

DEFENSORÍA DEL PUEBLO DEL ECUADOR

Dirección Nacional del Mecanismo de Prevención, Precaución, Protección,
Promoción y Restauración de los Derechos de la Naturaleza

Universidad Regional Amazónica Ikiam

Cátedra UNESCO para el Manejo de Aguas Dulces Tropicales y Grupo de Inves-
tigación de Recursos Hídricos y Acuáticos de Ikiam

INFORME

LOS IMPACTOS DE LA HIDROELÉCTRICA SAN JOSÉ DEL TAMBO SOBRE LA CUENCA DEL RÍO DULCEPAMBA, PROVINCIA DE BOLÍVAR

INFORME DE VISITA IN SITU No. 001-2020-dnmpppprdn



Cuenca del río Dulcepamba, 21 y 22 de octubre de 2020.



CONTENIDO DEL INFORME

I. RESUMEN EJECUTIVO	3
II. INTRODUCCIÓN.....	7
III. VISITA <i>IN SITU</i>	11
IV. OBJETIVOS	13
V. METODOLOGÍA	13
VI. RESULTADOS DE LA VISITA <i>IN SITU</i>	24
VII. CONCLUSIONES.....	47
VIII. RECOMENDACIONES.....	51
IX. BIBLIOGRAFÍA	56

I. RESUMEN EJECUTIVO

La cuenca del Río Dulcepamba, donde habitan aproximadamente 140 comunidades indígenas-campesinas, está ubicada en la sierra centro del Ecuador en los cantones Chillanes y San Miguel, provincia de Bolívar. Los habitantes se dedican a la agricultura y a la ganadería, por lo tanto, dependen de las fuentes de agua de esta cuenca hidrográfica para su sustento económico y su bienestar. En 2004 se inició el proceso de construcción de la Hidroeléctrica “San José del Tambo”, en la comunidad San Pablo de Amalí, dentro de la cuenca del Río Dulcepamba ahora de la compañía Hidrotambo S.A.

La comunidad de San Pablo de Amalí junto con otras comunidades de la cuenca del Río Dulcepamba emprendió un proceso de resistencia ante la construcción de la hidroeléctrica por la falta de consulta y los riesgos para sus derechos y los derechos de la naturaleza. En 2013 la Compañía Hidrotambo S.A. logró desviar el río Dulcepamba hacia la comunidad y construir su obra, proceso que se había detenido ante la lucha de las comunidades. Las manipulaciones de la empresa eliminaron los controles naturales ante inundaciones, dejando a la comunidad expuesta a riesgos durante crecidas invernales, con consecuencias catastróficas y fatales en marzo del 2015.

En 2017, la SENAGUA otorgó un caudal de 6,5 m³/s de agua del río Dulcepamba a la empresa Hidrotambo para la producción de energía, caudal que no existe en el río el 82% del tiempo anualmente según un análisis hidrológico de la Universidad de California Davis (UCDavis). Además, el caudal restante luego de la autorización a la empresa resulta insuficiente para satisfacer el consumo de agua de las 140 comunidades de la cuenca del Río Dulcepamba. Esto, a pesar de que la Constitución de la República del Ecuador establece como prioritario el uso de agua para consumo humano y riego para la soberanía alimentaria sobre el uso con fines industriales.

En 2018, 450 personas que habitan en las comunidades del Río Dulcepamba presentaron una petición para acceder el agua ante la SENAGUA, iniciándose el proceso administrativo No. 2018-008. Finalmente, después de resolver el recurso extraordinario de revisión se emitió la resolución de 07 de octubre de 2019. La resolución dispone respetar el “caudal mínimo de 1,46 m³/s” del agua en el río Dulcepamba como **caudal ecológico**, y que éste “por ningún concepto pueda ser disminuido a favor de la generación hidroeléctrica”. Además, establece como caudales mensuales en “...agosto, 0,0 m³/s.; septiembre, 0,0 m³/s.; octubre, 0,0 m³/s.; noviembre, 0,30 m³/s.; y diciembre, 1,73 m³/s...”, y que “Bajo ninguna circunstancia, la compañía concesionaria, podrá disponer en épocas de estiaje la totalidad del caudal existente en el río Dulcepamba...”

De acuerdo a la resolución, la compañía tiene la obligación de rediseñar y reconstruir sus obras de captación-regulación, “...sin cerrar todo el cauce del río, con la finalidad de permitir el paso del caudal ecológico en forma permanente...”, planos que serían aprobados por el MAAE. La compañía además debe instalar un medidor volumétrico y una estación hidrométrica en el sitio de captación. Finalmente, “...debe iniciarse con un plan de conservación de la cuenca con la participación de todos los concesionarios de las aguas, a través de la reforestación de la zona, con especies nativas, en un

plazo no mayor a dos años; prohibiéndose, además, todo tipo de contaminación e intervención en la cuenca”.

En este contexto, la DPE realizó una *visita in situ* en octubre de 2020 en coordinación con la Universidad Regional Amazónica Ikiam. La visita tuvo el objetivo de recopilar información sobre la situación de los derechos de las comunidades y del Río Dulcepamba, para cuyo efecto tomó como referencia la resolución administrativa mencionada con anterioridad.

La *visita in situ* se efectuó con la participación de un grupo de investigadores/as de la Universidad Regional Amazónica Ikiam, con el fin de evaluar el estado del ecosistema acuático y ribereño del Río Dulcepamba en la zona de influencia del proyecto hidroeléctrico. El equipo de Ikiam para la evaluación desarrolló una estrategia metodológica, procedió a recolectar los datos de caudales, tomó muestras, y mediante análisis de los resultados y la observación, identificó el estado hidromorfológico, el hábitat acuático, las condiciones físico-químicas y el estado de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos en el Río Dulcepamba.

Resultados - Universidad Regional Amazónica Ikiam

Los resultados obtenidos por el equipo técnico de Ikiam durante la investigación de octubre de 2020, muestran que el caudal promedio antes de la obra de captación fue de 2.15 m³/s, y que el caudal ecológico medido en la sección del río ubicada después de la captación de agua por parte de la hidroeléctrica estuvo entre 0.049 m³/s y 0.250 m³/s. Por lo tanto, conforme al resultado obtenido por Ikiam, no se cumple con la Resolución del Recurso Extraordinario de Revisión No. 2018-008 que establece que Hidrotambo S.A tiene que dejar un caudal ecológico de 1.46 m³/s. Además establece que este caudal ecológico no es suficiente para el buen funcionamiento del ecosistema acuático. En consecuencia, es evidente que la hidroeléctrica continúa captando casi en su totalidad el agua del río Dulcepamba, en contraposición de la resolución que dispone de 0 m³/s de agua autorizado a la empresa en el mes de octubre.

La reducción del 97% del caudal del río Dulcepamba en el sitio de captación de la hidroeléctrica de Hidrotambo S.A. ha generado impactos directos en la: velocidad del flujo del agua, hidromorfología¹, vegetación ribereña y características físico-químicas del agua, entre otros factores que afectan el desarrollo normal de la vida acuática y el equilibrio del río.

Del análisis de las comunidades de macroinvertebrados se concluye que la disminución del caudal en el tramo afectado junto con la modificación del cauce del río realizado por Hidrotambo S.A. afectó al ecosistema acuático. Hallazgo que se derive de la mayor presencia de especies de macroinvertebrados tolerantes a la contaminación en el tramo de caudal reducido, que son indicadores de mala calidad del agua.

En el área después de la captación es visible la erosión derivada de la inestabilidad del suelo por actividades relacionadas a la construcción de la hidroeléctrica, e incrementadas por las crecidas en periodos de invierno. En los últimos años (2015, 2017 y 2019) se registraron grandes crecidas que

¹ Estudio de la morfología y la dinámica de los cursos de agua, especialmente, de la evolución de los perfiles longitudinales y transversales, y del trazado planimétrico: captura, meandros, anastomosis, etc. Recuperado el 24-12-2020 de <http://www.glossaire-eau.fr/es/concept/hidromorfolog%C3%ADa#:~:text=Estudio%20de%20la%20morfolog%C3%ADa%20y,%2C%20meandros%2C%20anastomosis%2C%20etc.&text=Curso%20de%20agua%2C%20Hidromorfolog%C3%ADa>.

provocaron el arrastre de sedimentos, rocas de gran tamaño, árboles, e inclusive provocaron el deslizamiento de grandes masas de tierra que perjudicaron gravemente a la población cercana. Por todo lo antes expuesto, se determina que existe una afectación a la salud del río y al ecosistema acuático que deviene de las actividades de Hidrotambo S.A.

Resultados - Defensoría del Pueblo

Entre los hallazgos de la Defensoría del Pueblo del Ecuador se determina que existe una barrera de rocas en el sitio de la captación de Hidrotambo que impide el libre paso de las especies de peces. Esta barrera desvía la gran mayoría del caudal del río a la empresa Hidrotambo, dejando una mínima cantidad de agua que se filtra a través de las rocas que no es suficiente como caudal ecológico.

De igual manera, a través de la información recopilada de los miembros de las comunidades afectadas se analizó la interrelación entre las comunidades y el Río Dulcepamba. Se concluye que alrededor del Río Dulcepamba, las comunidades han desarrollado actividades culturales, sociales y económicas, entre otras. Dichas actividades se han fragmentado paulatinamente por la concesión y construcción de la Hidroeléctrica San José del Tambo, que generó un conflicto socio-ambiental y proceso de criminalización a Defensoras y Defensores de Derechos de la Naturaleza.

Por otra parte, se determinó un fraccionamiento del tejido comunitario de las familias de San Pablo de Amalí como consecuencia del conflicto ambiental y proceso de criminalización suscitado entre las comunidades, empresa y autoridades estatales. Sin embargo, San Pablo de Amalí junto con las otras 140 comunidades de la cuenca hidrográfica continúan exigiendo al Estado ecuatoriano la reparación integral por las afectaciones materiales e inmateriales y la violación sistemática de sus derechos por parte de la compañía, por la falta de un adecuado control del Estado, y porque continúan aún sin acceso legal al agua para consumo humano y riego que les permita una vida digna y un ambiente sano. Así también, las comunidades exigen la reparación integral de los Derechos de la Naturaleza del Río Dulcepamba que están reconocidos en la Constitución del año 2008.

Los miembros de la comunidad expresan sentimientos de sufrimiento y dolor por la situación en que se encuentran, destacan las pérdidas de vida y daños materiales acontecidas en 2015. Expresan que tienen constante miedo en la época invernal, riesgo que es latente si las autoridades estatales no toman las medidas necesarias para evitar que hechos similares acontezcan y se continúe vulnerando los derechos. En este marco, es necesario que el Ministerio de Ambiente y Agua y la Agencia de Regulación y Control del Agua ejecuten acciones urgentes e inmediatas para cumplir con la resolución del Recurso Extraordinario de Revisión No. 2018-008 y proceda con las sanciones correspondientes a la compañía Hidrotambo.

De igual manera, existen acciones emprendidas por la empresa que pueden ser catalogadas como actos de hostigamiento e intimidación de Defensores y Defensoras de los Derechos Humanos y de la Naturaleza. Acciones que deben ser analizados en el contexto por las autoridades estatales que sustancian los procesos administrativos, judiciales y constitucionales.

El informe contiene conclusiones y recomendaciones dirigidas a las autoridades de control y regulación, de manera particular al Ministerio de Ambiente y Agua (MAAE) y la Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA), para evitar la vulneración sistemática de derechos de las comunidades y del Río Dulcepamba.

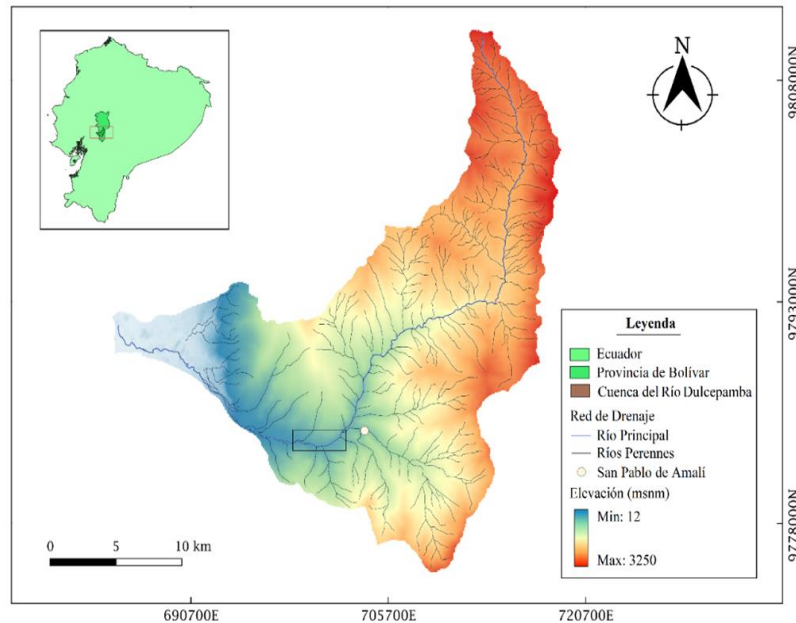


Finalmente, el presente documento pretende brindar tanto a las autoridades del Estado Central, Ministerio de Ambiente y Agua y Agencia de Regulación y Control del Agua, como a los magistrados encargados del caso en la Corte Constitucional del Ecuador, elementos técnicos y jurídicos para ser considerados en sus Resoluciones Administrativas y sentencias respectivamente.

II. INTRODUCCIÓN

1. La cuenca hidrográfica del río Dulcepamba está ubicada entre los cantones Chillanes y San Miguel, en la provincia de Bolívar. Tiene una superficie aproximada de 473 km² y se extiende desde las tierras altas de la meseta Andina hasta las estribaciones occidentales, en un rango altitudinal que van desde los 3.200 hasta los 100 msnm (Ver figura 1). Además, las cabeceras de la cuenca, ubicadas al norte y al este, son particularmente accidentadas y en gran parte están cubiertas por bosques o matorrales, mientras que en la parte media y baja de la cuenca se ubican las zonas dedicadas mayormente a la agricultura (Newmiller et al., 2017, 2020).

Figura 1: Localización de la Cuenca del río Dulcepamba



Fuente: Informe de evaluación del estado de ecosistemas acuáticos del río Dulcepamba zona de influencia del proyecto hidroeléctrico Hidrotambo S.A., Equipo de investigadores de la Universidad Regional Amazónica Ikiam, 2020.

2. En el área de influencia de la cuenca del río Dulcepamba existen aproximadamente 140 comunidades, donde habitan un estimado de 14.000 personas de origen campesino y algunas comunidades indígenas. La mayoría de las poblaciones están ubicadas aguas arriba de la hidroeléctrica. En la parte alta y media de la cuenca existen bosques, pastos, y se produce frejol, maíz, mora, tomate, naranjilla, papa serrana, arveja, chocho, entre otros.² Mientras que en la parte baja de la cuenca el GAD parroquial de San José del Tambo señala que la parte baja de la cuenca se dedica a la producción especialmente de cacao, caña de azúcar, café, plátano y también

²PDOT Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Chillanes, Provincia de Bolívar 2012-2022. GADM Chillanes.

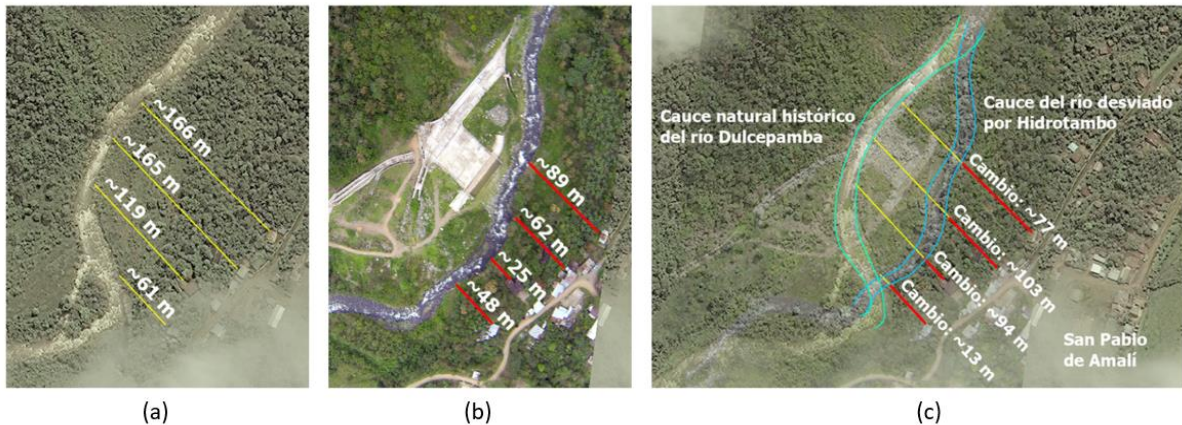
ciertos cítricos, porque tiene un clima tropical influenciado por los vientos del Pacífico, con temperaturas que varían entre 20 y 22 °C, y precipitaciones anuales entre 1500 y 1750 mm (GAD Chillanes, 2014) Evidentemente, las comunidades **dependen** del agua de la cuenca para desarrollar sus actividades agrícolas, ganaderas y para el consumo humano.

3. Entre 2003 y 2005, CONELEC, Ministerio de Ambiente y la entonces Secretaría Nacional del Agua, otorgan la concesión y permisos para la construcción del proyecto hidroeléctrico promovido por la empresa privada Hidrotambo S.A. La hidroeléctrica se ubicó en la comunidad San Pablo de Amalí, en la parte más baja de la cuenca del río Dulcepamba, aproximadamente a los 425 msnm.
4. El ingreso de la hidroeléctrica provocó el inicio de un proceso de resistencia y un conflicto socioambiental, debido a que las comunidades de la cuenca Dulcepamba no fueron consultadas. Además, las comunidades han denunciado el ingreso a sus terrenos de forma arbitraria por parte de la empresa, destruyendo sus árboles y cultivos, con el respaldo del ejército y la policía, el inicio de varios procesos judiciales en contra de los líderes y lideresas, Defensores y Defensoras de Derechos Humanos y de la Naturaleza, que por este hecho fueron amnistiados por la Asamblea Nacional.
5. La concesión que otorgó el Estado a la empresa en 2005 se realizó sin un adecuado estudio hidrológico de la cuenca del río Dulcepamba, otorgando más caudal del que *existe* en el río durante las diferentes estaciones del año. Al respecto, el análisis hidrológico efectuado por la Universidad de California Davis determinó que se autorizó un caudal que excede la disponibilidad de agua en el sitio de captación: *“El modelo indica que el caudal medio diario en San Pablo de Amalí está por debajo del caudal ecológico más el derecho de aprovechamiento que tuvo Hidrotambo (tanto para la estación húmeda y seca) durante el 69% de los días durante este periodo”*³.
6. Por otra parte, para la construcción de la hidroeléctrica, la empresa utilizó cantidades exorbitantes de explosivos en el cauce del río y sus alrededores, modificando el cauce natural del río Dulcepamba, y destruyendo la llanura aluvial, dejando el río peligrosamente cerca de la comunidad de San Pablo de Amalí. Todo ello provocó erosión y socavación durante crecidas normales del invierno. Además, existen fallas técnicas en la ejecución de la obra que están expuestas en varios informes técnicos elaborados por la Secretaría del Agua (SENAGUA)⁴.

