

Agua urbana Euroclima

Resultados y lecciones de la
implementación.

2019 - 2025



Cofinanciado por
la Unión Europea



Implementado por:



Asistencia técnica por:



En colaboración con:





Contenido

» Autoras y autores	Pág 10
» Agradecimientos	Pág 13
» Definiciones	Pág 15

1. Introducción Pág 18

» Introducción	Pág 20
» Euroclima: un transición verde y justa	Pág 22
» Acerca del sector Agua Urbana en América Latina	Pág 23
» Agua urbana y cambio climático	Pág 25
» Resiliencia de los servicios de agua potable y saneamiento a las amenazas climáticas	Pág 27
» Zonas periurbanas y gestión hídrica	Pág 31
» Oportunidades y retos del sector Agua Urbana	Pág 33

2. Reflexiones de temáticas transversales Pág 36

» La Gobernanza del agua	Pág 39
• Fortalecimiento de la gobernanza del agua mediante la transformación de los conflictos socioambientales	Pág 39
• Gobernanza participativa y resiliente de los servicios de agua potable y saneamiento en Costa Rica	Pág 42
• Gestión comunitaria del agua en La Región Hídrica del Valle de Atriz, Colombia	Pág 44
• Mejora de la gobernanza del agua en municipios de Guatemala	Pág 47
• El papel de la academia y la educación superior en los procesos de cooperación internacional para la ejecución de proyectos de gobernanza del agua	Pág 49
• Gobernanza del agua y biodiversidad en Colombia: desafíos para un desarrollo territorial sostenible y resiliente	Pág 52
» Cultura del agua: sensibilización y compromiso de la comunidad	Pág 56
• Nueva cultura del agua - modelo de gobernanza	Pág 56
• Concepción integral del agua, caso El Salvador	Pág 57
• Incorporación de la cultura y valoración del agua en las Instituciones Educativas de Apurímac, Perú	Pág 60
• Uso de la tecnología de realidad virtual para sensibilizar a la importancia de la protección y del buen manejo del recurso hídrico	Pág 63

Contenido

• La siembra del agua - caso de Abancay, Perú	Pág 66
• Fomentar una cultura del agua: sensibilización, compromiso colectivo y gestión integral para la preservación del recurso hídrico	Pág 68
• La ruta del agua: Yaquq Ñan en la microcuenca del Mariño, Perú	Pág 71
• Niñez alrededor del cuidado del agua, procesos de educación ambiental en Guatemala	Pág 74
➤ Gestión del riesgo, a través del manejo de información y datos	Pág 76
• Trabajo de campo y continua actualización de la información	Pág 76
• Balance Hídrico del Área Metropolitana de San Salvador	Pág 78
• Fortalecimiento del Monitoreo Ecohidrológico en la microcuenca El Mariño, Perú	Pág 80
• Fortalecimiento de la gestión de información para la resiliencia hídrica	Pág 81
• Seguridad hídrica y gestión del agua urbana: retos y soluciones en el contexto del cambio climático en Perú	Pág 83
• Gestión del riesgo hídrico en Uruguay: respuesta institucional y monitoreo durante la sequía hidrológica	Pág 84
• Fortalecimiento de la sostenibilidad y gestión de la información en el Sistema de Monitoreo Ecohidrológico de Rontoccocha, Perú	Pág 85
• Plan de sostenibilidad para la protección del recurso hídrico en el Área Metropolitana de San Salvador	Pág 89
➤ Acciones enfocadas a la resiliencia en la gestión del recurso hídrico	Pág 93
• Fortalecimiento de la resiliencia hídrica en Perú: un enfoque integrado de gestión del riesgo y adaptación basada en ecosistemas	Pág 93
• Recuperación ambiental de manantial Chagüite en Apopa, El Salvador	Pág 94
• Fortalecimiento de capacidades en la Administración de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Rurales (ASADAS) de Costa Rica	Pág 96
• Fortalecimiento de la resiliencia hídrica en Abancay: soluciones basadas en la naturaleza y gestión comunitaria para la sostenibilidad del agua	Pág 98
• Recuperación y protección de zonas de recarga hídrica y fuentes de agua en Perú	Pág 100
• Resiliencia en la Gestión del Recurso Hídrico – Ejemplo del Salvador	Pág 103
• Seguridad hídrica para fortalecer la regulación de los servicios de agua potable y saneamiento – Caso de Abancay, Perú	Pág 104
• Evaluación del impacto del Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MERESE) en la gestión hídrica en Perú	Pág 107

Contenido

3. Reflexiones del camino recorrido

Pág 112

> Lecciones aprendidas Pág 114

- Lecciones aprendidas del sector Agua Urbana Pág 114
- Lecciones aprendidas desde la experiencia de Abancay, Perú Pág 115
- Lecciones aprendidas desde la experiencia del Valle de Atriz, Departamento de Nariño, municipio de Tanga y zona rural, Colombia Pág 117

> Logros y oportunidades generadas Pág 117

- Oportunidades generadas en Costa Rica Pág 117
- Logros y oportunidades en la gestión del agua en San Pedro Sacatepéquez, Guatemala Pág 122
- Logros y oportunidades en la gobernanza del agua en la Región Hídrica del Valle de Atriz, Colombia Pág 123
- Logros y oportunidades generadas en Perú Pág 125
- Logros y oportunidades generadas en Uruguay Pág 127

> Reflexiones sobre aspectos a mejorar Pág 130

4. Después del Programa Euroclima

Pág 132

> Replicabilidad, adopción y adaptación de acciones Pág 134

- Replicabilidad y sostenibilidad en la gestión del agua: lecciones y estrategias del Programa Euroclima en América Latina y el Caribe Pág 134
- Fortalecimiento de las ASADAS en Costa Rica: retos y oportunidades para la replicabilidad regional Pág 137
- Replicabilidad de soluciones en la gestión integrada del agua: lecciones y logros del proyecto en Uruguay Pág 139
- Estrategias para la replicabilidad y escalabilidad de las acciones Pág 140

> Retos para la gestión del agua frente a la aceleración del cambio climático Pág 142

- Soluciones integradas para una gestión resiliente del agua Pág 142
- Desafíos de la gestión del agua y el cambio climático Pág 143
- La gestión del agua frente a la aceleración del cambio climático: un desafío social y económico Pág 147

Contenido

➤ **Financiación de acciones, estrategias y perspectivas** *Pág 148*

- Fortalecimiento de los sistemas de agua urbana frente al cambio climático: lecciones del Programa Euroclima y oportunidades de financiación sostenible *Pág 148*
- Financiación de acciones, estrategias y perspectivas desde la AFD *Pág 149*
- Financiación de acciones, estrategias y perspectivas desde la AECID *Pág 151*

Referencias

Pág 154

Agua urbana Euroclima

**Resultados y lecciones de la
implementación.**

2019 - 2025

Agua Urbana – Euroclima:

Resultados y lecciones de la implementación

(2019 – 2025)

Agencia Francesa de Desarrollo – AFD

Coordinadora AFD para Euroclima, **Marjorie Michel**

Jefe de proyectos de Agua y Saneamiento, AFD, **Sylvain Lefevbre**

ISBN 978-628-96377-9-3

Diseño y diagramación

Laura Fernanda Sánchez, Despacio

Edición y coordinación de capítulos:

Marie Morel, Hydroconseil

Coordinación general:

Coordinadora AFD para Euroclima, Marjorie Michel

Jefe de proyectos de Agua y Saneamiento, AFD, Sylvain Lefevbre

Revisión de contenidos:

Patricia Calderón Peña , Despacio

Imágenes interiores

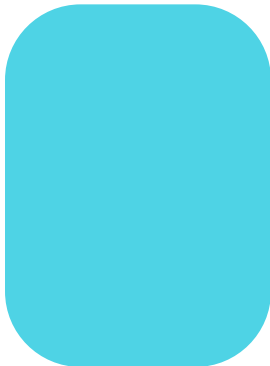
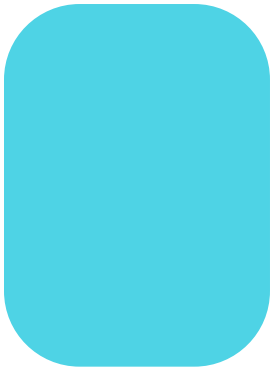
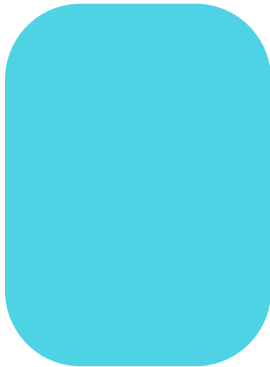
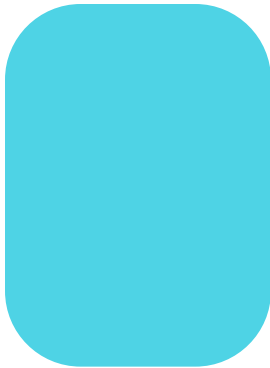
Derechos de autor en cada fotografía

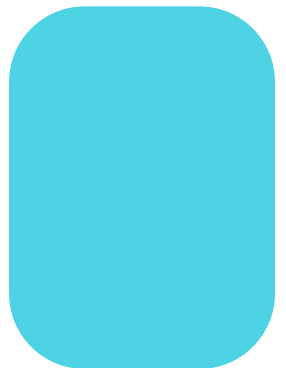
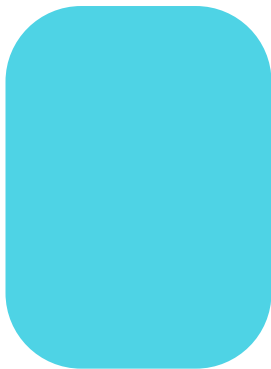
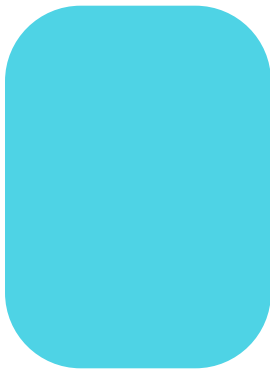
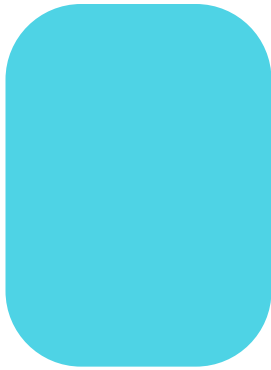
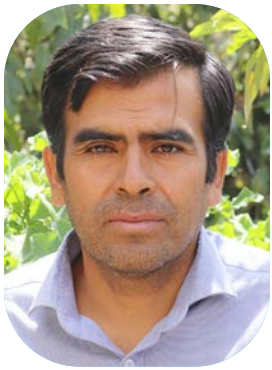
Cita sugerida (formato APA 6):

EUROCLIMA (2025). Agua Urbana - Euroclima: Resultados y lecciones de la implementación (2019 – 2025). (M. Morel, Ed.), Bogotá, DC, Agencia Francesa de Desarrollo, AFD.

