas las estaciones de monitoreo es largamente menor al estándar de comparación adoptado para este estudio, siendo la máxima concentración reportada por el laboratorio 2 mg/L (en el río Capacho) y menor al límite de cuantificación del método de análisis empleado por el laboratorio.

El oxígeno disuelto varía entre 4,8 mg/L (Quebrada S/N – San Agustín) y 7,4 mg/L (en el río Fortaleza). Ambas concentraciones son mayores al estándar de comparación definido, que exige tener una concentración mínima de este parámetro de 3 mg/L, por lo que se puede afirmar que existen buenas condiciones de oxigenación en los cuerpos de agua evaluados. Respecto a la temperatura, ésta fluctúa entre 12,1 °C (en la Qda. Laguna Laguna) y 25,1 °C (en el río Fortaleza). Ambas fluctuaciones son naturales y son representativas para los registrados.

5.3.7.5 CONCLUSIONES

En todas las estaciones de muestreo las concentraciones de los parámetros evaluados están por debajo del estándar de comparación adoptado para este estudio, siendo la excepción de los sólidos totales disueltos en dos estaciones de muestreo.

Los resultados del muestreo reportan relaciones directas entre los sólidos totales disueltos, la conductividad y la salinidad, por lo que el monitoreo continuo (semanal) de la salinidad y la conductividad serán indicadores adecuados de alteraciones en la calidad del agua de la zona del proyecto, mientras que los sólidos totales disueltos pueden monitorearse mensualmente. Los monitoreos semanales y mensuales serán sólo durante la fase constructiva, y concluirá cuando finalice la construcción de la vía.