³ Esto cuando se resta el caudal ecológico mínimo requerido que tenía que quedar en el río por orden de SENAGUA. 2017, Informe Hidrológico e Hidráulico del río Dulcepamba, Centro de Ciencias de Cuenca Hidrográficas de la Universidad de California Davis. <https://watershed.ucdavis.edu/files/Informe%20UC%20Davis%20Dulcepamba%20Espanol.pdf> Pág. 44

⁴ Informe Técnico comunicado mediante Memorando Nro. SENAGUA-PNA-10.1-2018-0244-M. del 19 de octubre de 2018. Secretaría del Agua e Informe Técnico Nro. SDHE-Q-18-19-293. 18 de julio de 2019. Secretaría Nacional del Agua.

Figura 2: (a) Distancias aproximadas entre casas de San Pablo de Amalí y el río Dulcepamba antes del desvío realizado por la empresa Hidrotambo (2008), (b) Distancias aproximadas entre casas de San Pablo de Amalí y el río Dulcepamba después del desvío (2014), y (c) Distancias aproximadas de la desviación del río Dulcepamba hacia la comunidad San Pablo de Amalí.



Fuente: Proyecto Socioambiental Dulcepamba, 2020.

7. Considerando que el nuevo cauce del río se encontraba restringido, desestabilizado y con direccionamiento hacia la comunidad por la compañía Hidrotambo, en algunos tramos a 25 metros de San Pablo de Amalí; una crecida normal del río en marzo de 2015 que desbordó el río provocó el fallecimiento de tres personas de la comunidad, quienes no pudieron escapar de la corriente, se destruyeron 12 viviendas (con bienes muebles), además de cultivos y animales. Según la investigación realizada por la University of California Davis (UCDavis) y citada en el informe técnico elaborado por SENAGUA⁵: "el evento de marzo de 2015 en el río Dulcepamba no habría causado el daño que ocurrió en San Pablo de Amalí sin otras actividades humanas en el sitio, particularmente las construcciones dentro del cauce, la desviación del caudal, y las obstrucciones por escombros"⁶.
8. En septiembre de 2017, la Secretaría del Agua autorizó el aprovechamiento de agua a favor de Hidrotambo con nuevas condiciones: autorizó 6,5 m³/seg de agua en todo el año, caudal que no existe en el sitio de la captación en un 82% del tiempo cuando se resta el caudal ecológico mínimo requerido por esta misma autorización⁷.
9. De esta manera, en 2018, 450 personas afectadas de las comunidades interpusieron un recurso extraordinario de revisión, asignado con el número de proceso 2018-008, ante la entonces SENAGUA para revisar la autorización de uso y aprovechamiento autorizado a la compañía Hidrotambo. El 07 de octubre de 2019 la Coordinación General Jurídica de la Secretaría del Agua - SENAGUA emitió la resolución disponiendo que la empresa deje de operar y usar agua en los meses de estiaje para así priorizar el agua para uso campesino y la naturaleza, y a la vez requi-

⁵Informe Técnico comunicado mediante Memorando Nro. SENAGUA-PNA-10.1-2018-0244-M. del 19 de octubre de 2018. Secretaría del Agua.

⁶Informe Hidrológico e Hidráulico del río Dulcepamba, Centro de Ciencias de Cuencas Hidrográficas de la Universidad de California Davis. <https://watershed.ucdavis.edu/files/Informe%20UC%20Davis%20Dulcepamba%20Espanol.pdf>

⁷ Esto cuando se resta el caudal ecológico mínimo requerido que tenía que quedar en el río por orden de SENAGUA. 2017, Informe Hidrológico e Hidráulico del río Dulcepamba, Centro de Ciencias de Cuencas Hidrográficas de la Universidad de California Davis. <https://watershed.ucdavis.edu/files/Informe%20UC%20Davis%20Dulcepamba%20Espanol.pdf>

rió que esta empresa rediseñe y reconstruya sus obras de captación porque su actual diseño crea peligro en la zona, sin que hasta la presente fecha se cumpla⁸.

- 10.** Por otra parte, la Defensoría del Pueblo del Ecuador (DPE) también ha emprendido acciones⁹ para la protección y promoción de las comunidades y del río Dulcepamba. De esta manera, junto con la Comisión Ecuménica de Derechos Humanos (CEDHU) presentaron una Acción de Protección en contra de la empresa Hidrotambo S.A., y siete instituciones estatales, por vulneración de los derechos de las comunidades y de la naturaleza.
- 11.** El 25 de abril de 2019, ante la negativa en primera y segunda instancia de la acción de protección, se presentó una Acción Extraordinaria de Protección ante la Corte Constitucional del Ecuador que fue admitida a trámite el 5 de septiembre de 2019 y fue seleccionada para sentar precedentes jurisprudenciales, bajo los criterios de gravedad, novedad y relevancia nacional. Se espera que la Corte Constitucional convoque a audiencia pública con gran expectativa para que se declare la vulneración de derechos y se dispongan medidas de reparación integral tanto para las comunidades del río Dulcepamba como parte de los Derechos de la Naturaleza.

⁸Los señores Manuel Cornelio Trujillo Secaira y Juan Moisés Nina Cujilema, procuradores comunes de la Comunidad San Pablo de Amalí presentaron el Recurso Extraordinario de Revisión en contra de la resolución emitida por la Subsecretaría de la Demarcación Hidrográfica de Guayas, de 20 de septiembre de 2017, expediente administrativo de primera instancia Nro. 1345-2016, de autorización del uso y aprovechamiento productivo del agua.

⁹ Investigación Defensorial N° 57124-CCS-2012 archivada actualmente.

III. VISITA IN SITU

1. El 21 y 22 de octubre del 2020 la DPE, amparada en el artículo 6 de la Ley Orgánica de la Defensoría del Pueblo y los Principios de París, realizó una visita *in situ* para verificar la situación de los derechos de las comunidades y familias que habitan la zona de influencia del proyecto hidroeléctrico y del río Dulcepamba. Para este efecto se toma como referencia la resolución emitida el 07 de octubre del 2019 por la SENAGUA¹⁰, que actualmente está a cargo de su ejecución el MAAE por el proceso de fusión que se lleva a cabo mediante decreto ejecutivo emitido por el Presidente de la República.
2. La Resolución en mención, entre sus disposiciones establece que la Compañía Hidrotambo S.A., en relación con el caudal autorizado y el caudal ecológico, debe cumplir con lo siguiente:

“2) Autorizar el aprovechamiento de las aguas, a favor de la Compañía HIDROTAMBO S.A., [...] en los siguientes caudales medios mensuales: [...] agosto, 0 m³/s.; septiembre, 0 m³/s.; octubre, 0,0 m³/s.; noviembre, 0,30 m³/s. [...]”

*4).- En ninguna circunstancia, la compañía concesionaria, podrá disponer en épocas de estiaje la totalidad del caudal existente en el río Dulcepamba, **debiendo dejar circular de manera permanente un caudal mínimo de 1,46 m³/seg.**, a la altura del sitio de la toma, que servirá como caudal ecológico [...]”* (negritas nos pertenecen)
3. La DPE consciente de la importancia de los aportes que la comunidad científica puede brindar al caso invitó a participar en la evaluación del estado del ecosistema acuático del río Dulcepamba al Grupo de Investigación de la Cátedra UNESCO para el Manejo de Agua Dulce Tropical y al Grupo de investigación de Recursos Hídricos y Acuáticos de Ikiam, con la supervisión del PhD Jorge Celi. De igual manera, la DPE solicitó el acompañamiento de la Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA) y delegados de las comunidades de la cuenca del río Dulcepamba, para realizar la visita in situ.
4. El equipo de investigadores de Ikiam estuvo liderado por el PhD Jorge Celi, quién tiene amplia experiencia en investigaciones sobre “procesos ecológicos, biogeoquímicos e hidrológicos, así como su interacción con el ser humano [...] Ha realizado investigaciones sobre diversos ambientes acuáticos y terrestres en varios países de las Américas, incluidos bosques, ríos, planicies inundables, humedales y lagos del Ecuador” (Ikiam, 2020). Después de la visita, los investigadores de Ikiam prepararon el informe de “Evaluación del estado del ecosistema del río Dulcepamba: zona de influencia del proyecto hidroeléctrico Hidrotambo S.A.”, cuyos hallazgos y resultados se describen en el presente informe.
5. El grupo de investigadores de Ikiam presentan los resultados del monitoreo de la salud del ecosistema acuático del río Dulcepamba en los tramos de influencia del proyecto hidroeléctrico

¹⁰El 07 de octubre de 2019, la Coordinación General Jurídica de la Secretaría del Agua emitió la resolución en el Recurso Extraordinario de Revisión No. 2018-008.



perteneciente a Hidrotambo S.A. Además, se muestra evidencia sólida de que Hidrotambo S.A. no respeta lo estipulado en la Resolución del Recurso Extraordinario de Revisión ni en lo estipulado en su anterior autorización de Aprovechamiento de Agua. En consecuencia, ha dejado al río Dulcepamba sin su respectivo caudal ecológico, afectó a la biota que depende del río y a la gente de la comunidad que a su vez depende de los servicios ecosistémicos que brinda el río" (Naranjo et al. 2020, 4). Por la importancia científica del monitoreo realizado por el grupo de investigadores de Ikiam, los diferentes hallazgos de la investigación serán citados a lo largo de este Informe.

6. Por tanto, el presente informe tiene un carácter interdisciplinario que presenta los hallazgos obtenidos por el grupo de investigadores/as de la Universidad Regional Amazónica Ikiam y de la verificación de la situación de Derechos Humanos y de la Naturaleza efectuada por la DPE en la visita *in situ*, del 21 y 22 de octubre de 2020.

IV. OBJETIVOS

1. Recabar información sobre la situación actual de los derechos de las comunidades de la cuenca y del río Dulcepamba que se encuentra en el área de influencia del proyecto hidroeléctrico San José del Tambo.
2. Obtener información científica sobre la evaluación del estado del ecosistema acuático del río Dulcepamba realizada por el equipo de investigadores/as de Ikiam.

V. METODOLOGÍA

A continuación se establecen las metodologías empleadas por la Defensoría del Pueblo y el grupo de investigadoras/es de Ikiam.

a) Metodología utilizada en la visita *in situ* de la Defensoría del Pueblo

1. La visita in situ estuvo integrada por el personal de la Dirección Nacional del Mecanismo de Prevención, Precaución, Protección, Promoción y Restauración de los Derechos de la Naturaleza, y se realizó los días 21 y 22 de octubre de 2020.
2. La visita in situ inició realizando un recorrido desde la parte alta hasta la baja del río Dulcepamba, en la zona de influencia de la Hidroeléctrica San José del Tambo, por el equipo de investigadores de la Universidad Ikiam y con el acompañamiento de varios miembros de las comunidades de la cuenca del río y del personal del ARCA. Durante el recorrido se hizo visible parte de las instalaciones de la Hidroeléctrica San José del Tambo.
3. Se recabó información a través de observaciones y registros fotográficos.
4. Se visitó la comunidad San Pablo de Amalí y se mantuvo un diálogo con entrevistas con algunas comuneras/os para conocer la situación actual de la comunidad. Adicionalmente, para la elaboración del presente informe se realizó una revisión bibliográfica para comprender la función de los servicios ecosistémicos y los sistemas acuáticos.

b) Metodología utilizada por el grupo de investigadores de la Universidad Regional Amazónica Ikiám

Parámetros generales de análisis

1. La evaluación realizada para reconocer la salud del río Dulcepamba es de tipo científico-técnico. Para cumplir con este fin, los investigadores utilizaron cuatro líneas de evidencia: “(1) el estado hidrológico y morfológico, (2) el estado del hábitat ribereño, (3) la calidad del agua, y (4) el estado de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos.” (Naranjo et al. 2020, 6).
2. En primer lugar, se analizó el estado hidrológico y morfológico del río. En cuanto al primer parámetro, los expertos se enfocaron en “el impacto de la captación de casi la totalidad de los caudales del río Dulcepamba por parte de Hidrotambo S.A. Se determinaron los caudales antes y después de las obras de captación y devolución, lo cual permitió determinar si el caudal remanente (aquel que no es captado) cumple con el caudal ecológico” (Naranjo et al. 2020, 6). Mientras que, para comprender la morfología del río se centraron en “cómo la reducción de los caudales afecta la morfometría del cauce, el arrastre de sedimentos y los procesos de erosión-sedimentación” (Naranjo et al. 2020, 6).
3. Otro parámetro que se contempló en la metodología fue la situación del hábitat ribereño, de tal forma que buscaban verificar la forma en que “las alteraciones del cauce producidas por la construcción del proyecto hidroeléctrico de Hidrotambo S.A. influyeron en parámetros como deforestación, erosión, y composición del sustrato” (Naranjo et al. 2020, 6).
4. Por otro lado, el análisis de la calidad del agua “fue utilizado como un indicativo del impacto del proyecto hidroeléctrico de Hidrotambo S.A. sobre la química del agua, la cual afecta directamente a las comunidades acuáticas.” (Naranjo et al. 2020, 6).
5. Finalmente, la metodología contemplaba la evaluación del estado de la comunidad de macroinvertebrados, lo que “permitió integrar todas las líneas de evidencia, describiendo el estado de salud del ecosistema acuático y su relación con la disminución significativa de los caudales”. (Naranjo et al. 2020, 6).
6. En el informe de evaluación de los ecosistemas acuáticos del río Dulcepamba, la Universidad Regional Amazónica Ikiám propone como área de estudio un tramo del río de 3,5 km aproximadamente. El estudio se enfocó en “cuatro sitios de interés, localizados previo a la captación y desviación del río por Hidrotambo S.A., después de la misma, y luego de la devolución de las aguas al cauce” (Naranjo et al. 2020, 6). En la figura 3 se indica las ubicaciones de los sitios del estudio y en la tabla 1 se presentan las coordenadas de los sitios seleccionados para el correspondiente análisis.

Figura 3: Área de estudio ubicada en la zona de influencia del proyecto hidroeléctrico perteneciente a Hidrotambo S.A. en un tramo de 3.5 km del río Dulcepamba



Fuente: Naranjo et al. 2020. Informe de evaluación del estado de ecosistemas acuáticos del río Dulcepamba zona de influencia del proyecto hidroeléctrico Hidrotambo S.A., Universidad Regional Amazónica Ikiam.

Tabla 1. Coordenadas y descripción de los sitios de análisis en el tramo de estudio del río Dulcepamba

Sitios	Coordenadas (WGS84 UTM 17S)			Descripción
	Longitud	Latitud	Altitud	
P1	702167	9784129	406	Sección previa a la obra de captación y desviación del río Dulcepamba.
P2	702098	9784000	404	Sección posterior a la obra de captación y desviación del río Dulcepamba.
P3	699277	9783395	256	Sección previa a la devolución del agua al cauce del río Dulcepamba.
P4	699093	9783465	255	Sección posterior a la devolución del agua al cauce del río Dulcepamba.

Fuente: Informe de evaluación del estado de los ecosistemas acuáticos del río Dulcepamba zona de influencia del proyecto hidroeléctrico Hidrotambo S.A., Equipo científico de la Universidad Regional Amazónica Ikiam, 2020.

Métodos utilizados para el levantamiento de información por la Universidad Regional Amazónica Ikiam

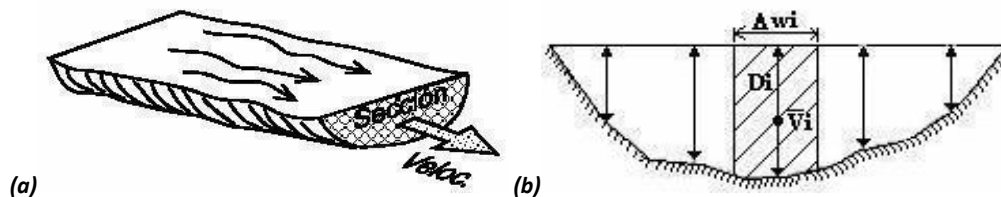
Es preciso señalar que, en el siguiente apartado se presentan íntegramente los métodos utilizados por el grupo de investigadores de la Universidad Regional Amazónica Ikiam para la evaluación del estado de sistema acuático del río Dulcepamba en la zona de influencia de la hidroeléctrica San José de Tambo:

Medición de caudales: En los tramos de estudio se utilizó dos métodos, área-velocidad (Chow et al., 1988; Jacobson, 2015) y trazador-disolución (Lamberti y Gregory, 2007; Soenksen, 1990). En cuanto al método de área velocidad, este se basa en la ecuación de continuidad (Ec. 1, **Figura 4a**) donde se

describe que el caudal que pasa por una sección transversal del río (**Q**) es igual a la velocidad media del flujo (**V_m**) por el área de dicha sección transversal (**A**).

$$Q = V_m \cdot A \quad \text{Ec. 1}$$

Figura 4. Representación gráfica de la ecuación de continuidad: (a) Continuidad considerando la totalidad de la sección del río, (b) Continuidad considerando subdivisiones en la sección transversal del río



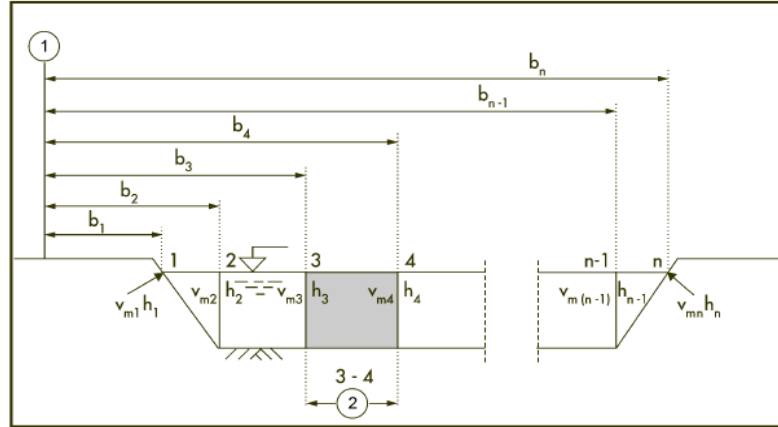
Fuente: Informe de evaluación del estado de ecosistemas acuáticos del río Dulcepamba zona de influencia del proyecto hidroeléctrico Hidrotambo S.A., Equipo científico de la Universidad Regional Amazónica Ikiam, 2020.