Esta publicación cuenta con el apoyo financiero de la Unión Europea a través del Programa Euroclima, implementado por la Agence Française de Développement (AFD) y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, en el marco del sector de Gestión del agua con una perspectiva de resiliencia urbana.

El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva de los autores y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de la Unión Europea.





Autoras y autores

Aderlee GÓMEZ ACHULLI, Asistente del Sistema de Monitoreo Ecohidrológico de Rontoccocha, Helvetas Perú.

Alicia FUERTES ATAZ, Responsable de Proyectos de Euroclima de AECID en la OCE de Guatemala.

Amalia NAVARRO, Coordinadora del Departamento de Agua y Saneamiento del municipio de San Pedro Sacatepéquez. Proyecto Cuencas y Aguas Urbanas, Guatemala.

Carlos Renne QUINTERO MONTES, Diseñador/Comunicador Gráfico, Unidad estratégica de gestión – Proyecto Gobernanza del Agua y el Territorio en la Región Hídrica del Valle de Atriz. EMPOPASTO S.A. E.S.P.

Cecilia Margoth PALACIOS CALLEJAS, Asesora Técnica en Gobernanza del Recurso Hídrico, Helvetas Guatemala, Proyecto Cuencas y Aguas Urbanas.

César Armando ALVARADO BATRES, Profesor e investigador, Universidad de El Salvador.

Conan KARI DAMIAN, Coordinador MERESEH, EPS EMUSAP.

Danny Daniel SAAVEDRA ORE, Especialista en Hidrología, Helvetas Swiss Intercooperation, Perú.

Diana AZURICA, Coordinadora del Piloto perímetros de protección de pozos, Dirección Nacional de Aguas, Ministerio de Ambiente de Uruguay.

Efraín ALAS MORÁN, Especialista en Hidrología, Proyecto Eurcolima OPAMSS, El Salvador.

Esteban MONGE FLORES, Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales (CEDARENA), Costa Rica.

France Camila GUAZMAYÁN MORENO, Coordinadora de comunicaciones, Proyecto Gobernanza del Agua y el Territorio – Empopasto.

Gabriel URBANO CANAL, Asesor Proyecto Gobernanza del Agua y el Territorio EMPOPASTO S.A. E.S.P.

Hania MAZARIEGOS, Coordinadora de Proyecto Cuencas y Aguas Urbanas - HELVETAS Swiss Intercooperation Guatemala.

Hernán IBARRA CÁRDENAS, Responsable Componente I, Proyecto Agua para Abancay y Comunidades, Helvetas Swiss Intercooperation Perú.

Ingrid ALFARO, Jefa de Unidad Ambiental de Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador.

Iván LUCICH, Consultor Índice Seguridad Hídrica de la EPS, Proyecto Agua para Abancay, Perú.

Janeth OBANDO MELO, Coordinadora Proyecto Gobernanza del Agua y el Territorio EMPOPASTO S.A. E.S.P.

Jorge Luis MENDOZA CABRERA, Director de la Dirección de Ámbito de la Prestación - SUNASS.

José Alexander CHÁVEZ HERNÁNDEZ, Especialista ambiental de la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS).

José VALLES, Coordinador Sala de Situación y Pronóstico, Dirección Nacional de Aguas, Ministerio de Ambiente de Uruguay.

Juan Martín SITJÁ, responsable de proyectos Euroclima, Agencia Francesa de Desarrollo – AFD.

Luis ALBÁN CONTRERAS, Coordinador de Proyectos Euroclima/AFD, Helvetas Swiss Intercooperation Perú.

Luz Nathalia TORRES MARTÍNEZ, Mg Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible Profesora Programa Ingeniería Ambiental, Universidad Mariana, Pasto, Colombia.

Marie MOREL, Asistente técnica de la AFD en la implementación de los proyectos del sector Agua Urbana del Programa Euroclima, Hydroconseil.

Marjorie MICHEL, Coordinadora del Programa Euroclima, Agencia Francesa de Desarrollo – AFD.

Matilde SARAVIA, Secretaría técnica de la Comisión de cuenca del Río Santa Lucía, Dirección Nacional de Aguas, Ministerio de Ambiente de Uruguay.

Mercedes SOUZA WEICH, Jefa de la Unidad Estratégica de Gestión EMPOPASTO S.A. E.S.P.

Milenka SOJACHENSKI, Coordinadora para la GIRH y Ejes Transversales, Dirección Nacional de Aguas, Ministerio de Ambiente de Uruguay.

Orlando Henry QUIJANO SÁNCHEZ, Consultor en Servicios Públicos y Gestión Ambiental, Gestión Pública y Territorial.

Paola Andrea GÓMEZ CAICEDO, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

Pilar MONTERO GULLÓN, Responsable de Programas, Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo - AECID.

Ronal CERVANTES ZAVALA, Jefe Oficina Desconcentrada Apurímac de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), Perú.

Ronald STITH LÓPEZ, Jefe de proyectos, Hydropacifico.

Ruth Idalia ROMERO DE PALACIOS, Técnica de la Unidad Ambiental, Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador, Salvador.

Sara CASCANTE, Coordinadora de Programas, CEDARENA – Proyecto ASADAS Resilientes.

Sergio Garrido, GARCÍA, Responsable de Programas, Oficina de la Cooperación Española, Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo -AECID, Costa Rica.

Sylvain LEFEBVRE, Director de Proyectos, División de Agua y Saneamiento, Agencia Francesa de Desarrollo – AFD.

Viveka SABAJ, Coordinadora general del proyecto, Dirección Nacional de Aguas, Ministerio de Ambiente de Uruguay.

Yamileth ASTORGA ESPELETA, Catedrática, Universidad de Costa Rica.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todas las personas y organizaciones que participaron en el desarrollo de esta publicación por su valiosa contribución. Sus aportes han enriquecido este documento con conocimientos y experiencias clave para las futuras iniciativas en la gestión resiliente del agua en América Latina y el Caribe.

También agradecemos a quienes han estado involucradas en el diseño y la implementación de estos proyectos. Su compromiso ha sido fundamental para transformar ideas en acciones concretas que mejoran la calidad de vida en zonas urbanas y rurales, y para contribuir en la lucha contra el cambio climático.

Extendemos nuestro agradecimiento a las personas líderes y tomadoras de decisiones que han garantizado los recursos y el apoyo político necesario para la realización de estos proyectos. Su visión y liderazgo han impulsado el cambio positivo en la región.

En nombre de todas las organizaciones involucradas en esta iniciativa, les agradecemos por su compromiso y dedicación hacia la construcción de un futuro más sostenible en América Latina y el Caribe.

En nombre de Euroclima, Programa de la Unión Europea:

Agencia Francesa de Desarrollo – AFD

Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo – AECID

Definiciones

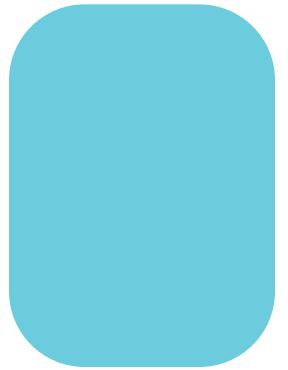
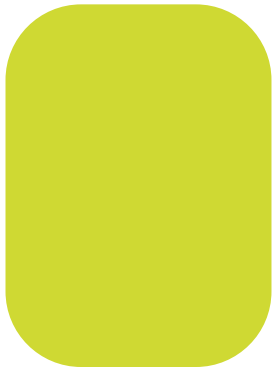
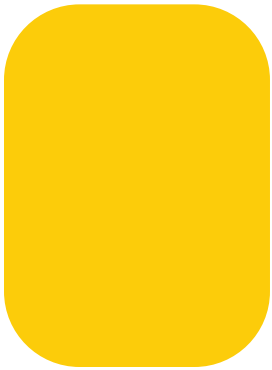
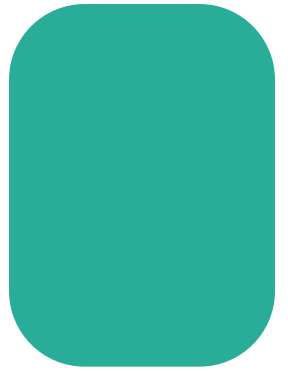
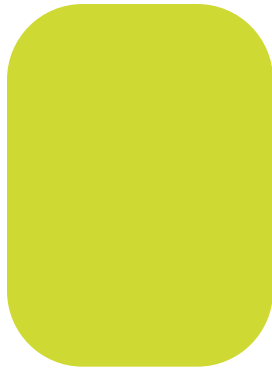
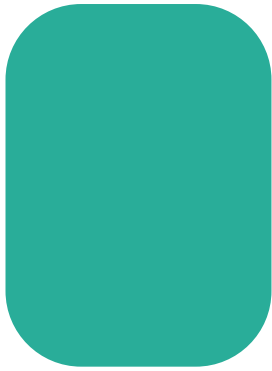
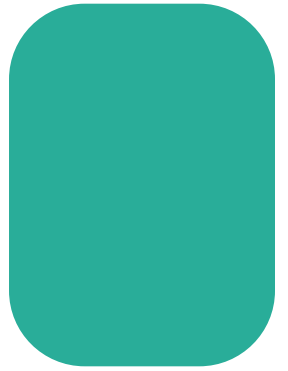
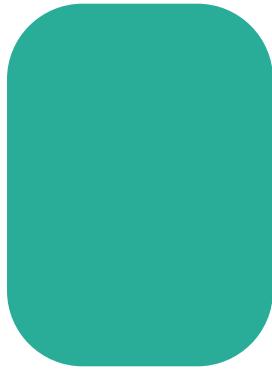
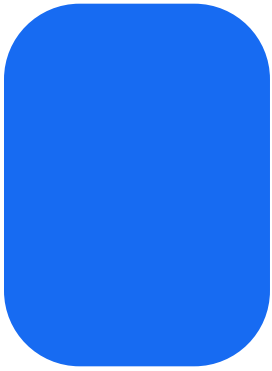
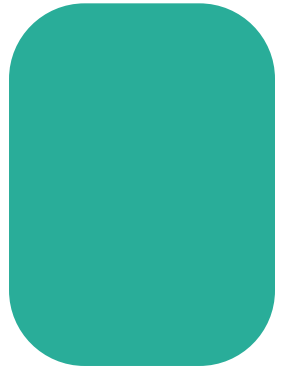
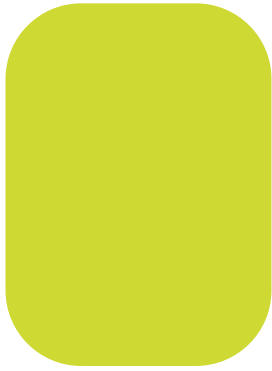
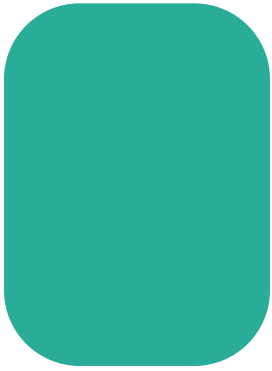
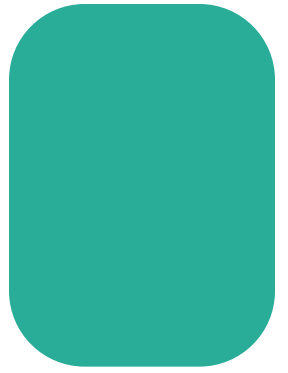
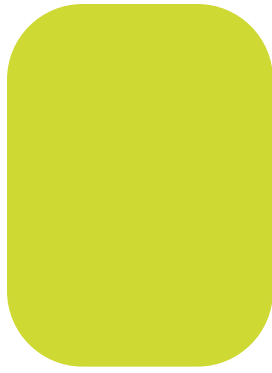
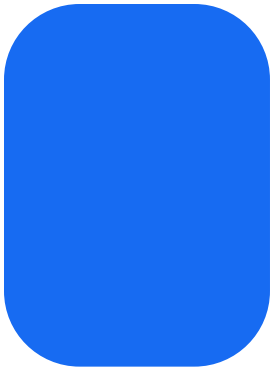
- » **AECID**
Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo.
- » **AFD**
La Agence Française de Développement (AFD) implementa la política de Francia en materia de desarrollo y de solidaridad internacional, a través de diferentes tipos de financiamientos, acompaña y acelera las transiciones hacia un mundo más justo y resiliente.
- » **AMSS**
Área Metropolitana de San Salvador.
- » **ANEP**
Administración Nacional de Educación Pública (Uruguay).
- » **APP**
Asociaciones Público-Privadas.
- » **ARAUCLIMA**
Programa de Medio Ambiente y Cambio Climático de la Cooperación Española en América Latina y El Caribe. Programa regional de la Cooperación Española en el que se viene trabajando desde la COP20 de 2014, para apoyar a los países de América Latina y el Caribe en acciones de mitigación y adaptación al cambio climático y el desarrollo sostenible.
- » **ARESEP**
Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (Costa Rica)
- » **ASADA(S)**
Asociaciones Administradoras de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados comunales (Costa Rica).
- » **AyA**
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.
- » **BMZ**
Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo.
- » **CAF**
Banco de Desarrollo de América Latina.
- » **CEDARENA**
Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales.
- » **CEDES**
Centro de Estudios y Desarrollo Social.
- » **CEPRI**
Centro Europeo de Prevención al Riesgo de Inundación.
- » **CEREGAS**
Centro Regional para la Gestión de las Aguas Subterráneas (Uruguay).
- » **CONDESAN**
Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina.
- » **CND**
Contribuciones Nacionales Determinadas.

- » **DIDEDUC**
Dirección Departamental de Educación (Guatemala).
- » **DINAGUA**
Dirección Nacional de Aguas (Uruguay).
- » **DIRESA**
Dirección Regional de Salud Apurímac (Perú).
- » **Empopasto**
Empresa de Obras Sanitarias de Pasto.
- » **EMUSAP**
Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable (Abancay, Perú).
- » **EPS**
Empresa Prestadora de Servicios.
- » **Euroclima**
Programa de cooperación regional entre la Unión Europea y América Latina, que promueve un desarrollo ambientalmente sostenible y resiliente al cambio climático en 18 países de América Latina.
- » **FED**
Fondo de Estímulo al Desempeño.
- » **GIRH**
Gestión Integrada del Recurso Hídrico.
- » **IES**
Instituciones de Educación Superior (Colombia).
- » **IMHEA**
Iniciativa de Monitoreo Hidrológico en Ecosistemas Andinos.
- » **IPR**
Índice de zona de protección de recurso hídrico.
- » **ISH**
Índice de Seguridad Hídrica.
- » **ISHP**
Índice de Seguridad Hídrica y Prestación.
- » **JAC**
Junta de Acción Comunal.
- » **MARN**
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
- » **MERESE**
Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos.
- » **MIDIS**
Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social.
- » **NDC**
Nationally Determined Contributions.
- » **ODs**
Oficinas Desconcentradas de SUNASS.
- » **ODS**
Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- » **ONG**
Organización No Gubernamental.
- » **OPAMSS**
Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador.
- » **OSE**
Obras Sanitarias del Estado. Organismo estatal responsable del abastecimiento de agua potable en Uruguay.
- » **PACC**
Programa de Adaptación al Cambio Climático.

- » **PHI**
Programa Hidrológico Internacional.
- » **PMO**
Plan Maestro Optimizado.
- » **PNUMA**
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- » **PSA**
Pagos por Servicios Ambientales.
- » **PUC**
Pontificia Universidad Católica de Chile.
- » **RAE**
Real Academia Española.
- » **RCP**
Trayectorias de Concentración Representativas.
- » **RHVA**
Región Hídrica del Valle de Atriz.
- » **SBN**
Soluciones Basadas en la Naturaleza.
- » **SENAMHI**
Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.
- » **SINAE**
Sistema Nacional de Emergencias.
- » **SISSA**
Sistema de Información sobre Sequías para el Sur de América del Sur.
- » **SMEHR**
Sistema de Monitoreo Ecohidrológico en Rontoccocha.
- » **SUDS**
Sistemas Urbano Drenaje Sostenible.
- » **SUNASS**
Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento.
- » **UE**
Unión Europea.
- » **UNAM**
Universidad Nacional Autónoma de México.
- » **UNESCO**
Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- » **UNICEF**
Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.
- » **USGS**
United States Geological Survey.
- » **ZEE**
Zonificación Ecológica y Económica.



Introducción



Introducción

Esta publicación es el resultado del trabajo liderado por la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) para la implementación de los proyectos del componente de Agua Urbana del Programa Euroclima, desde el 2019 hasta el 2025, realizada de la mano de las personas que han representado a las entidades ejecutoras de proyectos en los países beneficiarios en América Latina, así como de los equipos consultores que prestaron asistencia técnica y desarrollaron las consultorías necesarias para la ejecución de los proyectos.

El **objetivo de esta publicación** es registrar la experiencia de los diferentes proyectos, presentar los principales retos y hallazgos durante su implementación y reflexionar sobre cómo continuar apoyando la transición hacia una gestión más resiliente del agua en contextos urbanos en América Latina.

El **público objetivo** son las personas técnicas de gobiernos nacionales y locales, la sociedad civil, la academia, ONGs de la región, equipo del Programa Euroclima en la Unión Europea (UE) y de las Agencias implementadoras, que estén interesadas en implementar acciones y políticas públicas para promover una gestión más sostenible del recurso hídrico en la Región.

Como este Programa ha involucrado a diversos actores clave en momentos diferentes durante este tiempo, esta publicación reco-

ge la experiencia y punto de vista de diferentes personas que de una u otra manera participaron en la implementación de los proyectos. La construcción de textos se hizo a través de una **metodología colaborativa**, liderada por la AFD e Hydroconseil, en estrecha colaboración con la AECID y Despacio (ONG colombiana). Los beneficiarios, consultores, organizaciones aliadas y agencias implementadoras colaboraron con el aporte de textos de los diferentes capítulos y cada persona autora, eligió temáticas para contar su experiencia con el componente de Agua Urbana de Euroclima. Hydroconseil y Despacio fueron responsables de la definición de la estructura de contenidos, la consolidación de textos, edición, revisión de estilo y diagramación.

Esta publicación se desarrolla en cuatro capítulos así:

Capítulo 1 – Introducción

En esta parte se define el Programa Euroclima, los objetivos del sector de Agua Urbana, los logros alcanzados y cuál es la visión de la gestión del agua desde una perspectiva de resiliencia urbana para las Agencias de cooperación.

Capítulo 2 – Reflexiones temáticas transversales

Este capítulo se desarrolló con las diferentes temáticas transversales que se abordaron durante el proceso de los proyectos:

- » La gobernanza del agua
- » La cultura del agua: sensibilización y compromiso de los actores y la comunidad
- » La gestión del riesgo: a través del manejo de información y datos
- » Las acciones enfocadas a la resiliencia en la gestión del recurso hídrico

Capítulo 3 – Reflexiones del camino recorrido

El capítulo presenta las lecciones aprendidas desde las discusiones de lo aprendido, la identificación de las oportunidades generadas y las reflexiones sobre aspectos para mejorar.