Los investigadores apuntan que en cada sitio de medición se escogió una sección transversal donde el cauce del río era estable, en ángulo recto con respecto a la dirección del flujo y libre de áreas quietas (pozas), contracorrientes, rocas grandes, plantas acuáticas y remolinos. Con el fin de mejorar la exactitud de la medición la sección transversal de cada tramo de estudio fue dividida en diferentes segmentos equidistantes (**Figura 4b**). Por cada segmento se midió la profundidad del agua y la velocidad a diferentes puntos con un molinete electromagnético HACH FH950 (**Anexo 1a**), diseñado para proporcionar mediciones exactas de la velocidad de flujo. Las mediciones se realizaron sosteniendo el molinete en posición vertical mediante una varilla para no generar perturbaciones en el flujo. La medición de la profundidad del agua (**Di**), el ancho (**A_{wi}**) y la velocidad media (**Vi**) permiten calcular los caudales parciales de cada segmento (**Qi**). La suma de estos caudales parciales representa el caudal total que pasa por la sección del río (**Q**), tal como se muestra en la ecuación 2.

$$Q = \sum_{i=1}^n Q_i = \sum_{i=1}^n A_{wi} \cdot D_i \cdot V_i$$

Ec. 2

Figura 5. Esquema general de las mediciones de profundidad del agua (h), distancia horizontal desde el banco derecho (b) y velocidad de flujo de cada segmento del método de área-velocidad para la medición de caudales



Fuente: Informe de evaluación del estado de ecosistemas acuáticos del río Dulcepamba zona de influencia del proyecto hidroeléctrico Hidrotambo S.A., Equipo científico de la Universidad Regional Amazónica Ikiam, 2020.

La elección del número de puntos en la vertical para la determinación de la velocidad media de cada segmento se realizó con base en las recomendaciones de Chow et al. (1998). Por ejemplo, si la profundidad del agua es menor a 60 cm, entonces la velocidad media del flujo se mide al 60% de dicha profundidad desde la superficie de la lámina del agua. En cambio, si la profundidad se encuentra entre 60 y 150 cm, la velocidad se mide al 20% y al 80% de la profundidad. En la Tabla 2 se presenta un resumen detallado de la obtención de la velocidad media de cada segmento.

Tabla 2. Criterios para la determinación del número de puntos sobre la vertical necesarios para el cálculo de la velocidad media de flujo

Número de mediciones	Profundidad del agua (cm)	Puntos de medición	Velocidad media
1	Menor a 60	0.6 D	$V_m = V_{0.6}$
2	60 – 150	0.2 y 0.8 D	$V_m = 0.50 (V_{0.2} + V_{0.8})$
3	150 – 300	0.2, 0.6, y 0.8 D	$V_m = 0.25 (V_{0.2} + 2 V_{0.6} + V_{0.8})$
4	Mayor a 300	0.1, 0.2, 0.6, 0.8 y 1.0 D	$V_m = 0.10 (V_{0.1} + 3 V_{0.2} + 2V_{0.6} + 3V_{0.8} + V_{1.0})$

D = Profundidad del agua

* Medido desde la superficie libre

Fuente: Informe de evaluación del estado de ecosistemas acuáticos del río Dulcepamba zona de influencia del proyecto hidroeléctrico Hidrotambo S.A., Equipo científico de la Universidad Regional Amazónica Ikiam, 2020.

El molinete electromagnético HACH FH950 posee internamente otros algoritmos para la integración de los resultados y la obtención del caudal total, dado que se genera un perfil de velocidad más detallado. En este trabajo se presentan ambos valores de caudales. El aforo con este método de área-velocidad se realizó el día 21 de octubre de 2020.

Método trazador-dilución: Este método consiste en la inyección rápida de una cantidad conocida de un trazador químico sobre un río, de tal manera que, al producirse su mezcla completa en el curso de agua, es posible obtener el caudal a partir de la variación de la concentración del trazador con respecto al tiempo. El método considera el principio de conservación de masa descrito en la ecuación 3.

$$M_{entrada} = M_{salida} \quad \text{Ec. 3}$$

Es decir, la masa inyectada del trazador en una sección aguas arriba (**M_{entrada}**) debe ser igual a la masa del trazador que pasa por una sección aguas abajo del río (**M_{salida}**). La masa del trazador (**M**) puede calcularse como el producto de la concentración con la que se ha disuelto en el río (**C**) por el volumen de agua que la contiene (**V**), como se muestra en la ecuación 4.

$$M = C \cdot V \quad \text{Ec. 4}$$

Además, considerando que el caudal del río es el volumen de agua que pasa por una sección en un determinado tiempo ($Q = V / t$), entonces la ecuación 4 se transforma en:

$$M = C \cdot Q \cdot t \quad \text{Ec. 5}$$

Sin embargo, la concentración (C) con la que el trazador cruza la sección aguas abajo no es constante y varía con el tiempo, por lo tanto:

$$\Delta M = Q \cdot \Delta C \cdot \Delta t \quad \text{Ec. 6}$$

Resolviendo numéricamente la ecuación 6, se obtiene que la masa del trazador (**M**) es igual al producto del caudal (**Q**) por la sumatoria de la concentración del trazador que pasa sobre la sección (**∑C**), multiplicado por la variación del tiempo (**Δt**).

$$M = Q \cdot \sum C \cdot \Delta t \quad \text{Ec. 7}$$

De esta manera, combinando las ecuaciones 3 y 7 se obtiene la ecuación general para la medición del caudal a partir del método de trazador-dilución:

$$Q = \frac{M_{entrada}}{\Delta t \sum C}$$

Ec. 8

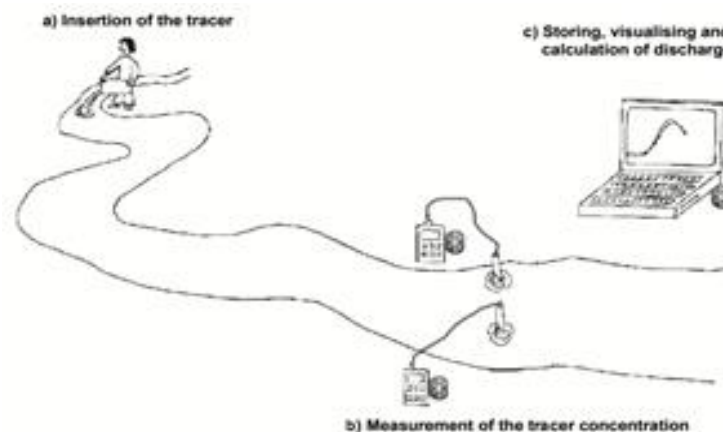
Para el caso del río Dulcepamba, se realizó la medición con base en un trazador de fluorescencia (Rodamina B) y el equipo utilizado fue 'Mobile Discharge Tracer System TQ-F' de SOMMER Messtechnik GmbH (**Anexo 1a**). Este equipo está diseñado para monitorear la variación de la concentración de Rodamina B con respecto al tiempo, a través del registro de su fluorescencia. Es decir, previo a su uso, el equipo debe ser calibrado con la fluorescencia natural del río como se indica en el manual de Sommer (2012).

La cantidad de trazador a inyectar en cada tramo de estudio se estableció con base en las recomendaciones del fabricante (Sommer, 2012). Es decir, si el río presenta poco arrastre de sedimentos y es poco turbio, entonces se debe inyectar al menos 0.5 g de Rodamina B por cada m³ estimado. De lo contrario, la cantidad a inyectar es de al menos 1 g por cada m³. En el momento de la medición, el río Dulcepamba presentó una baja turbidez por lo que se optó por añadir el trazador a una relación de 0.5 g por cada m³.

En todos los tramos, las mediciones se realizaron por duplicado. En los puntos P1 y P4 se añadió 1 g de Rodamina B, mientras que en el punto P3 se añadió 0.5 g para la primera repetición y 0.12g en la segunda repetición. En el punto P2 no se realizó medición de caudal por trazador-dilución dado los bajos caudales y la gran cantidad de pozas que hubieran dificultado la mezcla completa de la rodamina.

En campo es necesario verificar que el trazador no sea absorbido por el medio y que se produzca una mezcla completa, para ello se sugiere una longitud mínima (L) de al menos 20 a 30 veces el ancho del río, es decir, la distancia medida a lo largo de la trayectoria general del flujo, entre la sección transversal de inyección y la sección transversal aguas abajo. En la figura 6 se presenta un esquema general de la medición con trazadores. Es importante mencionar que el aforo con el método de trazador-dilución se realizó el 22 de octubre de 2020 (un día después al aforo realizado con el método área-velocidad).

Figura 6: Esquema general del proceso de inyección de Rodamina B, y la medición de su variación de concentración con respecto al tiempo en la sección aguas abajo.



Fuente: Informe de evaluación del estado de ecosistemas acuáticos del río Dulcepamba zona de influencia del proyecto hidroeléctrico Hidrotambo S.A., Equipo científico de la Universidad Regional Amazónica Ikiam, 2020.

Método para el análisis del hábitat del río: El estado del hábitat ribereño fue analizado a partir de la “Guía rápida de evaluación de ríos” elaborada por Naranjo et al. (2018), la cual se enfoca en dos aspectos: el hábitat físico (nivel de deforestación, tipo de vegetación riparia, composición del sustrato), y las condiciones hidromorfológicas (tipos de corrientes, cambios en la profundidad del río, modificaciones del canal, erosión, etc.). Cada indicador fue reclasificado numéricamente de acuerdo con su nivel de impacto en el estado ecológico del hábitat ribereño, como se indica en la Tabla 3.

Tabla 3. Definición de los indicadores del hábitat ribereño con sus respectivos niveles de impactos y clasificación numérica.

Indicador del estado del hábitat ribereño	Nivel de impacto	Valor
1. Hábitat físico		
<i>1.1. Tipo de paisaje y nivel de deforestación</i>		
Bosque sin intervenciones (no deforestado)	Bajo	1
Bosque medianamente intervenido (nivel moderado de deforestación)	Medio	2
Pastos, casas o construcciones (nivel alto de deforestación)	Alto	3
<i>1.2. Tipo de vegetación ribereña</i>		
Vegetación natural en ambos lados de la ribera	Bajo	1
Vegetación intervenida en lado de la ribera, y natural en la otra	Medio	2
Vegetación altamente intervenida (poca vegetación natural)	Alto	3
<i>1.3. Composición del sustrato</i>		
Sustrato natural (equilibrado en nutrientes)	Bajo	1
Sustrato intervenido (muy poco o muchos nutrientes)	Medio	2
Sustrato dominado por arenas (cantidad mínima de nutrientes)	Alto	3
2. Condiciones hidromorfológicas		
<i>2.1. Tipos de corrientes en el río</i>		
Presencia de los tres tipos de corrientes (normal, rápidas, pozas)	Bajo	1
Presencia de dos tipos de corrientes (generalmente normal y pozas)	Medio	2
Presencia de un tipo de corriente (generalmente pozas)	Alto	3
<i>2.2. Cambios en el ancho y profundidad del cauce</i>		
No presenta cambios significativos, los pocos por condiciones naturales	Bajo	1
Presenta pocos cambios debido a intervención antrópica	Medio	2
Presenta muchos cambios por acción antrópica (construcciones)	Alto	3
<i>2.3. Erosión</i>		
No existe erosión en las riberas	Bajo	1
Nivel de erosión de riberas que va de poca a moderada	Medio	2
Alto nivel de erosión en las riberas	Alto	3
<i>2.4. Intervención antrópica (muros, puentes, gaviones, etc.)</i>		
Sin presencia significativa de intervención antrópica	Bajo	1

Indicador del estado del hábitat ribereño	Nivel de impacto	Valor
Nivel bajo a moderado de intervención antrópica	Medio	2
Nivel alto de intervención antrópica	Alto	3
<i>2.5. Nivel de dragado</i>		
El río no ha sido dragado	Bajo	1
El río ha sido poco dragado	Medio	2
El río ha sido frecuentemente dragado	Alto	3
<i>2.6. Alteraciones en el cauce</i>		
No hay presencia de desvíos artificiales o represas	Bajo	1
Presencia de un tipo de alteración del cauce (desvío artificial o represa)	Medio	2
Presencia tanto de desvíos artificiales como de represas	Alto	3

Fuente: “Guía rápida de evaluación de ríos” elaborada por Celi et al. (2018) Informe de evaluación del estado de ecosistemas acuáticos del río Dulcepamba zona de influencia del proyecto hidroeléctrico Hidrotambo S.A., Equipo científico de la Universidad Regional Amazónica Ikiam, 2020.

Método para determinar la calidad físico-química del agua: En cada punto de muestreo se tomaron datos de diferentes parámetros fisicoquímicos como temperatura del agua (TA), oxígeno disuelto (OD), conductividad eléctrica (CE), sólidos disueltos totales (SDT), pH, y potencial óxido-reducción (ReDOX), mediante la sonda multiparamétrica YSI pro-plus instrument (**Anexo 1a**). La medición de la turbidez se realizó mediante un turbidímetro portátil HANNA instrument 2100Q. Se tomó una muestra de agua en un vial que fue introducido en la parte superior del turbidímetro para posteriormente tomar la lectura. Adicionalmente, se analizaron las concentraciones de nitratos, fosfatos y alcalinidad del agua a través de los kits de pruebas rápidas de calidad del agua LaMotte (**Anexo 1a**).

Para la alcalinidad se realizó una titulación rápida de una muestra de agua mediante el Alkalinity Kit Total (LaMotte). Para lo cual primero se añadió el BCG-MR Indicator Tablet y se disolvió hasta obtener un color azul-verdoso, seguido con el valorador se colocó el Alkalinity Titration Reagent B hasta que se obtuvo un color púrpura que determina la alcalinidad total de la muestra. Para nitratos, se tomó una muestra de 5 ml en un vial donde se agregó la tableta #1 (2799A) y se agitó. Posteriormente, se agregó la tableta #2 CTA (NN-3703A) y se agitó nuevamente. Se dejó en reposo durante 5 minutos y se determinó la concentración con base en la coloración (estándares de colores provistos por LaMotte). El fosfato fue cuantificado con el kit low range phosphate de LaMotte. Esto consistió en llenar dos viales con 10 ml de muestra. En un vial se agregó 1 ml de Phosphate Acid Reagent (V-6282) y se mezcló. Adicionalmente se agregó 0.1 g de una cucharilla de Phosphate reducing agent (V-6283) y se mezcló. El vial de agua procesada se pone en el agujero fijo y el de muestra cruda sobre el comparador móvil. Finalmente se desplazó el comparador móvil hasta encontrar la concentración por colorimetría.

Finalmente, la calidad físico-química fue evaluada a través del índice National Sanitation Foundation Water Quality Index (NSF-WQI) (Kachroud et al., 2019; Ewaid, 2017). Esta métrica se basa en nueve parámetros que son oxígeno disuelto, pH, nitratos, fosfatos, turbidez, sólidos disueltos totales, tem-

peratura del agua, coliformes fecales (FC) y demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅). Para el presente estudio no se consideró FC ni DBO₅, sin embargo sus pesos dentro del índice fueron ajustados con base en las recomendaciones de Kachroud et al., (2019) y Ewaid (2017). Los rangos de calidad del agua con base en NSF-WQI son presentados en la Tabla 4.

Tabla 4. Rangos numéricos del NSF-WQI con sus respectivas clasificaciones de calidad fisicoquímica del agua.

Calidad del Agua	NSF-WQI
Muy mala	0-25
Mala	26-50
Media	51-70
Buena	71-90
Excelente	91-100

Fuente: National Sanitation Foundation Water Quality Index (NSF-WQI) (Kachroud et al., 2019; Ewaid, 2017) en Informe de evaluación del estado de ecosistemas acuáticos del río Dulcepamba zona de influencia del proyecto hidroeléctrico Hidrotambo S.A., Equipo científico de la Universidad Regional Amazónica Ikiam, 2020.

Método para realizar un muestreo e identificación de macroinvertebrados: La importancia de analizar macroinvertebrados radica tanto en su abundancia como en la diversidad de especies, órdenes, familias y géneros que se puedan encontrar. Depende del análisis cuantitativo de diversidad y cualitativo relacionado a la resistencia que puedan tener los macroinvertebrados en hábitats de condiciones saludables o que ya han sido intervenidos o contaminados (Damanik-Ambarita et al., 2016). Se los considera dentro de estudios de impacto ambiental debido a que las condiciones del hábitat son particulares para cada especie, habiendo así especies que no pueden subsistir en hábitats que presenten condiciones procedentes de la contaminación o intervención, o a su vez especies muy resistentes que se encuentran presentes en dichos hábitats intervenidos (Damanik-Ambarita et al., 2018).

El muestreo de macroinvertebrados se realizó mediante el método estandarizado descrito en Gabriels et al. (2010) con una red de marco tipo D (500 µm). Por cada punto de muestreo se generaron tres transectos, cubriendo diferentes hábitats y sustratos presentes. Cada transecto fue muestreado durante un minuto. Además, se generó una colecta en piedras, hojas y otros microhábitats para garantizar una evaluación exhaustiva de la biodiversidad de macroinvertebrados. Las muestras fueron posteriormente ubicadas en envases de vidrio, reemplazando el agua por alcohol al 96% para ser transportadas al Laboratorio Nacional de Referencia del Agua.

Los macroinvertebrados colectados fueron identificados a nivel de familia de acuerdo con las claves taxonómicas estándar descritas en Domínguez y Fernández (2009) y Thorp et al. (2014). Por cada punto de muestreo, el estado de las comunidades de macroinvertebrados se evaluó a través de la abundancia total (N), abundancia relativa (R) y diversidad biológica utilizando índices de Simpson (L) y Shannon-Weaver (H') (Qureshi et al., 2020; Spellerberg y Fedor, 2003). Además del índice de Sørensen-Dice que permite comparar la similitud de dos muestras (Gragera y Suppakitpaisarn, 2016). Finalmente, la calidad biológica del agua se evaluó a través de un índice ampliamente utiliza-

dos para las cuencas hidrográficas con condiciones similares a la del río Dulcepamba: Biological Monitoring Working Party modificado para Colombia (BMWP) (Damanik-Ambarita et al., 2016).

El índice BMWP consiste en una suma de valores numéricos asignados a cada familia de macroinvertebrados que varían en un rango de 1 a 10, donde 1 representa familias tolerantes a la contaminación (indicadores de una mala salud del ecosistema acuático), mientras que 10 describe a las familias sensibles a contaminación (indicadores de buena salud del ecosistema acuático) (Gutiérrez-Fonseca y Lorion, 2014).

Tabla 5. Rangos numéricos del índice BMWP con sus respectivas clasificaciones de calidad biológica del agua.

Calidad del agua/índices	Puntuación
Muy crítica	0-15
Crítica	15-35
Dudosa	35-60
Aceptable	60-100
Buena	> 100

Fuente: Biological Monitoring Working Party modified for Colombia (BMWP) (Damanik-Ambarita et al., 2016) en Informe de evaluación del estado de ecosistemas acuáticos del río Dulcepamba zona de influencia del proyecto hidroeléctrico Hidrotambo S.A., Equipo científico de la Universidad Regional Amazónica Ikiam, 2020.

VI. RESULTADOS DE LA VISITA *IN SITU*

a) Hallazgos de la Defensoría del Pueblo Ecuador

La presentación de los hallazgos de la Defensoría del Pueblo se divide en tres secciones: verificación de la situación del río Dulcepamba ubicada en la zona de influencia del proyecto; verificación de la situación de la comunidad San Pablo de Amalí, en la que se entrevistó también a otros miembros de las comunidades de la cuenca del río Dulcepamba; y, la identificación de un conflicto socioambiental.

Río Dulcepamba

1. En el río Dulcepamba en la zona de influencia se observó que existe una estructura de piedra que funciona como barrera para desviar toda el agua del río (Ver imagen 1 y 2), en dirección a las instalaciones de la Central de la hidroeléctrica, que se ubican a la altura de San Pablo de Amalí. El muro corta la conectividad del río, lo que se traduce en una afectación al ecosistema de la ribera y el río. Según el equipo técnico de Ikiam esto significa que los peces migratorios tienen esta barrera que limita su paso desde la zona media a la parte alta del río, lo que impide que completen su ciclo reproductivo.
2. El montículo de piedra se convierte en una barrera para la dispersión de especies, pues este muro hace que el caudal de agua filtrada sea escaso impidiendo el paso de especies. Así peces migratorios pueden verse afectados debido al efecto barrera, una alteración en el régimen de caudales, como la reducción de caudal aguas abajo de una represa, podría interrumpir el comportamiento migratorio de varias especies. Este tipo de *“alteraciones hidrológicas podrían facilitar la invasión y establecimiento de especies exóticas, tanto de plantas como de animales. Una reducción de caudales—por ejemplo, en un río aguas abajo de una desviación de agua a un canal de riego—crea condiciones de hábitat diferentes a las que están adaptadas especies nativas”*. (Encalada 2010, 40).

Imagen 1: Muro de rocas transversal que desvía el agua del río Dulcepamba hacia la hidroeléctrica



Fuente: Fotografía tomada en la visita *in situ* de la Defensoría del Pueblo 2020.

Imagen 2: Continuación muro de rocas transversal que desvía el agua del río Dulcepamba hacia la hidroeléctrica



Fuente: Fotografía tomada en la visita *in situ* de la Defensoría del Pueblo 2020.

3. Esto hace que el número de especies y de individuos de ictiofauna en la parte alta del río sea menor, lo que puede afectar no solo a la **composición** del ecosistema acuático, sino también el **CICLO VITAL** de los peces migratorios, que se dirigen a la zona alta del río en busca de alimento, refugio o reproducción, es decir, se estaría afectando parte de su **ciclo vital**, el cual está protegido también por el Art. 71 de la Constitución. Además, existe la posibilidad de que los ciclos vitales de otras especies animales y vegetales puedan verse afectados debido al efecto barrera creado por la obra de desviación del agua a la captación de Hidrotambo.
4. En este orden de ideas se debe considerar el contenido del Art. 73 de la Constitución que dispone la aplicación por parte del Estado de medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la **alteración permanente de los ciclos naturales**.
5. Por otra parte, las personas de la comunidad en las entrevistas expresaron que la pesca ha disminuido notablemente, es decir el **servicio ecosistémico de abastecimiento**¹¹ se vio afectado, lo cual incide directamente en la provisión de una fuente de proteína para la población y se relaciona con el derecho humano de acceso a alimentos que estaría siendo vulnerado.
6. Se debe acotar que respecto a las **funciones o servicios ecosistémicos** la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible RÍO+20, reconoce que los ecosistemas desempeñan una función esencial en el mantenimiento de la cantidad y la calidad del agua, adicionalmente destaca la necesidad de adoptar medidas para reducir la contaminación del agua y aumentar su calidad, mejorar el aprovechamiento eficiente de los recursos hídricos y

¹¹ Agua, alimentos, madera y otros bienes son algunos de los beneficios materiales que las personas obtienen de los ecosistemas, denominados "servicios de abastecimiento". Recuperado el 17-11-2020 de <https://n9.cl/haw0x>

reducir las pérdidas de agua¹².

7. Se debe precisar que en su estado natural los ríos cumplen diversas funciones o servicios ecosistémicos, como: provisión de agua para los seres humanos, auto purificación, control de inundaciones y sequías, mantenimiento de hábitat para peces, aves y otra vida silvestre, mantenimiento de los flujos de sedimento, nutrientes y salinidad de estuarios, entre otros. En este sentido se reconoce la importancia de las funciones o servicios ecosistémicos con relación a los seres vivos “[...] sin embargo, la fragmentación de la continuidad longitudinal, lateral y vertical de los ríos ha producido graves efectos en la biodiversidad acuática y en las funciones y servicios ecosistémicos que los ríos proveen. Los ríos ya no pueden ejecutar muchos de los roles y servicios ecológicos de los cuales dependen las sociedades humanas [...]” (Encalada 2010, 43)
8. En este sentido se reconoce la importancia de las funciones o servicios ecosistémicos con relación a los seres vivos y en el marco de los Derechos de la Naturaleza determina la necesidad de agua en calidad y cantidad suficiente para todos los seres vivos. Allí radica el respeto integral de su existencia que finalmente garantiza el derecho a la vida, en este caso de los peces u otras especies cuyo ciclo vital o parte de él se desarrolla en el agua. Por esta razón el agua es fundamental para la vida y para garantizar los ciclos vitales y los servicios ecosistémicos.
9. Por otra parte, se observa la erosión del suelo que podría acelerarse por la intervención antrópica, es decir por las actividades ejecutadas por la Hidroeléctrica San José del Tambo, especialmente por el desvío del cauce del río y la orientación del aliviadero de excesos, por lo que el río no podría recuperarse en un corto plazo.
10. Además, la instalación del muro de piedras que desvía las aguas del río fuera del río para el aprovechamiento productivo de Hidrotambo cambió la dinámica de la población en cuanto a las fuentes de recreación disponibles, pues en la visita se evidenció que las familias ya no utilizan el río para bañarse en el tramo del río desviado porque el caudal ecológico ya no es el adecuado (sobre este tema se profundiza en el siguiente apartado).
11. Al respecto, la Defensoría del Pueblo observó en la visita in situ efectuada el 28 de enero de 2016 que el muro de escolleras colocado por Hidrotambo S.A. para proteger a la comunidad San Pablo de Amalí ante crecidas del río actualmente no existe. Además, las personas entrevistadas informaron que el muro de piedra suelta se destruyó en una crecida normal del río y que este muro se encontraba en la orilla del Dulcepamba donde se ubica el sector poblado de San Pablo de Amalí, frente a la captación de agua, y con respecto a los acontecimientos de 2015 señalaron:

“[...] se refirió al suceso ocurrido el 20 de marzo de 2015, señalando el desbordamiento del río en ese lugar, que el cauce del río se habría taponado a las 02h00 a.m. razón por la que se habría formado un remolino durante 20 minutos, que finalmente esta sería la causa para el desbordamiento con la consecuente pérdida de parte de varias propiedades, que con las lluvias del domingo anterior a la visita in situ el río se habría llevado unas piedras colocadas por HIDROTAMBO, por lo que solicitó que el cauce

¹² Documento Final de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible. RIO+20. El Futuro que queremos. A/CONF.216/L.1* Río de Janeiro (Brasil) 20 a 22 de junio de 2012. Pág. 26. Recuperado el 17-11-2020 de <https://n9.cl/z0ync>

del río debe estar abierto en por lo 25 metros de ancho para asegurar sus casas, además de que el muro debe tener piedras más grandes [...].

“[...] El señor Diego Soria de la empresa HIDROTAMBO, informó que en la socialización del proyecto habría explicado que el ancho del cauce del río sería de 20 metros, que habrían tenido oposición de parte de los moradores, que compraron un primer terreno que el siguiendo terreno les habrían dado autorización en la siguiente que es de propiedad de Trujillo no les habrían permitido trabajar, hasta el 28 de diciembre fecha en la que habrían llegado a un acuerdo con el señor Trujillo, que el muro está funcionando bien pues el lunes antes de la visita in situ habría llovido fuerte y habría funcionado bien [...] Desde el sitio 1 se observó un muro de piedras ubicado a la izquierda del río Dulcepamba, frente a las instalaciones de HIDROTAMBO” [...].

- 12.** En la parte baja (aguas abajo de la captación de Hidrotambo) se observó una estructura hidráulica, posiblemente un aliviadero, que es una estructura de cemento que sirve para desfogar el exceso de agua cuando los caudales sufren grandes crecidas. Los aliviaderos pueden ubicarse dentro o fuera de la presa, sin embargo en este caso fue ubicado al frente y con dirección a la propiedad de uno de los líderes comunitarios de San Pablo de Amalí, el señor Manuel Trujillo (Ver imagen 3).

Imagen 3: Posible aliviadero frente a la propiedad de líder comunitario



Fuente: Fotografía tomada en la visita *in situ* de la Defensoría del Pueblo, octubre 2020.

Imagen 4: El aliviadero orientado a lo ancho del cauce, direccionando los excesos hacia la comunidad San Pablo de Amalí



Fuente: Dron, Instituto de Estudios Ecologistas 2014.

- 13.** Así también en la visita in situ defensorial del 28 de enero de 2016 se observó que frente a este sector se estaban realizando trabajos para la colocación del muro de escolleras que en teoría serviría para proteger la propiedad del señor Manuel Trujillo, sin embargo en la visita in situ efectuada en octubre de 2020 dicho muro no existe. Por lo tanto, ante una creciente del río existe el riesgo de erosión de la base del talud en que actualmente se encuentra la vivienda del ciudadano antes citado.
- 14.** Además, se observó vestigios de una vivienda en la propiedad del señor Manuel Trujillo. La erosión permite ver que el suelo va cediendo y podría afectar a otra vivienda ubicada en la misma propiedad, construida después del evento del 2015, sin desmedro de que podría afectar con el transcurso del tiempo a otras viviendas y sembríos de la zona.
- 15.** Por otra parte, según los miembros de la comunidad en el lugar de la devolución de aguas turbinadas, donde nuevamente es depositada al río Dulcepamba el agua usada por Hidrotambo, el cauce del río se encontraba normalmente hacía el otro lado del que se encuentra el cauce en la actualidad y que en los últimos años Hidrotambo había manipulado el cauce en este tramo.
- 16.** De acuerdo al informe del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos sobre la visita in situ realizada el día 10 de febrero de 2020, convocada por el Delegado Provincial de Bolívar de la Defensoría del Pueblo, se observó que en “el sector denominado casa de máquinas de la empresa Hidrotambo, la cual se encuentra ubicada en la margen derecha del río Dulcepamba (SIC), se comprobó que al momento se está ejecutando una obra de protección de las instalaciones de la hidroeléctrica, con el material del río, sin embargo, en la margen izquierda no se ha realizado ningún tipo de intervención, por lo cual en caso de aumento del caudal del río Dulcepamba, se podría ver afectada la vía que comunica la parroquia San José del

Tambo con las comunidades de San Gabriel bajo y San Pablo de Amalí¹³.

Imagen 5: (izq.) Salida de agua de la central hidroeléctrica Hidrotambo (margen derecha del río).



Fuente: Fotografía tomada en la visita *in situ* de la Defensoría del Pueblo 2020.

17. Al tener como referencia la resolución administrativa de **07 de octubre de 2019**, emitida por la Coordinación General Jurídica de la Secretaría del Agua emitida dentro del expediente No. 2018-008, permite a la DPE establecer que existe un incumplimiento de la obligación de la compañía Hidrotambo de dejar el *caudal mínimo de 1,46 m³/seg* y que tampoco se realizó las obras de construcción para regular el caudal, en consecuencia existe afectación de los ecosistemas del río Dulcepamba.
18. La Resolución disponía que la Compañía debe respetar el *caudal mínimo de 1,46 m³/seg*. del agua en el río Dulcepamba como **caudal ecológico** y que este *“por ningún concepto pueda ser disminuido a favor de la generación hidroeléctrica”*. Establece como caudales mensuales en *septiembre 0 m³/s, 0,0 m³/s en octubre, 0,30 m³/s en ; noviembre y 1,73 m³/s en diciembre*, implicando que *“Bajo ninguna circunstancia, la compañía concesionaria, podrá disponer en épocas de estiaje la totalidad del caudal existente en el río Dulcepamba, debiendo dejar circular de manera permanente un caudal mínimo de 1,46 m³/seg; además dispuso que se construyan obras de captación que regulen el caudal, para cuyo debería actualizar el EIA (planos de rediseño de la obra-instalación de un volumétrico) para ser aprobado por el MAAE; y, la obligación de devolver el recurso hídrico a su cauce natural luego de su utilización, en las mismas condiciones de cantidad y calidad, con el fin de “precautelar las fuentes hídricas, en calidad y cantidad, debe iniciarse con un plan de conservación de la cuenca con la participación de todos los concesionarios de las aguas, a través de la reforestación de la zona, con especies nativas, en un plazo no mayor a dos años; prohibiéndose además, todo tipo de contaminación e intervención en la cuenca”* .
19. En consecuencia, la DPE ante los hallazgos enfatiza que el río Dulcepamba es parte de los Derechos de la Naturaleza, en la medida en que **el ecosistema acuático del río se interrelaciona con el ecosistema de ribera**, este último se encuentra conformado por comunidades arbóreas que se desarrollan junto a las corrientes de agua, las cuales mantienen la integri-

¹³Informe No. SGR-IASR-05-0388, 21 de febrero del 2020. Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. Investigación Defensorial CASO-DPE-0201-020101-201-2020-001452. Fojas 20 a 28.

- dad del río y sus afluentes, debido a la proximidad y la interacción de los cuerpos de agua. La vegetación ribereña constituye una zona de transición entre los sistemas terrestres y acuáticos, misma que cumple funciones ecosistémicas, entre las que destacan: la estabilización del suelo de márgenes y orillas, la retención de la escorrentía procedente de la cuenca y retención de sedimentos, entre otros¹⁴.
- 20.** Igualmente la interposición de una barrera transversal en el río Dulcepamba construida con rocas para llevar el agua hacia la captación de la hidroeléctrica, conforme los resultados obtenidos por el equipo de investigadores de Ikiam, produjo un efecto en la estructura y funcionalidad del río Dulcepamba, pues esto ha provocado una notable disminución del caudal de río en un tramo de varios kilómetros que determinaría que el caudal no sea suficiente para mantener las condiciones de equilibrio del río.
 - 21.** El respeto integral de los Derechos de la Naturaleza implica conservar el mantenimiento de la estructura de la naturaleza, conforme lo señala el Art. 71 de la C.R., es decir que los ecosistemas deben operar bajo homeostasis¹⁵, sin embargo se determina que una parte de la estructura de este ecosistema acuático está afectada.
 - 22.** La afectación ocurre debido a que la Hidroeléctrica San José del Tambo se encuentra captando aproximadamente el 97% del caudal del río Dulcepamba. En este sentido es necesario precisar que el caudal es una de las variables más importantes de los ríos puesto que define su morfología, estructura, diversidad biológica y procesos ecosistémicos. Por otra parte a través de su flujo de corriente, turbulencia y procesos de descomposición, tiene la capacidad de auto purificar sus aguas¹⁶, por lo tanto el equilibrio del río Dulcepamba depende de mantener un caudal adecuado permanentemente, pues éste permite mantener la forma del río, su estructura, biodiversidad, servicios ecosistémicos y su autodepuración.
 - 23.** Hay que considerar que en la actualidad existe una larga sección del río Dulcepamba, de aproximadamente 3.5 km en donde queda un caudal mínimo de entre 0.049 m³/s y 0,250 m³/s, según los resultados del equipo de Ikiam, que no alcanza el caudal ecológico estipulado de 1,46 m³/s. Esto se produce debido a que existe un montículo de piedras que obstruye el río para la captación de agua por parte de la hidroeléctrica. Se observó que una mínima cantidad de agua se infiltra entre las piedras de la barrera, es necesario precisar que éstas son ajenas al río Dulcepamba, y que afecta el funcionamiento del río Dulcepamba.
 - 24.** El río Dulcepamba en la zona en que se realizó la visita in situ tiene una forma trenzada que

¹⁴ UNAM - SEMARNAT. s/a. Asesoría: "Restauración de Ecosistemas Riparios en las Subcuencas del Sistema Cutzamala". Informe Final. Instituto de Biología. UNAM: Departamento de Botánica, Laboratorio de Vegetación Acuática. SEMARNAT: Instituto Nacional de Ecología. Pág. 2. Recuperado el 16-11-2020 de <https://docplayer.es/23221683-Departamento-de-botanica-laboratorio-de-vegetacion-acuatica.html> [1] Estado de equilibrio establecido a lo largo del tiempo y dentro de umbrales de la meseta homeostática que mantiene el sistema ecológico funcionando en balance. Sarmiento, Fausto. (2000). Diccionario de Ecología, paisajes, conservación y desarrollo sustentable para Latinoamérica. Universidad de Georgia, Athens. CLACS-UGA. CEPEIGE. AMA. Pág. 114.

¹⁵ Estado de equilibrio establecido a lo largo del tiempo y dentro de umbrales de la meseta homeostática que mantiene el sistema ecológico funcionando en balance. Sarmiento, Fausto. (2000). Diccionario de Ecología, paisajes, conservación y desarrollo sustentable para Latinoamérica. Universidad de Georgia, Athens. CLACS-UGA. CEPEIGE. AMA. Pág. 114.