Capítulo 4 – Después del Programa Euroclima

En el capítulo final, se aborda una mirada de lo que viene después del Programa Euroclima: la replicabilidad, adopción y adaptación de las acciones desarrolladas durante el Programa, los desafíos actuales y futuros en la gestión del agua ante la aceleración del cambio climático, y, finalmente, la financiación de acciones, estrategias y perspectivas desde la AFD y la AECID.

Euroclima: un transición verde y justa

Marjorie Michel

Desde hace más de diez años, Euroclima es el Programa emblemático de la Unión Europea (UE) para apoyar a América Latina y el Caribe en su transición verde y justa hacia un futuro sostenible.

Cofinanciado por la UE y el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania, el Programa trabaja para promover economías neutras en carbono, resilientes, inclusivas y equitativas, abordando los desafíos del cambio climático y la biodiversidad.

El Programa organiza sus acciones en torno a seis sectores prioritarios, cada uno enfocado en responder a los desafíos ambientales y climáticos de la región:

- » **Bosques:** Protección de ecosistemas y promoción de soluciones basadas en la naturaleza.
- » **Energía:** Transición hacia energías renovables y sistemas sostenibles.
- » **Agua urbana:** Mejora del acceso al agua potable, gestión sostenible de recursos hídricos y fortalecimiento de la resiliencia urbana.
- » **Gestión de riesgos:** Reducción de vulnerabilidades frente a fenómenos climáticos extremos.
- » **Movilidad urbana:** Fomento de transportes sostenibles y reducción de emisiones.

» **Alimentación:** Reforzamiento de sistemas alimentarios para enfrentar presiones climáticas.

Los seis sectores de intervención de Euroclima Foco en Agua Urbana.



Figura 1. Los sectores de intervención de Euroclima.

Fuente: Elaboración Despacio con base en Marjorie Michel, AFD. 2024

Esta estrategia integrada es el resultado de un diálogo estrecho entre gobiernos, instituciones locales y organizaciones internacionales. También se alinea con el programa Global Gateway de la UE, posicionando a Euroclima como una herramienta estratégica para atraer financiamiento y promover iniciativas ejemplares en favor de la transición verde.

Acerca del sector **Agua Urbana en América Latina**

Marjorie Michel

El objetivo del sector Agua Urbana del Programa Euroclima es fortalecer la resiliencia de las áreas urbanas a través de una mejor gestión del agua, mejorar el acceso de las poblaciones más vulnerables al agua potable y garantizar la calidad de los recursos hídricos para reducir los impactos negativos en la salud y el medio ambiente y aumentar su disponibilidad.

El sector de Agua Urbana ha impulsado proyectos concretos en 6 países socios, que buscan:

- » Mejorar el acceso al agua potable para poblaciones vulnerables.
- » Garantizar la calidad de los recursos hídricos para reducir los impactos en la salud y el medio ambiente.
- » Promover una gestión circular y sostenible del agua en las ciudades.

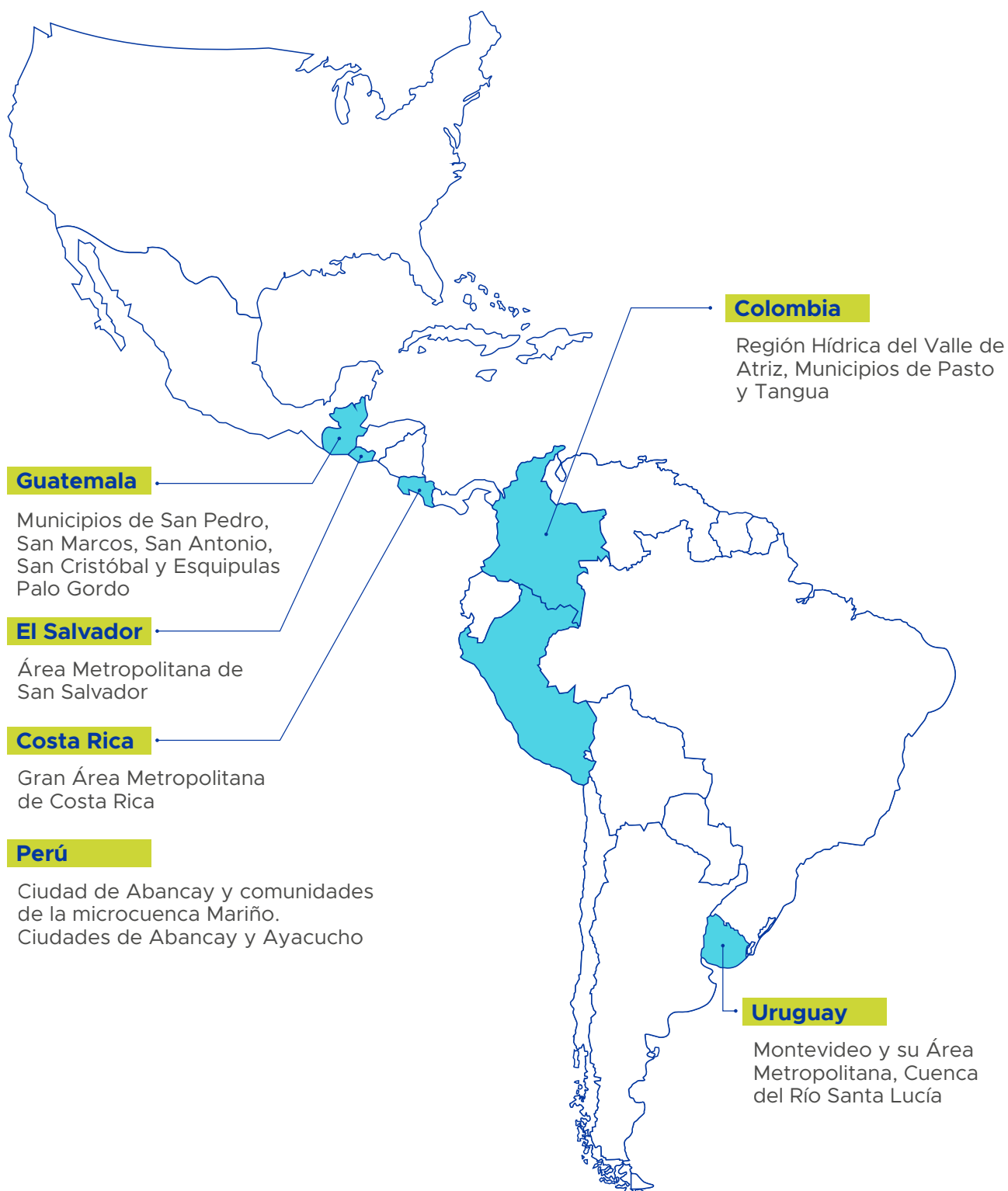


Figura 2. Mapa de los proyectos del sector Agua Urbana, 2025.

Fuente: Elaboración Despacio, 2024.

Agua urbana y cambio climático

Sylvain Lefebvre

El cambio climático incrementa los extremos del ciclo hidrológico: aumento de la duración de los periodos de sequía, incremento de la intensidad de lluvias.

Esos cambios afectan la disponibilidad del recurso hídrico, bien sea en cantidad (estiaje más largo, y con menos caudal, demora en la recarga de acuíferos) o en calidad (erosión ampliada por la intensidad de las lluvias, movilización del agua de las partes bajas de las presas con muchos sedimentos y materia orgánica). Pero también puede afectar a las infraestructuras mediante la erosión o la inundación (durante lluvias intensas) o por retractación de los suelos (durante sequías fuertes).

Frente a este incremento de los fenómenos climáticos, existen varias palancas para reducir la vulnerabilidad de los servicios públicos de agua potable, en entornos urbanos:

- » Diversificar las fuentes de agua (combinar aguas subterráneas y superficiales, reusar el agua).
- » Proteger y recuperar los ecosistemas de las cuencas abastecedoras (paramos, humedales) para frenar los flujos de agua y favorecer el almacenamiento y para recuperar la capacidad de filtración.
- » Ahorrar el recurso hídrico para aumentar su disponibilidad, limitando los consumos

(sensibilizando a los usuarios y con tarifas incentivadoras), mejorando la eficiencia de las infraestructuras hidráulicas y favoreciendo el reusó.

- » Evitar al máximo posible, la ubicación de las infraestructuras en zonas de riesgos climáticos (orillas de ríos, zonas de movimiento en masa, suelos arcillosos).
- » Duplicar o descentralizar las infraestructuras críticas (plantas de tratamiento, tanques, conducciones principales).
- » Establecer fondos (o seguros) y garantizar repuestos de emergencia para poder reparar las infraestructuras dañadas.
- » Elaborar marcos de gobernanza de cuencas, para solucionar conflictos y establecer reglas de gestión del agua (multisectorial: riego, doméstico, industria) para periodos de crisis.

Buena parte de esas acciones fueron desarrolladas a través del Programa Euroclima, en zonas piloto de América Latina. Los principales resultados y lecciones aprendidas de estas intervenciones se presentan a lo largo de este documento.



Figura 3. Laguna Rontoccocha, Perú.
Fuente: Vega y Jaramillo, 2023

Resiliencia de los **servicios de agua potable y saneamiento** a las amenazas climáticas

Marie Morel

Las amenazas climáticas - como el aumento de las temperaturas, sequías, lluvias intensas y repentinas, inundaciones, tormentas, vientos fuertes, variabilidad de las precipitaciones, aumento del nivel del mar e intrusión de agua salada - pueden afectar la prestación de servicios de agua y saneamiento, según el nivel de vulnerabilidad de estos al riesgo, impactando su accesibilidad, continuidad y calidad.

En el marco del taller de capitalización que Hydroconseil, como asistente técnico a la AFD, animó en agosto de 2022, con los representantes de los 6 proyectos del sector Agua Urbana, se presentaron algunos ejemplos de riesgos climáticos con los impactos asociados en la prestación de los servicios, desde tres perspectivas¹:

» **Impacto sobre el consumo:** volumen medio de agua consumido diariamente, y que afecta la captación de agua y la duración de la explotación del servicio de abastecimiento de agua potable;

» **Impacto sobre las infraestructuras y los equipos:** cuya condición garantiza el funcionamiento del servicio y su sostenibilidad, así como el rendimiento de las redes;

» **Impacto sobre la calidad del servicio:** que se evalúa en relación con la calidad del recurso suministrado y la disponibilidad del servicio: continuidad del suministro de agua, presión disponible en los puntos de distribución, entre otros.