¹⁶ ENCALADA, A.C. 2010. Funciones ecosistémicas y diversidad de los ríos: Reflexiones sobre el concepto de caudal ecológico y su aplicación en el Ecuador. Polemika No. 5 pp 40.

bordea la montaña, que debido a la intervención antrópica por la construcción de la hidroeléctrica se produjo un cambio morfológico que modificó el cauce originario del río, observando que en lugares está a 25 metros a las casas de la comunidad y que es propenso a erosionar y socavar, lo que finalmente ante una crecida del río representa un peligro para las personas que habitan en los bordes y pueda repetirse lo acontecido en 2015.

25. En 2015 la lluvia ocasionó que una crecida ordinaria del río provoque que el cauce del río, que se encontraba bloqueado, no evacue los sedimentos, y según la comunidad se produzca un tapón y remolino que cuando se destapó desborde el río Dulcepamba, socave y erosione la tierra a los lados del río, el arrastre de los sembríos, casas y el fallecimiento de personas. Situación que puede repetirse si las autoridades de control y regulación como Ministerio de Ambiente y Agua y la Agencia de Regulación y Control no emprendan acciones urgentes para evitar que hechos similares se repitan.
26. Finalmente, la Defensoría del Pueblo resalta que para evitar la vulneración de derechos se apliquen principios como el de precaución (**medidas de precaución**) ante el riesgo grave y la incertidumbre científica, y el de prevención para proteger los Derechos de la Naturaleza y de las personas, especialmente de la vida de las personas que habitan en las comunidades de la cuenca del río Dulcepamba, con énfasis en la comunidad San Pablo de Amalí, por estar en la zona directa de la hidroeléctrica.
27. En el presente caso, debería aplicarse medidas de precaución ante el **riesgo grave** de pérdida de biodiversidad del río Dulcepamba, mientras que la **incertidumbre** se basa en el número de especies y número de individuos de peces migratorios que se han visto afectados en su libre movilidad a través del río. Esto a su vez determina afectación de los ciclos vitales de estas especies migratorias de peces debido a que no pueden desplazarse a sitios de apareamiento y desove.
28. De igual manera, cabe la aplicación del principio de prevención (medidas de restricción), que se basa en la evidencia de la afectación. El Informe elaborado por el equipo de investigadores de Ikiam aporta con evidencia científica relacionada con la disminución elevada de caudal y pérdida de conectividad del hábitat, disminución de la vegetación riparia, así como la variación en ciertos parámetros que determinan las condiciones físico-químicas del río y afectación del ecosistema aguas abajo de la captación.

Situación de las comunidades del río Dulcepamba

En la visita in situ, la Defensoría del Pueblo estableció un diálogo/entrevistas con varios miembros de la comunidad obteniendo la siguiente información:

1. La Comunidad de San Pablo de Amalí fue fundada en la década 1960 por tres familias campesinas que provenían de la zona denominada El Tambo. Actualmente está conformada por 120 familias, y aproximadamente 480 personas distribuidas en aproximadamente en 650 hectáreas.
2. Una miembro de la comunidad, adulta mayor, mujer, campesina, con artrosis, manifiesta que su proyecto de vida, es su familia y la tranquilidad de la finca que habita en una comunidad de

aproximadamente 300 personas, mismo que se ha visto afectado por la oposición¹⁷ de la empresa Hidrotambo a su solicitud de uso y aprovechamiento de agua, pues debe acudir a una quebrada para abastecerse de agua, para lo cual camina 20 minutos, realiza 3 viajes diarios, en cada viaje se abastece de 8 litros de agua, ante esta situación desea que el trámite en conocimiento del MAAE sea evacuado después de 5 años.

3. Una familia, integrada por padre, madre y 6 hijos, manifiesta se quedaron sin su casa como producto de la crecida del río Dulcepamba, pudieron salvarse porque salieron a tiempo de la vivienda, pero perdieron todos sus bienes materiales, su proyecto de vida se vio afectado ya que se quedó sin bienes y con una deuda muy grande. En la actualidad no pueden acceder al servicio de energía eléctrica por falta de recursos económicos. De acuerdo con esta familia las personas de la comunidad están divididas, unos a favor y otros en contra del proyecto hidroeléctrico. Además señala que el río Dulcepamba servía para la recreación y para abastecerse de peces, aunque en la actualidad no pueden bañarse en el río y la pesca ha disminuido notablemente.
4. Otro miembro de la comunidad, que se identificó como campesino de aproximadamente 40 años, manifiesta que se dedicaba a pescar antes de la intervención de la hidroeléctrica, que cuando tenía 15 años en una noche salía con su atarraya y pescaba aproximadamente 90 peces (especies) como *dama*, *ratón*, *preñadilla*, *campeche*, entre otros. En la actualidad informa que la pesca ha decaído notablemente, por tanto se ha afectado esta fuente de alimentación. Además, se refirió a que se abastece de agua desde el río para lo cual usa una manguera, habita con 8 personas y cuando llueve mucho abandonan su vivienda como medida de precaución por la preocupación que les causa la creciente del río Dulcepamba. Añadió que inicialmente recibió información de que la hidroeléctrica iba a generar fuentes de empleo, pero no ha sido para todos, que antes la comunidad estaba unida y ahora está dividida por el conflicto devenido de las operaciones de la hidroeléctrica.
5. Un comunero manifestó que se dedica a la agricultura, vive en San Pablo de Amalí desde que era niño hace aproximadamente cuatro décadas. Indica que en la década noventa la comunidad estaba más organizada y tenían buena relación. Expresa que esta condición cambió a partir del año 2004, cuando ingresa la empresa hidroeléctrica a realizar trabajos de topografía. La empresa se presentó en una reunión del 04 de noviembre de 2004 donde les indicaron que iban a hacer un proyecto para tomar agua del río y mover las turbinas. Algunas personas firmaron la asistencia y otras no, otro grupo propuso que se hagan obras complementarias como la dotación y equipamiento de un subcentro de salud o la pavimentación de la vía. A esto la empresa hidroeléctrica dijo que no podía hacerlo porque la empresa era muy pobre. Después de ello la comunidad se organizó, varias personas de la comunidad empezaron a hacer de su cuenta una socialización a lo largo de la cuenca hidrográfica del río Dulcepamba que representa 142 comunidades, a tal punto que San Pablo con 20 personas paralizaron la construcción de la hidroeléctrica por un periodo.

Así también, que mientras la empresa trataba de construir la casa de máquinas, entre el 2007 y

¹⁷ Oposición Es el acto por el cual las personas naturales o jurídicas manifiestan no estar de acuerdo con las solicitudes de uso o aprovechamiento de agua, o cualquier acto administrativo solicitado a la AUA. MANUAL DE PROCEDIMIENTO AUTORIZACIÓN USO Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA- Acuerdo Ministerial 1307. Registro Oficial N° 775 de 14-jun.-2016. Glosario de términos y abreviaturas.

2008, ingresaron los militares (380) quienes disparaban balas de goma y bombas lacrimógenas varias veces incluso en la Escuela de San Pablo de Amalí, a tal punto que se hirieron aproximadamente a 50 personas. En 2008 fueron demandados por la empresa hidroeléctrica y el Cuerpo de Ingenieros del Ejército, sin embargo, en este mismo año la Asamblea Constituyente de Montecristi les otorgó por dos ocasiones la amnistía. La segunda ocasión después de que 13 personas estuvieron privadas de la libertad durante 98 días, fueron reconocidos como Luchadores Sociales, después el Cuerpo de Ingenieros del Ejército dejó de intervenir ya que se dio cuenta que estaban irrespetando los Derechos Humanos. El Cuerpo de Ingenieros del Ejército y la empresa Hidrotambo entraron en juicio, los militares alegaron que no cumplían su parte porque la empresa no tenía la documentación legal ni los estudios ambientales y ganaron el juicio.

Sin embargo, en 2012 la empresa regresa con 300 policías, cambiando la modalidad del proyecto de autogeneración por generación hidroeléctrica y modificaron su diseño de 17 metros de alto las paredes para el dique pero por la lucha de la comunidad se modificó a una hidroeléctrica de paso. Una de las personas de la comunidad tuvo 64 procesos en su contra, que en la actualidad todos están cerrados, lo que ha causado problemas psicológicos e incluso distanciamiento con sus familiares, las afectaciones se han manifestado mediante tristeza, angustia, falta de sueño, cansancio y presión alta.

Se afirma que la comunidad está dividida y que existen tres grupos: a) contra la empresa Hidrotambo, b) a favor de Hidrotambo, y c) no quieren meterse en nada. La división se ha extendido dentro de algunas familias. Propone que las autoridades cumplan y hagan cumplir lo que señalan sus informes, que haya un proceso de rehabilitación a la comunidad, finalmente señala *“nunca hemos estado en contra de la hidroeléctrica, hemos estado en contra de lo mal que se ha hecho, de los abusos que ha hecho a las personas, a la vida y a la naturaleza”*, esta lucha servirá de base para otras luchas, por la defensa la alimentación y la vida de las futuras generaciones (nietos, bisnietos).

6. En este punto es importante señalar que entre el 19 y 20 de marzo de 2015, en época de invierno se presentaron precipitaciones y el caudal del río Dulcepamba incrementó más de lo ordinario (en comparación con lo histórica)¹⁸, con un periodo de retorno de aproximadamente 6 años¹⁹, que ocasionó que el agua produzca daños en los sembríos, la muerte de tres personas y la destrucción de 12 casas, como consecuencia de la desviación del río por la construcción de obras de captación y derivación de la hidroeléctrica. Este evento es resaltado en las entrevistas a los miembros de la comunidad.
7. Un comunero manifestó que utilizaba el agua para consumo humano, animales y los sembríos de frejol, maíz, tomate, acelga, etc., siembran en invierno, pero actualmente no es posible hacer el mismo uso por la concesión a la empresa. En los meses de noviembre y diciembre ocupan agua de una quebrada por ello comprenden que “el agua es vida”.

¹⁸Informe Técnico SENAGUA, suscrito por el Ing. Halbert Oswaldo Vera Coello 19 de octubre de 2018, Cuerpo cuarto del Juicio de Acción de protección No. 02335201900022, demanda de acción de protección, a partir de foja 332.

¹⁹Análisis Hidrológico e Hidráulico del río Dulcepamba, de la UC DAVIS, Center for Watershed Sciences, del 08 de agosto de 2017, Cuerpo cuarto del Juicio de Acción de protección No. 02335201900022, demanda de acción de protección, a partir de foja 332.

Considera que el río Dulcepamba representaba un espacio para el relacionamiento comunitario, en donde las familias realizaban actividades en torno al río como son las reuniones de la familia y de los miembros de la comunidad, antes jugaban vóley, cocinaban, nadaban y se recreaban en el río. Manifiestan que era costumbre ir al río a festejar el tradicional carnaval, pues la provincia de Bolívar es conocida por la tradición de esta fiesta, el río constituía un lugar para compartir vivencias y creencias.

De igual manera, manifiestan que antes pescaban con atarraya y anzuelo, que era parte de su alimentación (era su complemento alimenticio), ellos “solo toman lo que necesitaban y “sin la necesidad de destruir” y además cuenta historia que se transmite de generación en generación que tratan del río.

8. Para la comunidad *“el río es vida, sin agua no hay vida, animales, plantas, todo ser viviente”*. Indican que han trabajado toda la vida en el campo pero que *“ahora no tengamos nada”*, pues la compañía no reconoce los daños y perjuicios que ocasionaron cuando se destruyeron los cultivos y las personas que fallecieron en 2015 provocado por el desvío del río Dulcepamba. Antes existían inviernos y *“no pasaba nada”*, pero después de la desviación del río, *“hubo muertos”*. Por esta razón, el temor es latente y no existe protección para evitar que estos acontecimientos se repitan, especialmente cuando es invierno.
9. Así también, señalan la construcción de la hidroeléctrica en su fase inicial se encontraba a cargo del Cuerpo de Ingenieros, que ingresó en forma arbitraria sin tomar en cuenta a la comunidad, sin consultar, catalogaron como *“rumores”* que *“iban a recibir beneficios”*, porque comprobaron *“que no era real, no hay trabajo, ni turismo, ni progreso”*. Enfatiza en que la intervención de los militares ocasionó un proceso de desintegración de la comunidad, pues recuerdan eventos en que ingresaron lanzaron bombas lacrimógenas e iniciaron procesos judiciales.
10. Informan sobre procesos judiciales seguidos en contra de los/as líderes y miembros de la comunidad que incluso estuvieron detenidos. Uno de ellos manifestó que tomaron preso a su padre, su madre se encontraba recuperándose de una intervención quirúrgica y tuvieron que afrontar la misma y que la comunidad se encontraba en un momento de *“desesperación”*, pero fueron beneficiarios de las amnistías por ser defensores /as de Derechos Humanos y de la Naturaleza, y que algunas personas recuperaron su libertad.
11. Consideran que los procesos judiciales son un acto para amenazar o amedrentar la lucha que han iniciado en defensa de sus derechos para recuperar sus formas de vida (interrelacionan con el río).
12. Así también, señalan *“que no es justo que la empresa ingrese a la comunidad y cometa estos actos”*, porque están *“destruyendo a la comunidad porque los empezaron a dividir”* e incluso algunos miembros de la comunidad optaron por vender terrenos a la compañía y otros han iniciado procesos civiles relacionados con las servidumbres obtenidas por la Hidroeléctrica San José del Tambo porque se sienten perjudicados, porque accedieron a vender o dar en servidumbre, porque les dijeron que *“solo usted falta”*, porque con otros *“todo está arreglado”*, *“así les pidieron paso y les hicieron firmar documentos”*.

13. Señalan que ya no utilizan el río como antes: *“ya casi nadie va al río como antes”*, se limitaron las actividades y ya no tienen ese espacio en el que se reunía la familia y los vecinos porque ni medio se acercan el personal de seguridad de la compañía, les toman fotografías, graba con drones, y si cruzan el río les preguntan *“porque están ahí”*, y que *“no deben estar aquí”*, hecho que rompió su lazo con el río como un espacio de la comunidad.
14. Los miembros de la comunidad consideran que el río es naturaleza y quieren volver a *“vivir la vida del río”*, que *“les han quitado un espacio en que vivían”*, que *“le dejen fluir”*, que *“respeten su derecho, quieren que regresa su cauce natural”*, que *“no quieren que se destruyan más las familias, los cultivos”*.
15. Que a las personas que han empezado a luchar los llaman *“mentes negras”*, que *“no quieren el progreso”*, *“indios analfabetos”*, *“que están perjudicando al Estado”*, que algunos líderes han sido vigilados por la compañía, mientras que son ellos los que han *“dañado a la Naturaleza”* y han ocasionado un *“desequilibrio a la vida”* y simplemente *“exigen justicia”*, que el personal de la empresa los amedrenta.
16. De las entrevistas realizadas a varias personas durante la visita *in situ* se puede establecer lo siguiente:
 - Que el espacio de interrelación comunidad–río, se encuentra fragmentado a raíz de la presencia y actividades de la empresa hidroeléctrica, evidenciando una alteración de las formas de vida y en consecuencia existe pérdida de identidad y cultura.
 - Que la presencia de la Hidroeléctrica generada división social, pues se informó que existen tres grupos en la comunidad: el primero se encuentra en contra de cómo la empresa se instaló el proyecto en el territorio; el segundo grupo (un grupo reducido) apoya abiertamente la labor de Hidrotambo S.A.; y, el tercer grupo, está integrado por las personas que no toman posición en este caso, evidenciando una fragmentación del relacionamiento social comunitario.
 - Consideran que los procesos judiciales, administrativos y constitucionales, que han iniciado las comunidades son parte de su derecho a la resistencia, porque intentan buscar del Estado *“justicia”* y reparación integral, en un contexto en el que la asimetría de poder es enorme, pues tienen que luchar ante el poder económico de una compañía que intenta prevalecer sobre sus derechos, por esta razón, el cumplimiento de la resolución del Recurso Extraordinario de Revisión No. 2018-008 de 07 de octubre de 2019, es relevante porque obligaría a la Compañía Hidrotambo a respetar sus derechos y del río Dulcepamba.
 - Los miembros de la comunidad expresan su miedo en época de invierno por la crecida del río Dulcepamba por lo acontecido en 2015, que ocasionó pérdidas de vidas humanas y bienes; el desgaste emocional ante los procesos judiciales, administrativos y constitucional; y, el conflicto socio ambiental y criminalización, que ocasionan una incertidumbre constante, que hacen presumir una afectación psicológica, que requiere un tratamiento profundo, que debe ser tomada en consideración y como una de las medidas de la reparación integral.

17. En la siguiente sección se abordará el conflicto socioambiental generado en las comunidades de la cuenca del río Dulcepamba, sin embargo se debe destacar que en este caso los Defensores y Defensoras de los Derechos estuvieron expuestos a la constante violencia y criminalización. Este aspecto debe ser considerado por las autoridades estatales para evitar se produzcan otras vulneraciones de derechos.

Conflicto socioambiental

1. De las entrevistas realizadas durante la visita *in situ* se desprende que existe un conflicto socioambiental latente, como consecuencia de la construcción y funcionamiento de la Hidroeléctrica San José del Tambo, que puede escalar en la medida en que las autoridades estatales no regulen y controlen el cumplimiento de la normativa ambiental y los permisos ambientales de la Hidroeléctrica y no verifiquen el cumplimiento de la resolución del Recurso Extraordinario de Revisión No. 2018-008 de 07 de octubre de 2019.
2. Lo ocurrido en la comunidad San Pablo de Amalí es característico de los conflictos socioambientales suscitados en casos de concesiones que se otorgan sin participación y consentimiento previo de la comunidad, por esta razón el conflicto persiste y se acrecentó por la intervención de los militares, los procesos judiciales y administrativos, que se presentaron en contra de los líderes/lideresas, y Defensores/as de los Derechos Humanos y de la Naturaleza, que evidencian un proceso de criminalización, que se verifica por las amnistías otorgadas en 2007 por la Asamblea Nacional, sin que esto implique que haya finalizado, debido a que aún persiste actos de hostigamiento y amenaza, que deben ser considerado por las autoridades estatales que sustancian los procesos, a fin de respetar sus derechos, caso contrario serían susceptibles de responsabilidad nacional e internacional.
3. Es preciso señalar que los procesos de criminalización tienden a legitimar la acción de la empresa y de la fuerza pública, que directamente favorece intereses privados cuando su accionar debería ser otro, es decir, las autoridades estatales inmersas en el conflicto socioambiental, deberían propiciar espacios de diálogo entre las partes, veedurías u otros mecanismos de participación de las comunidades, como medios legítimos que ejercen para controlar y regular las actividades de la compañía hidroeléctrica.
4. La persistencia del conflicto en el tiempo también refleja la consolidación de un proceso de lucha emprendido por la comunidad en defensa de sus Derechos y de los Derechos de la Naturaleza, pese a la fragmentación del tejido social comunitarios, atribuible a la incursión de la hidroeléctrica en sus territorios y de la actuación estatal.
5. En necesario recalcar que la Comunidad San Pablo de Amalí es afectada en forma directa, sin embargo, existen miembros de otras comunidades afectadas, que presentaron solicitudes para obtener autorización de uso y aprovechamiento del agua, procesos en los que intervino la empresa Hidrotambo presentado oposición ante la Secretaría Nacional del Agua, institución que finalmente emitió la Resolución de 07 de octubre de 2019, cuya ejecución se encuentra actualmente a cargo del Ministerio de Ambiente y Agua (MAAE) por el proceso de fusión entre MAE y SENAGUA.

6. El incumplimiento de la resolución administrativa en mención constituye un factor que ahonda el conflicto socio-ambiental, porque ocasiona incertidumbre y sentimiento de “injusticia” en la comunidad, pues ésta no se cumple pese a ser favorable, llegando a considerar que hay falta de interés de ejecutar la resolución por parte del Ministerio de Ambiente y Agua, dejando al arbitrio de la compañía Hidrotambo la utilización del agua en época de estiaje, el avance del proceso erosivo que aumenta el temor de las comunidades de que hechos similares a 2015 acontezcan y agotamiento al recurrir a las autoridades estatales, que no cumplen con la obligación de respetar sus Derechos y de la Naturaleza.
7. Por otro lado, la Defensoría del Pueblo del Ecuador conoció en este contexto pone atención en el sanción (sumario) que SENAGUA realizó a un miembro de su personal, quién a petición del patrocinador judicial de la Compañía Hidrotambo, solicitó el estatus migratorio de las personas (defensoras que apoyan a las comunidades) dentro de un proceso administrativo de oposición (para obtener permisos de agua), acto totalmente ajeno al proceso, razón por la cual fue sancionado, además durante la visita, los miembros de la comunidad manifestaron que esta forma de hostigamiento y amenaza, es común, incluso llegando a normalizar éste hecho.
8. Este hecho fue conocido por la Defensoría del Pueblo del Ecuador, 30 de julio de 2020 mediante una petición en la que consta este acto de hostigamiento por parte del personal de la compañía en contra de Rachel Elizabeth Conrad, Emily Lynn Conrad ambas de nacionalidad estadounidense y Manuel Cornelio Trujillo Secaira y Darwin Santos Paredes Hurtado de nacionalidad ecuatoriana, resaltando que son reconocidas como Defensoras y Defensores de Derechos Humanos y de la Naturaleza.
9. Estos actos indudablemente constituyen un obstáculo en su labor de defensa de los derechos a tal punto, que las defensoras solicitaron -por otros hechos- medidas de protección²⁰, esta situación constituye una muestra de la criminalización de los Defensores y Defensoras de los Derechos Humanos y de la Naturaleza en el presente caso.
10. El reconocimiento del Derecho de las Defensoras y Defensores de Derechos Humanos tiene origen en tratados internacionales como la Declaración Universal de los Derechos Humanos, el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, la Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer, el Convenio Europeo de Derechos Humanos, la Carta Africana de Derechos Humanos y de los Pueblos y la Convención Americana sobre Derechos Humanos, entre otros, que contemplan que los estados tienen la responsabilidad y el deber de proteger los Derechos Humanos²¹.
11. El 09 de diciembre de 1998, la Asamblea General de las Naciones Unidas mediante resolución 53/144, aprobó la Declaración sobre el derecho y el deber de los individuos, los grupos y las instituciones de promover y proteger los Derechos Humanos y las libertades fundamentales universalmente reconocidos, más conocida como la “Declaración sobre los defensores de los derechos humanos”, encaminada a la protección y realización de los Derechos Humanos establecida

²⁰ Petición presentada por INREDH el 30 de julio de 2020 ante la Defensoría del Pueblo.

²¹ Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas. (2016). Comentario de la Declaración sobre el derecho y el deber de los individuos, los grupos y las instituciones de promover y proteger los derechos humanos y las libertades fundamentales universalmente reconocidos.

en los instrumentos antes mencionados, contemplándose como deber del Estado, entre otros, el de: “Adoptar todas las medidas necesarias para garantizar la protección de toda persona frente a toda violencia, amenaza, represalia, discriminación negativa, presión o cualquier otra acción arbitraria resultante del ejercicio legítimo de los derechos mencionados en la Declaración”.

12. Así también, se precisa que en las entrevistas, los miembros de las comunidades manifiestan que han sido catalogados como “mentes negras”, que “no quieren el progreso”, “indios analfabetos”, “que “están perjudicando al Estado”, términos que evidencian una manera de minimizar la labor y obstaculizar la labor de defensa, a través del desprestigio de las personas ante los demás miembros de la comunidad, que atenta con el honor y dignidad de los defensores/as y contribuyen a la fragmentación de las comunidades.
13. Al respecto, es importante destacar que el 18 de marzo 2020, la Comisión Interamericana de Derechos Humanos emitió un comunicado recordando a los Estados su obligación de otorgar las garantías pertinentes a todas las personas para evitar que se produzcan discursos de odio contra los Defensores y Defensoras de Derechos Humanos, y la estigmatización en un contexto de la expansión de actividades extractivas²², que puedan obstaculizar su labor y atentar contra su integridad personal y vida.
14. Es importante señalar que en el desarrollo de la visita in situ se presentaron varias personas: una persona que se identificó como el Gerente de la compañía, el patrocinador judicial y otras que no se identificaron, solicitando información sobre nuestra presencia, pese a ser un espacio público. Ante esta situación, el equipo de la Dirección Nacional del Mecanismo de Prevención, Precaución, Protección, Promoción y Restauración de los Derechos de la Naturaleza de la DPE procedió a explicar el motivo de la visita, sin embargo, indicaron que la Defensoría del Pueblo no tenía competencia de iniciar estas acciones, razón por la cual se aclaró que amparados en el Art. 6 de la Ley Orgánica de la Defensoría del Pueblo, puede emprender varias acciones en cumplimiento de su mandato constitucional, entre las cuales se encontraban la visita *in situ*.
15. Además, se explicó que la DPE solicitó la colaboración de la Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA), para recopilar información sobre la situación actual de las comunidades, soberanía alimentaria y el caudal del río Dulcepamba Informe Técnico de Hallazgos Evidenciados en la Visita in situ al Proyecto Hidroeléctrico San José del Tambo (Compañía Hidrotambo S.A.).
16. Estos actos de parte de la compañía Hidrotambo podrían constituirse en actuaciones que tienden a obstaculizar la labor de la Defensoría del Pueblo que puede emprender las acciones que considere necesarias en el marco de sus competencias constitucionales para tutelar los derechos de la Comunidad San Pablo de Amalí, de las comunidades de la cuenca del río Dulcepamba y los derechos del río citado, más aún cuando ha emprendido un proceso constitucional por la vulneración de derechos, que actualmente se sustancia ante la Corte Constitucional.

Importancia de ejecutar la Resolución de 07 de octubre del 2019

²² La Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH) celebró el 175º Período de Sesiones en Puerto Príncipe, Haití, del 2 al 8 de marzo de 2020. “...que no encuentran amparo judicial frente a los discursos de odio que promueven algunos medios de comunicación, al estigmatizarlos como “desleales con su país” por acudir a la CIDH, y que esto luego escala a criminalización, amenazas y atentados.

1. La resolución emitida en el recurso extraordinario de revisión No. 2018-008 por la Coordinación General Jurídica de la Secretaría Nacional del Agua, actualmente a cargo del MAAE, determina varias obligaciones que debe cumplir la Compañía Hidrotambo, debido a que modifica la autorización concedida, se dispone la obligación del caudal ecológico de 1,46 m³/seg., limitando la actividades en época de estiaje, construcción de obras, modificación del EIA, presentación de un Plan de Conservación, entre otras, para precautelar las fuentes hídricas, en calidad y cantidad del río Dulcepamba.
2. Por esta razón, es importante que se ejecute la resolución debido a que la construcción y operación de la central hidroeléctrica, de acuerdo con informes estatales y la academia, permiten determinar que la empresa Hidrotambo S.A., ha generado impactos graves a la geomorfología del río, las características físico-químicas del agua, y al ecosistema acuático y ribereño.
3. Así también, la deforestación de las riberas del río Dulcepamba y el proceso erosivo fueron ocasionados por la construcción de vías de acceso que realizó la compañía, que constituye otro factor que afectó el ecosistema fluvial y ribereño. Según un informe de la SENAGUA, las obras de captación de la hidroeléctrica: “[...] podría considerarse como rudimentaria, sin ninguna regulación de caudales para el ingreso de las aguas al Proyecto Hidroeléctrico, como para el paso del caudal ecológico por el río [...]”²³, por tanto, es relevante que la construcción de las obras que señala la resolución, sean ejecutadas de forma técnica, para evitar ocasionar más afectaciones al río Dulcepamba, con procesos de veeduría de las comunidades.
4. Al rediseñar y reconstruir las obras de la hidroeléctrica constituyen medidas para precautelar el río Dulcepamba, las márgenes y por ende a la comunidad. Representa una protección ante futuros daños graves y potencialmente irreparables a la comunidad y la Naturaleza, pues al exigir la instalación de una estación hidrológica-hidrométrica en el río, permitirá un monitoreo permanente del cumplimiento en uso de agua y mantenimiento del caudal ecológico de la hidroeléctrica.
5. Finalmente, la resolución constituye una respuesta del Estado ante su proceso de lucha y definitivamente significó un progreso importante ante las problemáticas arriba descritas, debido a que el no usar agua en los meses de época seca, subsanaría el déficit hídrico en la cuenca en esta temporada para así garantizar caudales ecológicos para el río y usos esenciales, y prioritarios de las comunidades, así como de los ecosistemas.

b) Hallazgos de la Universidad Regional Amazónica Ikiám

En el siguiente apartado se presentan los resultados de la evaluación del estado del ecosistema acuático del río Dulcepamba, zona de influencia del proyecto hidroeléctrico Hidrotambo S.A. elaborado por el grupo de investigadores de la Universidad Regional Amazónica Ikiám. La sección de hallazgos está dividida en cuatro partes: caudales; estado del hábitat del río; condiciones físico químicas; y, estado de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos.

²³ Informe Técnico Nro. SDHE-Q-18-19-293. 18 de julio de 2019. Secretaría del Agua.

Caudales

1. Se hizo un análisis de caudales aguas arriba de la captación, aguas abajo de la captación, aguas arriba de la devolución de aguas turbinadas y aguas debajo de la misma. Los resultados de los aforos realizados en las cuatro secciones de estudio en el río Dulcepamba muestran una reducción de más del 97% del caudal luego de la captación del proyecto hidroeléctrico de Hidrotambo S.A. En la sección P1 (aguas arriba de captación) el caudal osciló entre 2,020 y 2,302 m³/s, mientras que en la sección P2 (aguas abajo de captación) el caudal se encontró entre 0,049 y 0,103 m³/s (**Tabla 6**). En general, las mediciones realizadas por el método trazador-dilución presentaron valores mayores a los obtenidos con el método área-velocidad. Las diferencias se explican porque el aforo con trazador-dilución se realizó al día siguiente del aforo con área-velocidad, considerando que entre ambas mediciones se registraron ligeras precipitaciones en la cuenca. No obstante, en ambos casos es ampliamente notable la reducción del caudal entre las secciones P1 y P2.
2. En la sección P3, previo a la devolución del agua por parte de Hidrotambo S.A., el caudal varió entre 0,110 y 0,250 m³/s. Estos resultados muestran que los ríos tributarios en el tramo de estudio aportan un aproximado de 0,120 m³/s. A pesar de este aporte, el cauce principal del río Dulcepamba no alcanza el caudal ecológico mínimo requerido (1,46 m³/s) por la ex-SENAGUA, ahora MAAE, entre las secciones P2 y P3. Finalmente, en P4 (posterior a la devolución), el caudal del río Dulcepamba alcanzó aproximadamente su caudal original, variando entre 1,790 y 2,589 m³/s.

Tabla 6. Caudales medidos a través de los métodos área-velocidad y trazador-dilución. El apartado “Preliminar (en campo)” se refiere al dato obtenido en campo con base a los algoritmos de integración del molinete electromagnético HACH FH950

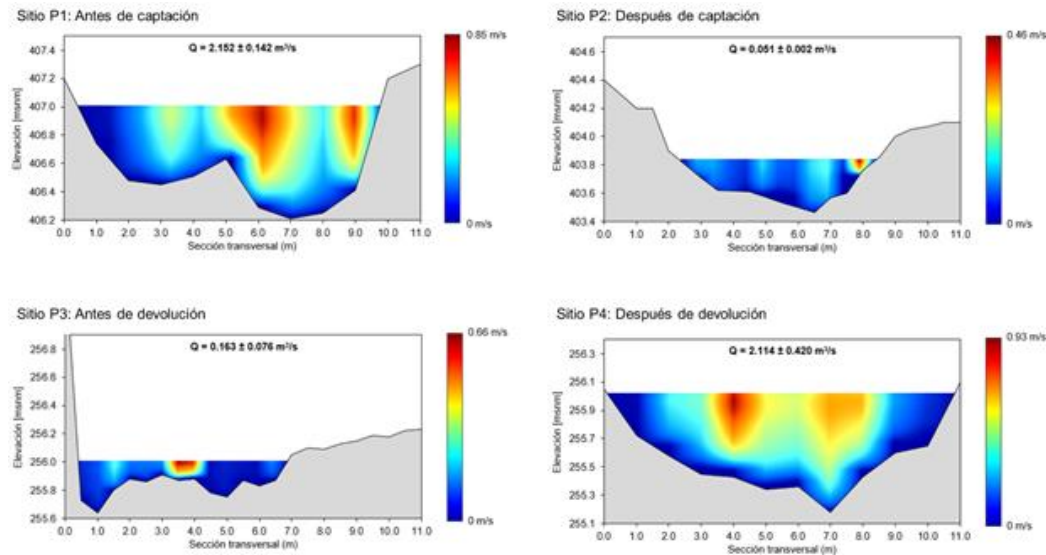
Método de medición	Caudales (m ³ /s)			
	P1	P2	P3	P4
Preliminar (en campo)	2,020	0,049	0,110	1,790
Área-velocidad	2,138	0,052	0,130	1,964
Trazador-dilución	2,302	0,103*	0,250	2,589
Promedio	2,152	0,051	0,163	2,114
Desviación estándar	0,142	0,002	0,076	0,420

* Medición a través del método Área-Velocidad. Dado el bajo caudal y la frecuencia de pozas no se utilizó trazador-dilución para esta medición, ya que no se aseguraría la mezcla completa.

3. En la Figura 7 se presenta un esquema detallado de los perfiles de flujo, niveles y caudales obtenidos en cada sección de estudio. Se observa que las secciones P2 y P3 presentan bajas velocidades de flujo (~50 m/s) en comparación a las obtenidas en los puntos P1 y P4 (~80 m/s). Esta disminución de la velocidad responde a la reducción del caudal, pero también se produce por la estructura de captación del proyecto hidroeléctrico, el cual actúa como barrera sobre el río y reduce la energía cinética del agua. Esto afecta directamente a la morfología del cauce,

varios parámetros físico-químicos de calidad del agua (por ejemplo, oxígeno disuelto) y, por lo tanto, a las comunidades acuáticas.

Figura 7. Esquemas de velocidad de flujo, niveles y caudales de las secciones analizadas. Los perfiles de velocidad se generaron con base en interpolaciones de los datos generados con las mediciones del molinete electromagnético.



Estado del hábitat del río

- Los resultados presentados en la Tabla 6 confirmaron el notable impacto sobre las condiciones físicas e hidromorfológicas del río en el tramo de estudio del río Dulcepamba, pues los valores indican un estado seriamente afectado por las modificaciones geomorfológicas causadas por la captación del proyecto hidroeléctrico de Hidrotambo S.A. El primer impacto notable es la presencia del muro de piedra suelta que forma parte de la obra de captación, pues actúa como una barrera que genera la pérdida de conectividad en el hábitat. En general, se observó una disminución de la vegetación riparia desde P2 hasta P4, producto de la intervención del cauce del río y la toma de más del 95% del caudal del río Dulcepamba. El nivel de erosión que presentaron los bancos de cada sección de análisis fue relativamente alto, excepto en el punto aguas arriba de la captación (P1). Los cambios en el ancho y la profundidad del cauce por acción antrópica (en este caso el desvío artificial del cauce) también fueron relativamente altos a partir de P2 (tramo posterior a captación). En general, la valoración cuantitativa del estado del hábitat del río muestra valores desde 14 hasta 26, mostrando una tendencia de incremento en la afectación al ecosistema acuático aguas abajo de la captación hasta la devolución.

Tabla 7. Indicadores del estado del hábitat del río con sus respectivos niveles de impacto. Las métricas fueron obtenidas a través de la guía rápida de evaluación de ríos realizada por Celi et al. (2018)

Indicador	Sitios			
	P1	P2	P3	P4
Hábitat físico				

	Nivel de deforestación (paisaje)	Medio	Medio	Alto	Alto
	Impacto sobre vegetación ribereña	Medio	Medio	Alto	Alto
	Impacto sobre sustrato	Bajo	Medio	Alto	Alto
Condiciones hidromorfológicas					
	Impacto sobre las corrientes	Bajo	Alto	Bajo	Alto
	Cambios en ancho y profundidad	Medio	Alto	Alto	Alto
	Nivel de erosión	Bajo	Alto	Alto	Alto
	Intervención antrópica (muros, puentes, gaviones)	Medio	Alto	Alto	Alto
	Nivel de dragado	Bajo	Medio	Medio	Medio
	Alteraciones en cauce (captaciones, represas)	Medio	Alto	Alto	Alto
Estado general del hábitat ribereño					
	Valoración cuantitativa	14	22	25	26
	Valoración cualitativa	Buen estado	Afectado	Afectado	Afectado

Condiciones físico-químicas

1. El análisis físico-químico reveló que ningún parámetro de calidad del agua infringió los límites establecidos en las normativas Ecuatoriana-TULSMA (MAE, 2015) y Americana (EPA, 1986, 2017), excepto el pH que superó el rango máximo (~ 9.0) en los sitios P1, P2 y P3 (Tabla 8). Sin embargo, las tendencias de varios parámetros como temperatura y oxígeno disueltos responden al impacto generado por la reducción del caudal.

Tabla 8: Parámetros fisicoquímicos y calidad del agua de los sitios de estudio en el río Dulcepamba.