¹ Tipología propuesta por el Programa Solidaridad-Agua (PS-Eau)

Riesgo climático	Impactos en infraestructura y equipo	Impactos en la continuidad y calidad del servicio	Impactos en el consumo
Aumento de las temperaturas medias / Olas de calor / Sequía	• Aumento de la vulnerabilidad de las instalaciones. • Uso excesivo de los equipos para satisfacer las altas exigencias. • Riesgo de que el bombeo en seco degrade las bombas. • Agrietamiento del hormigón durante las olas de calor.	• Interrupción temporal o reducción del servicio por falta de recursos hídrico • Degradación de la calidad del agua (disminución de los caudales en la fuente pueden aumentar la concentración de contaminantes, altas temperaturas pueden aumentar la probabilidad de existencia de ciertos microorganismos.)	Aumento de las necesidades de agua de la población y de los volúmenes extraídos para todos los usos
Aumento del nivel del mar	Corrosión de las infraestructuras (acero, hierro, etc.)	Interrupción del servicio debido a la alta salinidad, que no puede ser tratada Deterioro de la calidad del agua suministrada.	Cambio de patrones de consumo (agua ya no potable con nivel de salinidad alto)
Aumento de la frecuencia e intensidad de los fenómenos extremos: • Lluvias intensas y repentinas, que provoca un mayor riesgo de inundación. • Tormentas, vientos fuertes, ciclones.	• Fragilidad, reducción de la eficacia y destrucción de la infraestructura. • Sumersión de instalaciones eléctricas y cortes. • Obstrucción de bocatoma o captación. • Colapso de la infraestructura de aducción o alcantarillado.	• Interrupción del servicio por daños en las instalaciones. • Inaccessibilidad de los puntos de agua (desprendimientos -inundaciones). • Degradación de la calidad del agua distribuida debido al aumento de la turbidez de los recursos hídricos	

Tabla 1. Ejemplos de riesgos climáticos y sus impactos asociados en la prestación de los servicios de agua potable.

Fuente: Programa Solidaridad-Agua (PS-Eau), 2018.

La dependencia de la red de producción y suministro de agua potable a otras redes (red eléctrica especialmente) aumenta su vulnerabilidad. Además, la potabilización del agua depende de la calidad del agua captada, por tanto, si la calidad del recurso se deteriora demasiado (aumento repentino de la turbiedad, por ejemplo), la planta potabilizadora no podrá tratarla favorablemente, en este sentido, existen **efectos domino**.

De hecho, dadas las fuertes interacciones entre las diferentes redes y el grado de dependencia de los servicios públicos del

funcionamiento de toda la infraestructura a lo largo de la cadena del servicio, la más mínima perturbación puede propagarse a lo largo del sistema, con efectos en componentes diferentes a los afectados inicialmente.

Además, una degradación de los servicios de agua potable o de saneamiento al impactar también otras actividades humanas y contaminar su entorno, conduce a incrementar la vulnerabilidad frente a riesgos en la salud y la seguridad pública.

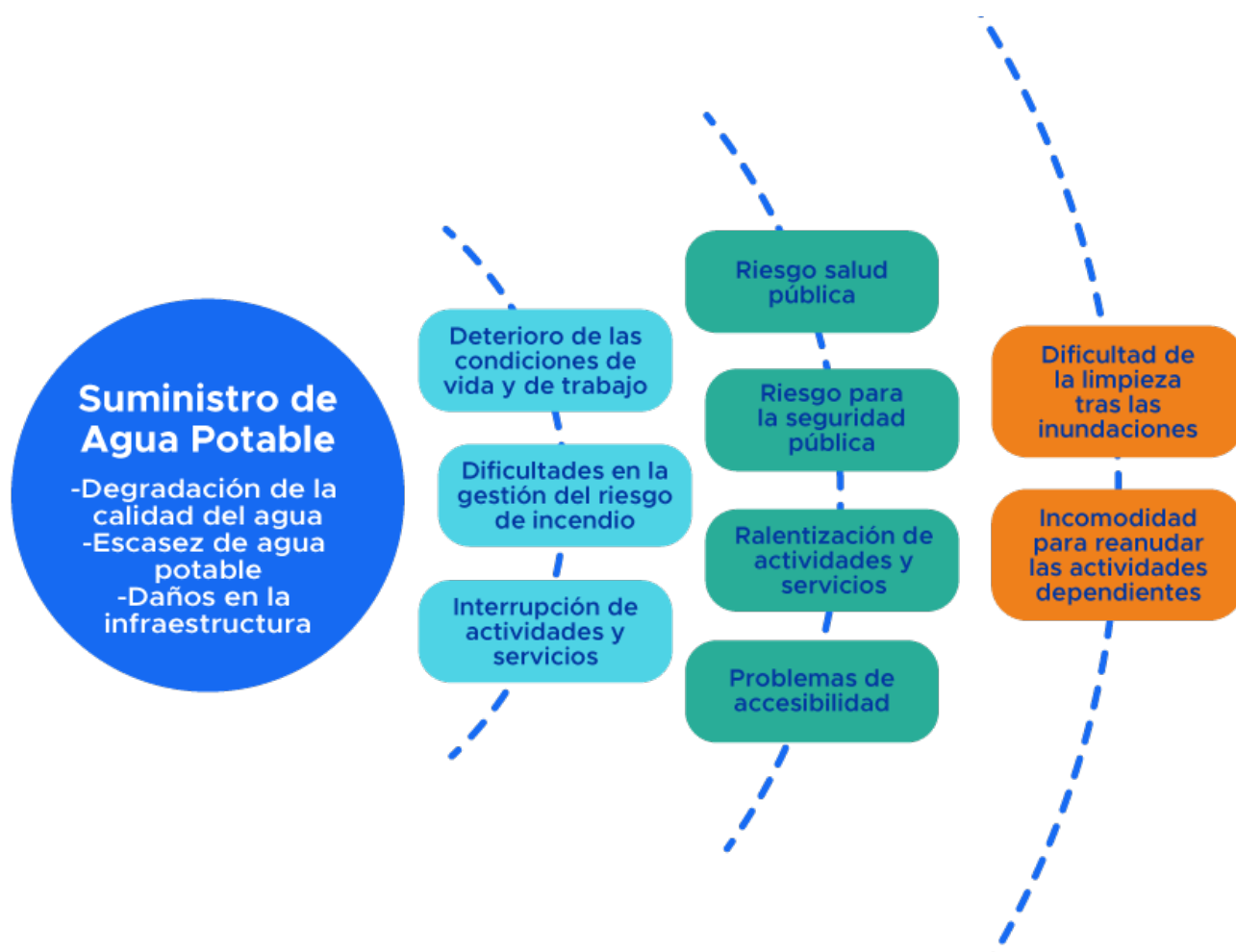


Figura 4. Efecto dominó de una degradación de los servicios de agua potable.

Fuente: Elaboración Despacio con base en Centro Europeo de Prevención al Riesgo de Inundación (CEPRI), 2016.

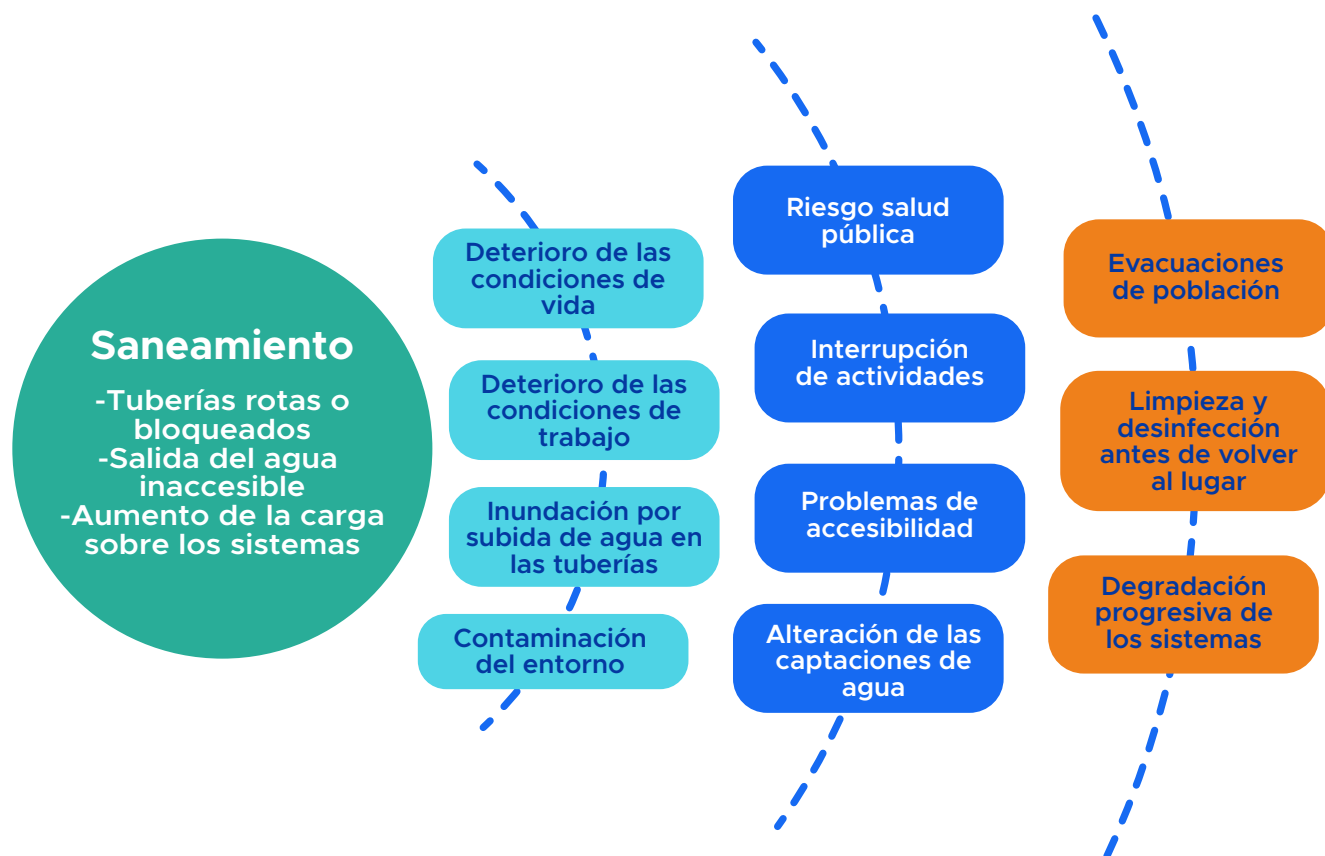


Figura 5. Efecto dominó de una degradación de los servicios de saneamiento.