Parámetro fisicoquímico	Sitios				Normativa	
	P1	P2	P3	P4	TULSMA	EPA
Temp (°C)	20,7	21,4	24,8	23,4		
OD (mg/L)	8,11	8,07	7,37	8,43	> 6,0	> 7,0
CE (us/cm)	112,8	213,8	142,5	123,3	1000	500
SDT (mg/L)	56,5	57,0	71,5	61,5	1000	500
pH	9,27*	9,24*	9,10*	8,14	6,0 - 9,0	6,5 - 9,0
NO ₃ ⁻ (mg/L)	1	1	2	2	10	10
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	0,2	0,4	0,4	0,4	0,7	2
Dur (mg/L CaCO ₃)	5,26	3,92	5,04	4,48	-	20

Turb (NTU)	3,22	2,52	2,90	2,37	10	8
SST (mg/L)	5	3	3	1	100	
Calidad del Agua (NSF-WQI)	85	82	79	87		

Temperatura del agua (Temp), oxígeno disuelto (OD), conductividad eléctrica (CE), sólidos disueltos totales (SDT), pH, nitratos (NO_3^-), fosfatos (PO_4^{3-}), dureza (Dur), turbidez (Turb), y sólidos suspendidos (SST). Criterios de calidad del agua para la protección de la vida acuática y riego basados en las normativas Ecuatoriana-TULSMA (MAE, 2015) y Estadounidense (EPA, 1986, 2017).

- Las temperaturas del agua oscilaron entre 23 y 24°C, excepto en la parte alta del muestreo (sitios P1 y P2) donde la temperatura promedió los 21°C. Esta diferencia de temperaturas se debe principalmente a los cambios de la distribución de la vegetación ribereña que afectan el balance energético del río a través de la intercepción de energía solar (Lozano-Parra et al., 2018). De hecho, la disminución de los caudales y las modificaciones morfológicas (generadas por la intervención de Hidrotambo S.A. en río Dulcepamba) se traducen en la reducción de la vegetación ribereña, contribuyendo significativamente a este comportamiento. Por otra parte, los niveles de oxígeno disuelto (OD) variaron entre 7,5 y 8,6 mg/L, presentando una tendencia de disminución desde los puntos P1 a P3. Este comportamiento está directamente relacionado con la reducción de los caudales por Hidrotambo entre los puntos P2 y P3, dado que las velocidades de flujo disminuyen y se da paso a una menor oxigenación del agua.
- Un comportamiento similar ocurre con la conductividad, pues al disminuir la velocidad de flujo se forman pozas o estanques que influyen directamente en los tiempos de retención de los iones en el agua (Hsu, 2005), así como la presencia de una mayor tasa de evaporación debido a la exposición solar por la falta de cobertura vegetal en las riberas del río. Este último es de gran relevancia en los valores obtenidos y se ve reflejado en el P2, el cual presentó el mayor grado de conductividad (213.3 $\mu\text{S}/\text{cm}$), respecto a los demás puntos. Al igual que el OD, los SDT presentaron una tendencia de aumento entre los puntos P1 y P3 con una variación que va desde 56,5 hasta 71 mg/L. Esto quiere decir que los puntos analizados tienen bajas cantidades de sales inorgánicas, materia orgánica y otros metales disueltos que se ven influenciados por la geología de drenaje, la precipitación atmosférica, el balance hídrico y la velocidad de flujo que permite la erosión de suelo (Weber-Scannell y Duffy, 2007).
- El pH indica que el agua es alcalina en todos los puntos y que sus valores se deben probablemente a las actividades agrícolas y la estructura geomorfológica de la zona (piedra caliza) (Showalter, 2014). En contraste, las concentraciones de nitrato variaron entre 1 y 2 mg/L, que aunque no excede el rango sugerido indican que la modificación del embalse por parte de la hidroeléctrica afecta directamente en la distribución de nutrientes (Jiménez-Segura et al., 2014). De forma general estos valores reflejan una baja afectación por actividades humanas, descomposición de materia orgánica, presencia de tanques sépticos o fertilización excesiva con nitrógeno (Heaton, 1985). Además, se debe tomar en cuenta que el cauce natural del río determina un mantenimiento esencial en la cuenca, asegurando una buena diversidad y la movilización de sedimentos y materia orgánica (Carracedo Martín y García, 2011).
- La dureza varió de 3,92 a 5,26 mg/L y es clasificada como suave (< 50 mg/L) por lo que presenta bajas cantidades de sales de magnesio y calcio caracterizadas geomorfológicamente por rocas

como el granito (Carmona, 2018). La turbidez del agua registra valores significativos (<3 NTU) en los puntos con baja intervención antropogénica, por lo que se puede decir que es provocada por la presencia de partículas en suspensión, ya sean, de naturaleza inorgánica provenientes de la erosión del suelo (arcillas y fangos) o de naturaleza orgánica (algas, zooplancton, ácidos fúlvicos y parásitos) (Marcó et al., 2004).

6. Los sólidos suspendidos totales (SST) variaron de 1 a 5 mg/L y se encuentran relacionados directamente con la turbidez, por lo que la erosión natural y la velocidad de los flujos serían sus principales influyentes. No obstante, las concentraciones de fosfatos oscilaron entre 0.2 a 0.4 mg/L y aumentaron progresivamente, lo cual significa que hay más contribuyentes de fuentes no puntuales de contaminantes basados en fertilizantes o fuentes naturales (Showalter, 2014).
7. Finalmente, de acuerdo con la tabla 4 de rangos numéricos del NSF-WQI, se puede observar que la calidad del agua en los cuatro puntos se encuentra dentro del rango de buena calidad del agua en base a parámetros fisicoquímicos (ver tabla 8). Sin embargo, se observa una leve disminución comparando punto por punto y su incremento cuando el agua se devuelve al cauce.

Estado de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos

1. Se encontraron siete órdenes y 21 familias de macroinvertebrados acuáticos en los cuatro sitios muestreados. El sitio P1, localizado antes de la captación del agua por parte de Hidrotambo S.A., presentó la mayor abundancia de macroinvertebrados sensibles a contaminación (indicadores de buen estado del ecosistema acuático) con un total de 73 individuos (~67% de la abundancia total para este punto). El sitio P2 presentó el segundo valor de abundancia más alto, sin embargo, los macroinvertebrados resistentes a contaminación (indicadores de un mal estado del ecosistema acuático) fueron mayoría, representando el 56% de la abundancia total. Este aumento en la abundancia de macroinvertebrados indicadores de mal estado del ecosistema acuático responde a la barrera generada por la obra de captación del proyecto hidroeléctrico de Hidrotambo S.A. y la reducción del 97% del caudal. De hecho, en las secciones anteriores se presentó una tendencia similar a la degradación de la calidad del agua del punto P2 en comparación al P1, lo que afecta directamente a las comunidades de macroinvertebrados. El sitio P3 presentó la menor abundancia, pero el valor más alto de órdenes, valor que comparte con el sitio P4, aunque este presenta un valor más alto en la abundancia con respecto al sitio P3.
2. La abundancia de las familias tolerantes a la contaminación y las familias sensibles presentan una relación similar en los valores totales, pero mirando de manera individual cada sitio muestreado existen valores diferentes entre ambos grupos. En los sitios muestreados P2 y P3 los valores de la abundancia de las familias tolerantes a la contaminación son mucho más altos que la abundancia de las familias sensibles a la contaminación. En los sitios muestreados P1 y P4 la relación entre las familias tolerantes y sensibles es inversa a la que presentan los anteriores tres puntos descritos. Por otro lado, el índice de diversidad Shannon muestra un rango de valores similares en todos los puntos muestreados (diversidad media), siendo el P1 el valor más bajo. Sin embargo, es importante mencionar que esto responde a que un indicador de buena calidad como es la familia Leptophlebiidae (Ephemeroptera) representó una gran mayoría en el punto P1. En cambio, P2 presentó una mayor diversidad de macroinvertebrados, pero en su

mayoría es una diversidad de familias que son indicadores de mala calidad del agua.

Tabla 9. Abundancia de macroinvertebrados acuáticos de órdenes y familias encontrados en los puntos muestreados en el río Dulcepamba.

Orden	Familia	P1	P2	P3	P4	Total
Acari	Crambidae	1	1			2
Coleoptera	Elmidae	16			10	26
	Hydrophilidae					0
	*Psephenidae				1	1
	Scarabaeidae			1		1
Diptera	*Blephariceridae	1				1
	Ceratopogonidae		13		1	14
	Chironomidae		14	19	8	41
	*Heptageniidae		2		3	5
	Tipulidae	1				1
Ephemeroptera	Baetidae					0
	*Leptophlebiidae	70	37	17	40	164
	*Perlidae		1			1
Hemiptera	Hydrachnidae	2				2
	Naucoridae			1		1
Plecoptera	*Perlidae				2	2
Trichoptera	*Hydroptilidae				1	1
	Hydrobiosidae					0
	Hydropsychidae	17		12	6	35
	*Naucoridae	2				2
	*Perlidae				2	2
Trichoptera	*Hydroptilidae				1	1
	Hydrobiosidae					0
	Hydropsychidae	17		12	6	35
	*Naucoridae	2				2
	Oligochaeta	Lumbricidae		22		

Orden	Familia	P1	P2	P3	P4	Total
Abundancia						
Sensibles a contaminación		73	40	17	47	177
Tolerantes a contaminación		37	50	33	25	145
Total		110	90	50	72	322
Diversidad						
Índice de Shannon		1.0	1.5	1.2	1.5	
Calidad biológica del agua						
BMWP-col		49	43	27	59	
ETP		89	60	29	49	

* Familias sensibles a la contaminación encontradas en los sitios de muestreos.

En general, el índice BWMP muestra ligeros descensos en la calidad del agua desde P1 a P2, pero esta disminución es mucho más marcada desde P2 a P3, pasando de 49 en P1 (calidad del agua dudosa) a 27 en P3 (calidad del agua crítica). Este resultado sugiere que el impacto producido por Hidrotambo S.A. en el río Dulcepamba sí presenta un efecto significativo en las comunidades de macroinvertebrados y la calidad biológica del agua, que disminuye desde P1 a P3.

- Finalmente, se utilizó el índice ETP el cual utiliza a los órdenes que presentan familias sensibles: Ephemeroptera, Trichoptera y Plecoptera. El índice mostró el valor más alto en el P1 seguido por P2, P4 y por último el P3. Los resultados presentados difieren con los del índice BMWP, el cual tiene una tendencia de degradación de la calidad del agua esperada. La diferencia en los resultados de estos dos índices puede deberse a la cantidad de órdenes/familias. En el índice ETP no todas las familias de los órdenes utilizados son sensibles y no toma en cuenta a otras familias de otros órdenes que también presentan sensibilidad ante contaminaciones como lo hace el ETP, por lo que la utilización de este índice no es el ideal. Sin embargo, para fines de comparación con estudios realizados previamente se lo ha incluido.
- En el informe de caracterización ictiológica realizado por Carrera y Noboa (2004) (este estudio fue realizado antes de la implementación de la hidroeléctrica), se señala que el río Dulcepamba se encontraba en buenas condiciones, pero levemente contaminado, considerando el análisis de macroinvertebrados acuáticos. Sin embargo, en el estudio antes mencionado los puntos de muestreo son únicamente antes y después de la toma de agua sin tomar en cuenta el transecto del caudal ecológico. Se dificulta la comparación debido a que la toma de muestras en el estudio mencionado fue improvisada y en los resultados no se muestra mayor detalle de abundancia de especies, lo que no sucede en el presente estudio donde el muestreo fue planificado y bajo la metodología de Gabriels et al. (2010). En el presente estudio, los dos sitios muestreados en el caudal ecológico (P2 y P3) presentan la menor cantidad de familias sensibles a la contaminación en comparación de los sitios que se encuentran antes y después de la toma de agua.
- En el estudio hidrobiológico Hidrotambo de 2005 (realizado antes de la intervención de la

hidroeléctrica del río) también se presenta un estudio con macroinvertebrados en donde los resultados encontrados en este estudio son muy diferentes a los encontrados en este. En el estudio del 2005 se observa una alta abundancia de macroinvertebrados (~350 en cada sitio muestreado) así como también más variedad de familias encontradas (~20 en cada sitio muestreado). Valores que contrastan con los resultados de este estudio donde la abundancia máxima en uno de los sitios de muestreo es de 110 y el máximo de familias encontradas en un sitio es de 8. Esto denota un visible empeoramiento respecto a las comunidades de macroinvertebrados presentes en el río.

6. En adición, se utiliza el índice de Shannon, indicador de diversidad biológica, y el índice EPT, indicador de calidad del agua. Para el índice de Shannon, los puntos muestreados presentan valores similares entre ellos al igual que este estudio. Sin embargo, en el estudio de 2005 el valor de este índice es de ~2.9 y el que se presenta en este estudio es de ~1.2, ambos valores representan una diversidad media, pero se observa que el valor ha disminuido, representado una reducción en la diversidad de macroinvertebrados luego de la construcción de la hidroeléctrica. Por otro lado, el valor del índice EPT en el estudio del 2005 es ~11. El resultado de este informe resulta dudoso debido a que no existe una explicación clara de los resultados obtenidos. Sin embargo, resaltan la presencia de una abundancia alta de individuos que contrasta con el valor (~11) del índice EPT que corresponde a aguas contaminadas. En el presente estudio el valor del índice EPT antes de la captación es 89, indicador de muy buena calidad del agua, mientras que en el tramo del caudal ecológico se disminuye el valor del índice EPT a 60 en el P2 y luego 29 en el punto P3, indicando aguas donde se evidencia el impacto de la contaminación.
7. En el informe biótico (Narváez, 2016) después de la intervención de la hidroeléctrica en el río también se realiza este estudio en donde la abundancia, las familias encontradas y el índice de Shannon presentan cierta similitud con este estudio. La abundancia encontrada en los dos sitios muestreados fue de 86 y 46, el total de familias es de 12 y 2 para cada sitio y finalmente el índice de Shannon es de 1.9, por lo que podemos observar que en el estudio de 2016 existe una mayor cantidad de familias en cada sitio y un índice de diversidad más alto que en el presente estudio. Los resultados del índice EP y del BMWP/Col son similares en ambos estudios por lo que no se observan cambios significativos.

VII. CONCLUSIONES

a) Conclusiones DPE

1. La interrelación de la comunidad San Pablo de Amalí con el río Dulcepamba se define en aspectos culturales como el espacio en que desarrollaban su forma de vida, un espacio de cultura y recreación en el que se relacionan los integrantes de las familias entre sí y éstos a su vez con los demás miembros de la comunidad. Por esta razón cuando se concesionó y construyó la Hidroeléctrica San José del Tambo se produjo una paulatina fragmentación del espacio en que se desarrollaba su cultura e identidad, propio de las comunidades que tienen sus formas de vida en torno al río.

2. Que las comunidades de la Cuenca del río Dulcepamba consideran el río Dulcepamba y sus afluentes, relevante para sus formas de vida y subsistencia, pues utilizan el agua para consumo humano y agricultura, especialmente cuando no existe servicios de agua potable que les permitan garantizar seguridad alimentaria para sí mismos y para las ciudades cercanas. Además, el río proveía de peces a la comunidad que servían para complementar su alimentación, por tanto no hay accesibilidad al agua para satisfacer sus necesidades básicas, por esta razón, iniciaron un proceso de oposición obteniendo una resolución favorable, pero que hasta la presente fecha no se ha ejecutado.
3. Las comunidades de la Cuenca del río Dulcepamba consideran al Río y sus afluentes relevantes para su subsistencia, en particular cuando son comunidades que dependen del riego para sus actividades agrícolas, que les permiten garantizar seguridad alimentaria para sí mismos y para las ciudades cercanas. Además, el río Dulcepamba también proveía de peces a las comunidades, que servían para complementar su alimentación.
4. La imposibilidad de acceder al agua para consumo humano, riego y pesca, pone en riesgo la vida de las comunidades y la salud de sus habitantes, pues no pueden satisfacer sus necesidades básicas de acceso alimentos y agua para su consumo.
5. De las entrevistas se desprende también que la Comunidad expresa que el río Dulcepamba “es vida”, por esta razón consideran que no deben destruirla y manifiesten que “sólo toman lo necesario” del río, para su conservación, estableciendo que existía una relación de armonía con la Naturaleza, pero con la construcción de la hidroeléctrica se ha fragmentado paulatinamente esta relación y en consecuencia, la comunidad empezó un proceso en defensa de sus derechos y de recuperar la armonía con la Naturaleza.
6. Que existe un conflicto socio-ambiental latente entre la Compañía Hidroeléctrica San José del Tambo y la comunidad, en el que se observa un asimetría de poder, que se ve reflejada en los procesos administrativos, judiciales y constitucionales emprendidos para defender derechos y en otros, que se han iniciado en contra de los líderes/lideresas y miembros de la comunidad que fueron sometidos a procesos judiciales y administrativos, muchos de ellos finalizaron por la amnistía, otorgada a Defensores y Defensoras de Derechos Humanos y de la Naturaleza, en 2007 por la Asamblea Nacional, sin embargo, aún continúan actos que deben ser analizados en un contexto de criminalización de la defensa de derechos.
7. La Comunidad San Pablo de Amalí considera la construcción de la Hidroeléctrica San José del Tambo vulneró sus derechos a la vida, vida digna, ambiente sano, consulta ambiental, soberanía alimentaria y lo más lamentable fueron los hechos acontecidos en 2015, en que la desviación del río Dulcepamba provocó la destrucción de varias viviendas, pérdida de sembríos y fallecieron personas, por ello exigen justicia y reparación, tanto para la comunidad como para la Naturaleza.
8. Existe gran preocupación de la Comunidad y de la Defensoría del Pueblo sobre los trabajos efectuados por la hidroeléctrica, ante el riesgo de que se produzcan hechos similares a lo ocurrido

en 2015, siendo considerado como riesgo y temor latente, pues según la comunidad antes de la construcción de la hidroeléctrica, pese a las crecidas del río no tenían problemas de inundación, socavación, ni erosión graves, pero en la actualidad después de cada invierno cuando el río crece, la angustia de las familias que habitan en las orillas del río Dulcepamba, que se incrementa con el desvío aguas abajo.

9. La Naturaleza tiene el derecho al respeto integral de su existencia y el mantenimiento y regeneración de la estructura, debiendo precisar que parte de la estructura de la naturaleza, es el agua (componente abiótico), por tanto, el río Dulcepamba es un ecosistema acuático que forma parte de la estructura de la naturaleza, que se encuentra afectada por la construcción y las actividades ejecutadas por la Compañía Hidroeléctrica San José del Tambo.
10. Se determina que la Compañía Hidrotambo no se cumple con la resolución de 07 de octubre de 2019, emitida por la Coordinación General Jurídica de la Secretaría del Agua en el Recurso Extraordinario de Revisión No. 2018-008, que dispone entre otros, el caudal ecológico de 1,46 m³/seg., y está utilizando agua en épocas de estiaje, por tanto, no está precautelando las fuentes hídricas, en calidad y cantidad, que evidentemente deviene en afectación a los derechos del río Dulcepamba como titular de Derechos y los Derechos de las personas que habitan en la comunidad de San Pablo de Amalí y otras comunidades de la cuenca del citado río.

b) Conclusiones Ikiam

1. Con respecto al caudal del río Dulcepamba, los resultados de los aforos realizados por Ikiam, en las cuatro secciones de estudio²⁴ en el río, establecen la disminución del 97% del caudal luego de la captación del proyecto hidroeléctrico de Hidrotambo S.A., de tal manera que antes de la captación el caudal osciló entre 2,020 y 2,302 m³/s, mientras que aguas abajo de la misma el caudal varió entre 0,049 y 0,103 m³/s, y aguas arriba de la devolución del agua por parte de Hidrotambo S.A., el caudal tuvo entre 0,110 y 0,250 m³/s. Por lo tanto el cauce del río Dulcepamba no alcanza el caudal ecológico (1,46 m³/s) entre las secciones que van después de la captación que realiza Hidrotambo hasta la devolución del agua utilizada por este hidroeléctrica nuevamente al río (casi 3.5 km)²⁵.
2. Una de las afectaciones relacionadas con el caudal evidenciada por el grupo de investigadores de Ikiam se refiere a la disminución de la velocidad del agua, en la sección del río que es posterior a la captación de Hidrotambo. Se tiene bajas velocidades de flujo de aproximadamente 50 m/s en comparación a las obtenidas antes de la captación y posterior a la devolución de agua por parte de Hidrotambo de aproximadamente 80 m/s. Disminución de la velocidad que *responde a la reducción del caudal, pero también se produce por la estructura de captación del proyec-*

²⁴ P1: Sección previa a la obra de captación y desviación del río Dulcepamba.

P2: Sección posterior a la obra de captación y desviación del río Dulcepamba.

P3: Sección previa a la devolución del agua al cauce del río Dulcepamba.

P4: Sección posterior a la devolución del agua al cauce del río Dulcepamba.

²⁵ Naranjo, E. et. al. (2020). Evaluación del estado del ecosistema acuático del río Dulcepamba, zona de influencia del proyecto hidroeléctrico Hidrotambo S.A. GIRHA. Ciencias del Agua. Cátedra UNESCO en Manejo de Aguas Dulces Tropicales, Universidad Regional Amazónica Ikiam. Pág. 15.

to hidroeléctrico, el cual actúa como barrera sobre el río y reduce la energía cinética del agua²⁶.

3. Con relación al estado del hábitat del río, el primer impacto es la presencia del montículo de piedras que forma parte de la obra de captación, pues actúa como una barrera que genera la pérdida de conectividad en el hábitat, a esto se añade la disminución de la vegetación riparia desde la sección posterior a la obra de captación hasta la sección posterior a la devolución del agua al cauce del río Dulcepamba, producto de la intervención del cauce del río y la toma de más del 97% del caudal del río Dulcepamba; la valoración cuantitativa del estado del hábitat del río muestra una tendencia de incremento en la afectación al ecosistema acuático aguas debajo de la captación hasta la devolución²⁷.
4. En cuanto a las condiciones físico-químicas, las tendencias de parámetros como temperatura y oxígeno disueltos responden al impacto generado por la reducción del caudal; la disminución de los caudales y las modificaciones morfológicas (generadas por la intervención de Hidrotambo S.A. en río Dulcepamba) se traducen en la reducción de la vegetación ribereña; los niveles de oxígeno disuelto (OD) variaron entre 7.5 y 8.6 mg/L, presentando una tendencia de disminución desde la sección previa a la obra de captación hasta la sección previa a la devolución del agua al cauce del río, comportamiento relacionado con la reducción de los caudales entre la sección posterior a la obra de captación y la sección previa a la devolución del agua al cauce del río, dado que las velocidades de flujo disminuyen y se da paso a una menor oxigenación del agua²⁸.
5. Los resultados obtenidos muestran que el caudal antes de la captación en octubre 2020 (período de estiaje) fue de 2.15 m³/s, y que el caudal ecológico medido en la misma época (0,051 ± 0,002 m³/s) no es suficiente para el buen funcionamiento del ecosistema acuático y no cumple con lo estipulado en la Resolución SENAGUA Recurso Extraordinario de Revisión (proceso 2018-008), que menciona que Hidrotambo S.A. debe dejar un caudal ecológico de 1.46 m³/s y no operar en meses de estiaje. El mencionado caudal ecológico medido en octubre tampoco cumple con lo requerido por la anterior autorización de agua que tuvo Hidrotambo entre 2017 y 2019.
6. En general, la reducción de más del 97% de caudal del río Dulcepamba entre los puntos P1 y P2 (zona donde se localiza la captación del proyecto Hidrotambo S.A.) ha generado impactos directos en la velocidad de flujo, hidromorfología del río, y vegetación ribereña, dando paso a una disminución notable del oxígeno disuelto, aumento de la conductividad y temperatura del agua, entre otros factores que afectan el desarrollo normal de la vida acuática. Cabe destacar que, las concentraciones de nutrientes (nitratos y fosfatos) y algunos parámetros físico químicos (dureza y turbidez) se encuentran en concentraciones relativamente bajas, lo cual sugiere que las fuentes de estos parámetros son principalmente naturales. Sin embargo, no se descarta la ligera con-

²⁶ Naranjo, E. et. al. (2020). Evaluación del estado del ecosistema acuático del río Dulcepamba, zona de influencia del proyecto hidroeléctrico Hidrotambo S.A. GIRHA. Ciencias del Agua. Cátedra UNESCO en Manejo de Aguas Dulces Tropicales, Universidad Regional Amazónica Ikiam. Pág. 15.

²⁷ Naranjo, E. et. al. (2020). Evaluación del estado del ecosistema acuático del río Dulcepamba, zona de influencia del proyecto hidroeléctrico Hidrotambo S.A. GIRHA. Ciencias del Agua. Cátedra UNESCO en Manejo de Aguas Dulces Tropicales, Universidad Regional Amazónica Ikiam, Pág. 15 y 16.

²⁸ Naranjo, E. et. al. (2020). Evaluación del estado del ecosistema acuático del río Dulcepamba, zona de influencia del proyecto hidroeléctrico Hidrotambo S.A. GIRHA. Ciencias del Agua. Cátedra UNESCO en Manejo de Aguas Dulces Tropicales, Universidad Regional Amazónica Ikiam. Pág. 16-18

tribución de la actividad agrícola en la zona.

7. La vegetación cercana al área de captación se caracteriza por especies arbustivas y algunos árboles que se encuentran a una distancia considerable del cauce del río. De igual forma en el área antes de la captación es visible la erosión derivada de la inestabilidad del suelo en las cercanías del cauce procedente de las actividades empleadas para la modificación natural del cauce con fines a la construcción de la Hidroeléctrica. Además de crecidas en meses de invierno (marzo 2015) que provocan el arrastre de sedimentos, rocas, árboles, así como el deslizamiento de tierra.
8. Con base en los resultados de la caracterización de comunidades de macroinvertebrados acuáticos se confirmó que la disminución del caudal en el tramo de mayor afectación junto con las modificaciones al hábitat acuático ocasionadas por Hidrotambo S.A. han afectado a la salud del río. Como se mencionó anteriormente es muy importante tanto el análisis cuantitativo (por ejemplo, diversidad de acuerdo con el índice de Shannon) como el cualitativo de las comunidades biológicas (evaluación taxonómica de cada especie en el índice BMWP-col), ya que una combinación de los dos permite una mejor interpretación de los resultados. Es importante destacar la mayor presencia de especies de macroinvertebrados tolerantes a la contaminación (indicadores de mala calidad del agua) se encontró en el punto 2 debido a su intervención por la modificación del cauce del río y la captación de aproximadamente el 97% caudal del río Dulcepamba.

En la comparación entre los estudios del área de influencia de Hidrotambo en años antes de la intervención de la hidroeléctrica en el río (de 2004, y 2005) con los estudios después de la intervención de Hidrotambo en el río (2016 y 2020) se denota un visible empeoramiento respecto a las comunidades de macroinvertebrados. Todo esto como consecuencia de la barrera de piedra que impide la interconexión del río desde la zona de captación de agua con el remanente que se denomina caudal ecológico.

9. Por lo que se concluye que existe una afectación al ecosistema acuático derivado de las acciones de Hidrotambo S.A. En la visita para la evaluación se observó que la hidroeléctrica sigue captando casi en su totalidad el agua del río Dulcepamba incumpliendo la resolución de no operar en meses de estiaje.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Que el Ministerio de Ambiente y Agua garantice que en los procesos para obtener la autorización de uso y aprovechamiento productivo de las aguas se debe asegurar el cumplimiento del orden de prelación usos, es decir que el recurso hídrico se destine a consumo humano y riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y después actividades productivas, conforme lo contemplado en los artículos 12, 318, 411 y 71, de la Constitución de la República del Ecuador.

2. Que conforme los derechos reconocidos en la Constitución y tratados internacionales de Derechos Humanos, los planes o programas que ejecuten las autoridades estatales, como acontece en el presente caso garanticen los derechos del río Dulcepamba como parte de la Naturaleza y Derechos Humanos de las comunidades, siendo necesario la participación y concertación de los representantes de las 140 comunidades que habitan en la cuenca del río Dulcepamba.
3. Que el Ministerio de Ambiente y Agua y a la Agencia de Regulación y Control del Agua dentro de sus competencias emprendan acciones urgentes e inmediatas para ejecutar la resolución emitida en el Recurso Extraordinario de Revisión No. 2018-008 del 07 de octubre de 2019, por la Coordinación General Jurídica de la Secretaría del Agua (ahora MAAE) y ante la falta de cumplimiento emprenda las acciones sancionatorias y de control correspondientes en contra de la empresa Hidrotambo S.A.
4. Es relevante que el Ministerio de Ambiente y Agua y la Agencia de Regulación y Control del Agua establezcan espacios de diálogo con las comunidades de la cuenca del río Dulcepamba para garantizar la ejecución del Recurso Extraordinario de Revisión No. 2018-008 del 07 de octubre de 2019, pues las comunidades pueden contribuir mediante veedurías o participación directa con información sobre los avances de cumplimiento de la misma; recepción de denuncias sobre actos de incumplimiento de normativa ambiental/uso y aprovechamiento de agua, que podrían devenir en la vulneración de sus derechos; y, recepción de denuncias sobre procesos de criminalización de Defensores/Defensoras de Derechos Humanos y de la Naturaleza.
5. Que el Ministerio de Ambiente y Agua y la Agencia de Regulación y Control del Agua, entre otras autoridades estatales, que conozcan o sustancien trámites administrativos analicen el caso consideren en la existencia de un contexto de conflicto socioambiental y un proceso de criminalización de Defensores de Derechos Humanos y de la Naturaleza, destacando que con estos últimos existen obligaciones internacionales que contemplan el deber de proteger su labor e integridad personal, que incluso puede traer responsabilidad internacional si éstas no se cumplen.
6. Que el presente informe sea incorporado dentro del expediente defensorial CASO No. 1701-170102-7-2018-008144.
7. Que el presente informe se remita ante la Corte Constitucional con la finalidad de dar a conocer la situación actual de las comunidades que habitan en las riberas del río Dulcepamba e insistir en la atención de los requerimientos de la Defensoría del Pueblo y de las comunidades de obtener celeridad en la sustanciación de la causa y se emita una sentencia, que declare la vulneración de derechos y repare a la comunidad y a la Naturaleza.
8. Que el Ministerio de Ambiente y Agua y la Agencia de Regulación y Control del Agua consideren que para la ejecución de las resoluciones a favor de las comunidades de la cuenca Dulcepamba es necesario establecer un monitoreo hidrológico y acuático permanente en el río Dulcepamba. Estos estudios, deben realizarse en diferentes épocas del año, para con base en ello tener mayor detalle del impacto ambiental del proyecto en la zona. A esto debería sumarse el establecimiento de estaciones hidrometeorológicas arriba y abajo de la captación y de la zona de devolución.

9. Que el Ministerio de Ambiente y Agua y la Agencia de Regulación y Control del Agua consideren que el mes de noviembre que autoriza a la compañía Hidrotambo San José del Tambo, a captar $0,30 \text{ m}^3/\text{s}$, sea un mes de no operación, por ser un mes de estiaje y por ser probable que la central no pueda operar sus turbina o tenga una operación ineficiente porque el río no tiene el caudal suficiente, pues la visita realizada a finales del mes de octubre muestra que el caudal en este periodo es inferior al que tendría para captar el agua y que se extendería hasta noviembre (incrementarse de forma significativa en un periodo corto de tiempo) y se tendría que dejar el caudal ecológico, y agua para el consumo prioritario de las comunidades, presentes y futuro.
10. Que el Ministerio de Ambiente y Agua y la Agencia de Regulación y Control del Agua consideren como necesario cambiar la estructura de desviación del caudal de captación, de tal forma que mantenga un caudal ecológico requerido para no afectar la conectividad hidrobiológica del río.



Elaborado por:

Melida Pumalpa Iza
Especialista Tutelar 3

Javier Morales Riofrío
Especialista Tutelar 3

Elizabeth Naranjo

Elizabeth Estefanía Naranjo Garófalo
Coordinadora Grupo Técnico

Jusseth Enrique Chancay Sánchez

Lilian Lizeth Sabando Bravo

Emily Roxana Galarza Naranjo

Cyntia Daniela Alvear Sayavedra



Bryan Ricardo Zurita Piaún

Luis Carlos Carrasco Soledispa

Diana Pamela Ortiz Salgado

Gabriela Estefanía Jiménez Granda

Aprobado por:

Jorge Emilio Celi Sangurima
Director de la Cátedra Unesco en Manejo de Aguas Dulces Tropicales, Supervisor del Grupo Técnico de la Universidad Regional Amazónica Ikiam

Edwin Patricio Piedra Jácome
Director Nacional del Mecanismo de Prevención, Precaución, Protección, Promoción y Restauración de los Derechos de la Naturaleza

IX. BIBLIOGRAFÍA

Celi Jorge., Guerra, N., & Rodes, M. (2018). Guía Rápida para la Evaluación del Estado de los Ríos. Tena, Ecuador: Universidad Regional Amazónica Ikiam.

Ecuador Defensoría del Pueblo de Ecuador. Investigación Defensorial N° 57124-CCS-2012.

Ecuador Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Chillanes. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Chillanes. 2012-2022.

Ecuador Gobierno Autónomo Descentralizado parroquial de San José del Tambo. (2015). Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Rural San José del Tambo del Cantón Chillanes Provincia de Bolívar.

Ecuador Ministerio del Ambiente y Agua. Recurso Extraordinario de Revisión Nro.2018-008. 7 de octubre del 2019.

Ecuador Secretaria Nacional del Agua:

Informe Técnico memorando Nro. SENAGUA-PNA-10.1-2018-0244-M 19 de octubre de 2018.

Informe Técnico Nro. SDHE-Q-18-19-293. 18 de julio de 2019.

Ecuador Servicio Nacional de Gestión de Riegos y Emergencias. Informe No. SGR-IASR-05-0388, 21 de febrero del 2020.

Encalada, A.C. Funciones ecosistémicas y diversidad de los ríos: Reflexiones sobre el concepto de caudal ecológico y su aplicación en el Ecuador. 2010.

Francia Ministerio del Medio Ambiente y Oficina Nacional del Agua y de los Medios Acuáticos. “Estudio de la morfología y la dinámica de los cursos de agua, especialmente de la evolución de los perfiles longitudinales y transversales, y del trazado planimétrico: captura, meandros, anastomosis”.<http://www.glossaire-eau.fr/es/concept/hidromorfolog%C3%ADa#:~:text=Estudio%20de%20la%20morfolog%C3%ADa%20y,%2C%20meandros%2C%20anastomosis%2C%20etc.&text=Curso%20de%20agua%2C%20Hidromorfolog%C3%ADa>.

Gualsaqui Ángel. (2019). Informe Técnico con relación al trámite de Recurso Extraordinario de Revisión. Demarcación Hidrográfica Esmeraldas- Secretaría del Agua.

Naranjo, E., Chancay, J., Sabando, L., Galarza, E., Alvear, D., Zurita, B., Carrasco, C., Ortiz, D., Jiménez, G., & Celi, J. (2020). Evaluación del estado del ecosistema acuático del río Dulcepamba: Zona de influencia del proyecto hidroeléctrico Hidrotambo S.A. Universidad Regional Amazónica Ikiam. Tena, Napo.



Newmiller, J., Walker, W., Fleenor, W., & Pinter, N. (2017). Análisis Hidrológico e Hidráulico del Río Dulcepamba.

Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas. Comentario de la Declaración sobre el derecho y el deber de los individuos, los grupos y las instituciones de promover y proteger los derechos humanos y las libertades fundamentales universalmente reconocidos. 2016.

Organización de Naciones Unidas, Conferencia sobre el Desarrollo Sostenible. RIO+20. El Futuro que queremos. A/CONF.216/L.1* Río de Janeiro (Brasil) 20 a 22 de junio de 2012. Recuperado el 17-11-2020 de <https://n9.cl/z0ync>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. “Agua, alimentos, madera y otros bienes son algunos de los beneficios materiales que las personas obtienen de los ecosistemas, denominados servicios de abastecimiento”. Recuperado el 17-11-2020 de <https://n9.cl/haw0x>

Universidad Nacional Autónoma de México Departamento de Botánica, Laboratorio de Vegetación Acuática. “Restauración de Ecosistemas Riparios en las Subcuencas del Sistema Cutzamala”. Informe Final. Instituto de Biología. Recuperado el 16-11-2020 de <https://docplayer.es/23221683-Departamento-de-botanica-laboratorio-de-vegetacion-acuatica.html>

Universidad California Davis, Centro de Ciencias de Cuencas Hidrográficas. “Informe Hidrológico e Hidráulico del río Dulcepamba”. <https://watershed.ucdavis.edu/files/Informe%20UC%20Davis%20Dulcepamba%20Español.pdf>

Sarmiento Fausto. “Estado de equilibrio establecido a lo largo del tiempo y dentro de umbrales de la meseta homeostática que mantiene el sistema ecológico funcionando en balance”. 2000.

Showalter. The Ecological Impact of a Small Run-of-the-River Project: Expected Environmental Consequences of Hydroelectric Development on the Dulcepamba River San Pablo de Amalí, Bolívar, Ecuador.