Fuente: Elaboración Despacio con base en Centro Europeo de Prevención al Riesgo de Inundación (CEPRI), 2016.

Adicionalmente, los impactos en la accesibilidad, continuidad y calidad de los servicios de agua y saneamiento generan otro tipo de impactos sanitarios, ambientales y sociales (como se mencionó anteriormente en relación con el efecto dominó):

- » Aumento de los riesgos sanitarios (diarreas, etc.).
- » Aumento de los conflictos de uso en contextos con escasez de agua.
- » Aumento de la migración de personas que ya no tienen acceso al agua.
- » Aumento del esfuerzo/costo para la extracción/captación del agua.

Estos elementos sobre la resiliencia de los servicios de agua frente a los riesgos climáticos, así como las contribuciones de cada uno de los responsables de proyectos del sector Agua Urbana sobre esta problemática, se han consolidado en un informe de capitalización/gestión del conocimiento disponible en el siguiente link:

[Informe de capitalización #2 Resiliencia de los servicios de agua frente los riesgos climáticos](#)

Zonas periurbanas y gestión hídrica

Pilar Montero Gullón

Aunque la brecha existente en la cobertura de agua potable y saneamiento entre las zonas urbanas y las áreas rurales siga siendo relevante, es de especial interés poner atención en los asentamientos periurbanos generados por la migración hacia las ciudades en las últimas décadas, en búsqueda de mejores oportunidades.

Estos asentamientos han crecido rápidamente, de manera desordenada, no han sido integrados dentro de los planes urbanos oficiales en muchos casos, y en ocasiones, se instalan en zonas de alto riesgo de deslizamientos o inundaciones. El deficiente acceso a servicios básicos como agua potable, saneamiento, electricidad y sistemas de gestión de residuos sólidos agrava la situación, dejando a la población de estos lugares expuesta a una serie de riesgos para su salud y bienestar.

La deficiencia en los servicios de saneamiento básico y la falta de infraestructura adecuada se traduce en un mayor riesgo de contagio de enfermedades gastrointestinales y respiratorias. Durante las épocas lluviosas, la situación empeora debido a la acumulación de agua estancada y la proliferación de criaderos de mosquitos, lo que incrementa los casos de enfermedades como el dengue, la malaria y otras infecciones transmitidas por vectores.

Este contexto pone en riesgo la salud de las poblaciones más vulnerables que habitan estos asentamientos informales, exacerbando la pobreza y limitando sus oportunidades de desarrollo.

El cambio climático agrava aún más esta situación, ya que está alterando los patrones de precipitación y aumentando la frecuencia e intensidad de fenómenos meteorológicos extremos, como las inundaciones. En las zonas periurbanas, muchas de las cuales ya son vulnerables debido a su falta de infraestructura, las lluvias más intensas incrementan el riesgo de inundaciones y deslizamientos.



Figura 6. Ciudad de Pasto, Colombia.

Fuente: Vega y Jaramillo, 2024

Ante esta situación, es de suma importancia implementar soluciones sostenibles que contribuyan a la mejora de las condiciones de vida de estas comunidades. Una de las principales medidas a tomar es la mejora de la gestión del recurso hídrico, con redes de distribución de agua y el tratamiento adecuado de las aguas residuales resilientes, lo que garantizaría un acceso equitativo y seguro al agua para todos los habitantes.

Además, resulta esencial mejorar los sistemas de drenaje y de infiltración en estas áreas, para evitar las inundaciones y mejorar la gestión de las aguas pluviales. Esto no solo mejoraría las condiciones sanitarias de la población, sino que también reduciría la vulnerabilidad ante fenómenos climáticos extremos.

Finalmente, es crucial incidir en la gestión territorial de los asentamientos periurbanos, promoviendo un ordenamiento territorial que contemple la planificación adecuada de los espacios, el acceso a servicios básicos y la reducción del riesgo ante el cambio climático. La inversión en infraestructura y servicios básicos es una necesidad urgente para mejorar las condiciones de vida y salud en estas áreas vulnerables.

Oportunidades y restos del sector Agua Urbana

Alicia Fuertes Ataz

Los proyectos del Programa Euroclima en el sector Agua Urbana (gestión del agua con enfoque de cuenca), son clave para garantizar la disponibilidad de agua, al gestionar los recursos hídricos de forma integral y sostenible, teniendo en cuenta la interrelación entre seres humanos y ecosistemas.

Es esencial que la población valore su contribución económica para financiar estos servicios y favorecer la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas de distribución, tal como se establece en el derecho humano al agua y saneamiento. La colaboración entre actores implicados fortalece la infraestructura y promueve medidas de mitigación de los efectos del cambio climático, intentando garantizar el acceso al agua a futuras generaciones.

Sergio Garrido García

La implementación conjunta de las agencias AFD y AECID en el sector de gestión del agua con un enfoque en resiliencia urbana (Agua Urbana), ha demostrado ser un modelo exitoso en muchos aspectos. Este enfoque no solo ha favorecido la integración de actores de diversas instituciones, sino que también ha alcanzado una cobertura geográfica amplia, abarcando países con situaciones muy diversas en América Latina y el Caribe. En cada uno de estos contextos, se ha logrado identificar problemáticas específicas y desarrollar soluciones adaptadas a las realidades locales, lo que ha permitido generar un enfoque integral y colaborativo en la gestión de recursos hídricos urbanos.

El sector de agua ha sido uno de los pilares clave para promover la resiliencia urbana frente al cambio climático. A través de este Programa, se ha logrado articular esfuerzos a nivel local, nacional y regional, involucrando a una variedad de actores con distintos roles y responsabilidades en la gestión del agua, desde gobiernos locales y nacionales hasta la sociedad civil y el sector privado. En este sentido, las metas del Programa se han enfocado en mejorar la gestión del recurso hídrico, promover la eficiencia en su uso y fortalecer la capacidad de adaptación de las ciudades a los efectos del cambio climático.

Este sector ha sido implementado en seis países de la región, lo que ha permitido el intercambio de experiencias y conocimientos entre diferentes contextos. Esta cooperación ha dado lugar a iniciativas complementarias que, en algunos casos, han sido inspiradas por los resultados obtenidos en otros países con problemáticas similares. Además, los avances en la gestión del agua en el ámbito urbano han suscitado el interés de otros gobiernos nacionales y locales, que han solicitado apoyo para replicar o adaptar estas experiencias en sus propios territorios. Así, el Programa ha logrado crear un espacio de aprendizaje y colaboración que va más allá de los proyectos piloto, generando un impacto positivo y sostenible en el sector hídrico.

A pesar de estos éxitos, es importante reconocer que la implementación de estas iniciativas no ha sido un proceso sencillo. La gestión integrada del agua implica la participación activa de una amplia gama de actores, incluidos los gobiernos, las comunidades locales, el sector privado y las organizaciones de la sociedad civil. Sin embargo, estos actores suelen estar dispersos geográficamente, lo que dificulta la creación de un sistema de gobernanza efectivo. Además, en muchos casos, las comunidades que viven en las cuencas hídricas no tienen una relación directa entre sí, lo que hace más complicado coordinar esfuerzos y promover una gestión sostenible del agua a nivel local.

Uno de los principales retos en este proceso ha sido la sensibilización de la población sobre la importancia del agua y el impacto que sus acciones pueden tener en otros usuarios del recurso. En muchas ocasiones, las personas no perciben la conexión que existe entre sus prácticas cotidianas y los problemas hídricos a nivel regional. Es por ello que

las entidades implementadoras del Programa han tenido que llevar a cabo un esfuerzo considerable para generar conciencia sobre el uso racional del agua y la necesidad de adoptar prácticas sostenibles. Este proceso de sensibilización ha sido clave para lograr una participación activa de las comunidades en los proyectos, y ha contribuido a la construcción de una cultura de colaboración en torno a la gestión del agua.

En cuanto al involucramiento de los actores clave, se ha logrado avanzar en la creación de una gobernanza más inclusiva y participativa, que permite la coordinación de los esfuerzos entre las diferentes instituciones y actores. No obstante, este proceso ha sido complejo y ha requerido un trabajo de mediación y articulación constante. Para que los proyectos sean sostenibles a largo plazo, es necesario que todos los actores estén comprometidos y alineados en sus objetivos, lo que requiere de un esfuerzo de coordinación y liderazgo por parte de las entidades responsables de la ejecución.

En este sentido, el éxito de las iniciativas ha dependido en gran medida del apoyo e involucramiento de los gobiernos locales y nacionales para crear un marco de gobernanza que favorezca la colaboración interinstitucional y la participación ciudadana.

Otro reto importante ha sido garantizar la equidad en la distribución de los beneficios de los proyectos. En muchas ocasiones, las comunidades más vulnerables, como las que viven en áreas periféricas o en situaciones de pobreza, no han tenido acceso a los recursos y servicios hídricos adecuados. Por tanto, este sector se ha asegurado de que sus intervenciones alcancen a las poblaciones más desfavorecidas.

Esto ha implicado un esfuerzo adicional para identificar y abordar las necesidades específicas de estos grupos, a través de acciones que promuevan la justicia social y la inclusión en el acceso al agua.

En cuanto a las oportunidades, el Programa Euroclima ha logrado crear un espacio para el intercambio de conocimientos y experiencias entre los diferentes actores involucrados en la gestión del agua, bien a través de iniciativas locales, bien a través de webinars o talleres presenciales que se han podido realizar a lo largo de estos años. Estos intercambios han permitido aprender de los errores y aciertos de otros países y ha facilitado la replicación de soluciones exitosas en otros contextos. Además, el enfoque de resiliencia urbana ha abierto la puerta a la incorporación de nuevas tecnologías y enfoques innovadores en la gestión del agua, lo que ha fortalecido la capacidad de adaptación de las ciudades frente a los efectos del cambio climático.

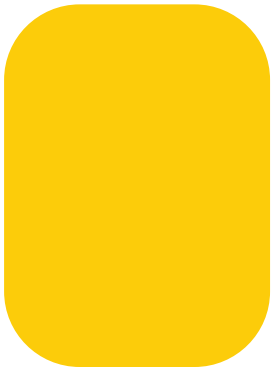
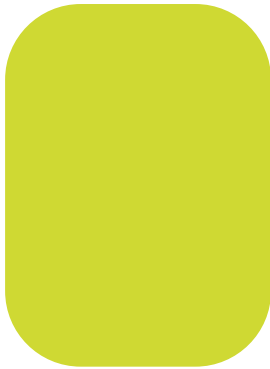
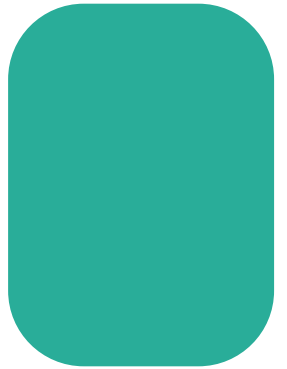
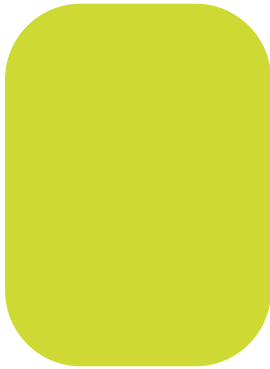
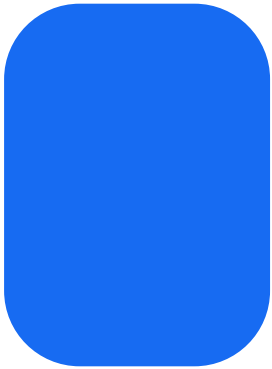
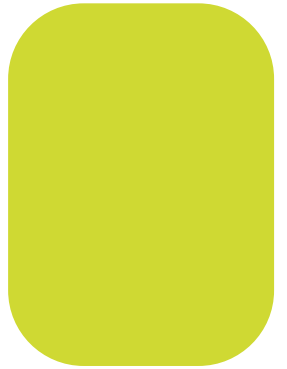
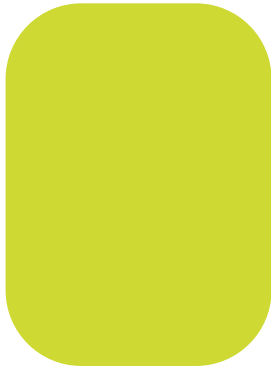
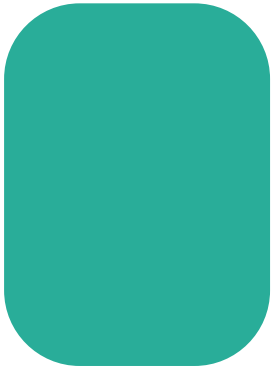
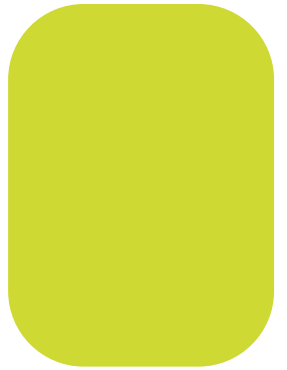
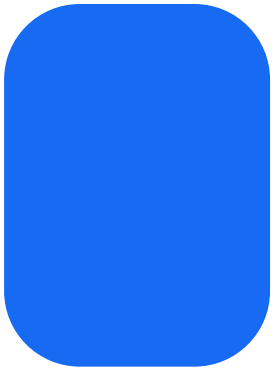
Por otro lado, las oportunidades para ampliar la participación de los beneficiarios y mejorar su involucramiento en las iniciativas de gestión del agua siguen siendo grandes.

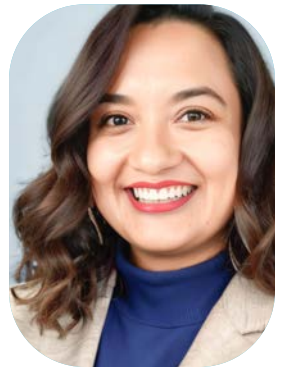
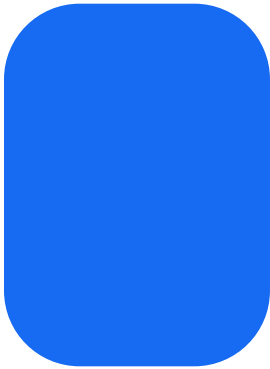
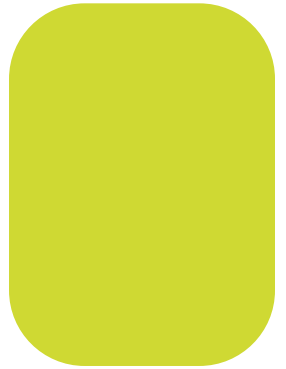
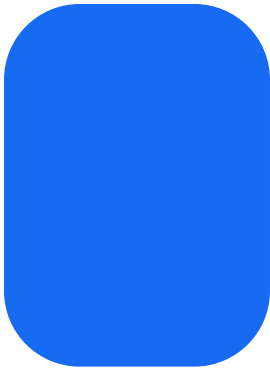
A medida que se avanza en la implementación de proyectos, se hace más evidente la importancia de mantener un diálogo constante con las comunidades y de fomentar su liderazgo en la toma de decisiones. Solo a través de la apropiación de los proyectos por parte de los beneficiarios se podrá garantizar la sostenibilidad de los resultados alcanzados y asegurar que las soluciones implementadas sean verdaderamente efectivas y adaptadas a las necesidades locales.

A continuación, se puede revisar en detalle muchos de estos éxitos y lecciones aprendidas que, durante los últimos años, el sector ha ido promoviendo. Les animo a revisar sus contenidos, extraer todo lo que pueda ser de utilidad, y replicarlo en sus intervenciones futuras. Desde la AECID, confiamos en que este texto sea una inspiración para muchos actores relacionados con el agua en América Latina y otras regiones del mundo.



**Reflexiones temáticas
transversales**





La gobernanza del agua

Fortalecimiento de la gobernanza del agua mediante la transformación de los conflictos socioambientales

Orlando Henry Quijano Sánchez

¿Qué entendemos por gobernanza del agua?

La gobernanza implica la interacción entre estructuras, procesos y tradiciones que determinan aspectos clave como: ¿cómo se ejerce el poder y se asumen las responsabilidades?, ¿cómo se toman las decisiones?, y ¿cómo participa la ciudadanía y otros actores interesados?

El tema del agua no debe quedar en manos de “expertos” contratados por los poderes establecidos; debe ser responsabilidad de cada uno de nosotros, a distintos niveles de organización: desde nuestro cuerpo, nuestra casa, nuestro barrio, nuestra ciudad, nuestra región, nuestros ríos, arroyos y lagunas, hasta nuestro mar, nuestro territorio, nuestro continente y, finalmente, nuestro planeta.

¿Y qué pasa en nuestro territorio?

Un ejemplo específico, en el contexto territorial abordado el proceso de fortalecimiento de capacidades de la empresa de acueducto del municipio de Tangua y de las juntas administradoras de acueductos rurales ubicadas en las cuencas de los ríos Bobo y Pasto, proyecto piloto del

Valle de Atriz (ubicado en el departamento de Nariño, Colombia) presenta un índice de riesgo de escasez elevado, a pesar de su riqueza hídrica. Siendo el agua un recurso fundamental para la vida, esencial para los ecosistemas y crucial para el mantenimiento de servicios vitales para la humanidad, como la regulación climática y la seguridad alimentaria, en esta región se enfrenta un escenario contradictorio de escasez.

Dimensión social del conflicto

Los conflictos comienzan y terminan en las personas. En este sentido, de donde surgen, se desarrollan y se transforman, están directamente relacionados con la cultura, los valores y con las formas de relacionamiento y comunicación.

Cuando pretendemos identificar las causas nos enfrentamos a una tarea nada fácil, ya que siempre hay un gran número de actores que se involucran a través del tiempo y normalmente tienen más de una causa. No obstante, se dan elementos que pueden aparecer de forma repetida que causan tensiones.

¿Cómo entendemos y aplicamos la transformación duradera de conflictos socioambientales, y en particular, el uso y acceso al agua de una cuenca?

El ejercicio de consensuar intereses y posiciones alrededor del uso de recursos naturales, convocando no solamente al Estado (administraciones territoriales y autoridades ambientales) y la sociedad civil, sino también a diferentes grupos de interés como el sector productivo, las empresas de servicios locales, las juntas de acción comunal, la academia y organizaciones ambientales, contribuye a la convivencia pacífica, a través de espacios de diálogo y la aplicación de instrumentos de planificación de ordenamiento ambiental participativos.

En este marco, es posible potenciar y fortalecer los espacios de concertación en la Región Hídrica del Valle de Atriz, para asesorar procesos que conduzcan a la transformación constructiva de conflictos, causados por intereses divergentes sobre el uso y aprovechamiento del recurso agua y además de la percepción de ausencia del Estado, por parte de la ciudadanía y, en particular de la administración municipal.

Para superar este distanciamiento y generar mayor confianza entre el Estado y la Sociedad Civil, se requieren procesos de transformación de conflictos socioambientales, en que los recursos agua y forestales, suelen ser el centro de atención.

El abordaje integral de la transformación de conflictos socioambientales: una tarea de todos

La transformación del conflicto no es solo una serie de técnicas, es un enfoque conceptual que nos permite considerar la complejidad de los conflictos desde una

perspectiva integral, dado que propone un marco de tiempo y múltiples dimensiones para analizar el conflicto y diseñar estrategias para lograr el cambio buscado. Asimismo, es una teoría que resalta las dinámicas de cada contexto para la construcción de la paz, al igual que la importancia del trabajo conjunto con objetivos comunes (cooperación) y las relaciones entre actores de diferentes niveles de liderazgo. Dicho enfoque, a nivel de las comunidades, ha recibido bastante acogida en el proyecto de Pasto, no solo por su flexibilidad, sino también por plantear una visión estratégica de largo plazo.

¿Cómo trabajar alrededor de la transformación de conflictos?

En el proceso de campo durante la fase diagnóstica y en los planes de mejora, tanto actores locales, regionales y como externos al territorio, entendimos la importancia de abordar el relacionamiento de las juntas comunitarias con actores regionales (Empopasto E.S.P, Corponariño, otros). Se identificó que este relacionamiento debe ser abordado con un enfoque integral, en el que los actores aprendan partiendo de sus propias experiencias y el intercambio de conocimientos. Todo con un foco claro: la conservación y preservación del agua.

Todo proceso de cambio debe ser analizado desde diversas dimensiones con el propósito de generar dinámicas integrales, en las cuales diferentes formas de pensamiento tienen su lugar y llevan conjuntamente a acciones. Esto nos permite, por un lado, plantear una acción institucional más integral y, a la vez, desarrollar una dinámica relacional más articuladora con otras iniciativas existentes.

Es así como los proyectos de mejoramiento del abastecimiento se deben enfocar desde la “teoría de cambio”, la cual considera que

el conflicto social es un fenómeno dinámico que impacta en las cuatro dimensiones de toda experiencia humana: individual interno (relaciones consigo mismo), individual externo (conductas), lo organizacional (relaciones directas entre individuos) y la infraestructura política (leyes y normas).

	Lo interno (no visible)	Lo externo (visible)
Individual	• Individuo interno • Creencias • Valores individuales • Emociones y Sentimientos • Percepciones y Sensaciones • Compromiso • Comprensión de nuestro rol en la comunidad	• Individuo externo • Conducta hacia el medio ambiente • Actitudes • Comportamientos • Formas de comunicarse • Retos ambientales (contaminación, basuras, uso del agua)
Colectivo	• Fortalecimiento Organizacional de las Juntas • Valores compartidos • Identidad organizacional - colectiva • Cultura social • Relacionamiento • El agua como bien común • Diálogo colaborativo – Construir colectivamente • Inclusión • Uso múltiple	• Infraestructura política • Políticas Públicas locales y nacionales • Normas, Leyes y Decretos • Red de las Juntas • Cooperación AFD

Tabla 2. Teoría de cambio: dimensiones impactadas por el conflicto social.

Fuente: Adaptado de Wilber 1996, 2007; Thomas 2006; Retolaza 2008

Gobernanza participativa y resiliente de los servicios de agua potable y saneamiento en Costa Rica

Esteban Monge Flores

El modelo de gobernanza de los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento en Costa Rica tiene entre sus componentes fundamentales la participación ciudadana.

Cuando, en 1976, mediante la Ley No. 5915, se reformó la Ley Constitutiva del Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados - hoy Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) - incluyendo en el artículo 2 inciso g) la facultad de convenir, con organismos locales, la administración de estos servicios, las y los legisladores tenían como objetivo *“dar mayor participación a las comunidades (...) en la administración y operación de estos servicios haciendo más flexible el sistema actual, en el sentido de permitir convenios para hacer efectiva esa participación, a través de diversos tipos de organizaciones, de acuerdo con las circunstancias específicas de cada zona y comunidad, dotando a la institución de los instrumentos jurídicos necesarios para ese efecto”*, tal y como reza la exposición de motivos de dicha reforma.

Durante 48 años se ha venido generando condiciones para implementar dicho modelo de la mejor manera posible. La figura central de este modelo, son las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y

Alcantarillados Comunes, conocidas como ASADAS. Actualmente, existen, aproximadamente 1380, las cuales dan agua potable a un 30% de la población. El proceso de construcción del modelo no se ha dado de un momento a otro y para siempre. Aunque no se ha avanzado al ritmo deseado, este proceso tiene sus fortalezas. Una de ellas es la existencia de una rectoría técnica y de una institucionalidad que la acompaña, así como de un marco normativo que, con mucha oportunidad de mejora, permite que el modelo funcione.

Esa rectoría recae sobre el AyA e implica acompañar a las ASADAS para que brinden un servicio de calidad. Para ello, las alianzas son fundamentales. El proyecto “ASADAS Resilientes”, implementado en Costa Rica por el Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales (CEDARENA) en conjunto con el AyA y la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), con fondos del Programa Euroclima, es un ejemplo de este tipo de alianzas.

En el marco del proyecto se trabajó con 60 ASADAS del Gran Área Metropolitana de Costa Rica que abastecen a más de 200 mil personas. Estas ASADAS no habrían tenido la posibilidad de fortalecer su capacidad de gestión para hacer frente al cambio climático de forma tan integral si no hubiese sido por la implementación del proyecto, el cual fue concebido y ejecutado de modo tal que se cubrieran las necesidades que estas tienen para ser organizaciones resilientes, incluyendo la generación de información para la toma de decisiones, la capacitación, el diseño y la implementación de herramientas de planificación, la implementación de un

mecanismo para financiar acciones para la protección de sus fuentes de agua y, en algunos casos, la construcción de obras de infraestructura.

Lo fundamental es que ASADAS Resilientes partió de ese enfoque de gobernanza participativa con el que se aspira a que se dé la gestión del agua y de los servicios vinculados con esta, lo cual garantiza derechos humanos fundamentales. Es con las comunidades y en los territorios que podemos generar las capacidades para hacer frente a los desafíos que nos plantea el cambio climático.

Intercambio de ideas: Las comunidades como fuente de información

Efraín Alas Morán

La experiencia en el proyecto *“Incidendo en gestión de ciclo hidrológico con enfoque en aguas subterráneas para adaptación al cambio climático”*, en El Salvador reafirmó que las comunidades son una fuente esencial de información para la validación de estudios técnicos. Su conocimiento profundo del territorio complementó herramientas como los sensores remotos y uso de otro tipo de tecnologías, permitiendo identificar

con precisión zonas críticas hidráulicas y áreas afectadas por erosión o movimientos de tierra.

Personalmente, este proceso me sensibilizó sobre la importancia de trabajar para y con las comunidades, pues son ellas quienes garantizan la continuidad y relevancia de los proyectos. Al final, todo esfuerzo técnico cobra sentido al servir al bienestar colectivo.

Gestión comunitaria del agua en La Región Hídrica del Valle de Atriz, Colombia

France Camila Guazmayán



Figura 7. Taller de Fortalecimiento e intercambio de experiencias en la gestión integral del agua en sector rural, entre funcionarios técnicos de Empopasto y juntas de acueductos rurales. Tangua, Nariño, Colombia.

Fuente: France Camila Guazmayán Moreno, Empopasto S.A. E.S.P., 2024.

Felizmente Colombia estableció el convenio de financiación entre la AFD (fondos de la Unión Europea a través de Euroclima) y Empopasto S.A. E.S.P para ejecutar el proyecto denominado: Gobernanza del Agua y el Territorio en la Región Hídrica del Valle de Atriz, siguiendo el propósito de la gestión del agua para mejorar la resiliencia urbana.

El proyecto tuvo como objetivo, implementar un sistema territorial de gobernanza del agua en la Región Hídrica del Valle de Atriz, abasteciendo la ciudad de Pasto, Colombia y a los municipios alrededor, que comparten servicios ecosistémicos y que debían establecer o desarrollar procesos y herramientas de cooperación para mejorar la resiliencia del territorio y de su población ante el cambio climático.

Empopasto S.A. E.S.P en su calidad de empresa pública de agua, convocó al encuentro de este proyecto a socios estratégicos y a entidades del orden regional tales como: la Alcaldía del Pasto y Tangua, la Gobernación de Nariño, la autoridad ambiental Corponariño, Fundación Grupo Social, Patrimonio Natural, la Universidad Mariana, la Cámara de Comercio de Pasto, y las comunidades rurales, lo que permitió la implementación de un nuevo sistema de gobernanza supramunicipal del recurso hídrico, la construcción de infraestructuras verdes y grises, así como el fortalecimiento de las capacidades institucionales de las empresas prestadoras del servicio de agua y de los gestores rurales del agua, que encontraron una oportunidad para consolidar acciones más articuladas y sostenibles.

Con el fin de lograr una gestión más razonable de las cuencas hidrográficas del Valle de Atriz, para ralentizar las escorrentías en periodo de lluvias y mejorar el acceso al recurso hídrico para los centros urbanos y las comunidades rurales.

En este contexto, el proyecto *Gobernanza del Agua y el Territorio en la Región Hídrica del Valle de Atriz* se configuró como un espacio propicio para el intercambio de experiencias, que permitió reflexionar sobre los aciertos y desafíos comunes que nos unen como sociedad. Además, se consolidó como una propuesta comunicativa que destacó la conexión entre la gestión pública del agua y la ciudadanía, visibilizando y poniendo en valor el compromiso empresarial de Empopasto y su enfoque integral en la gestión del recurso hídrico.

Esta apuesta, tanto en el proceso comunicacional como en la relación social, reconoce que el agua trasciende su dimensión material para convertirse en un elemento simbólico que articula la identidad y las aspiraciones de las comunidades en torno a su entorno natural.

Por ello, el proyecto cimentó su base en el reconocimiento de los sentires comunitarios y la valoración de los saberes locales, considerándolos piezas clave para construir una gestión del agua más inclusiva y sostenible. Con este enfoque, se buscó fortalecer experiencias significativas de gestión comunitaria desde lo público, consolidando a la Región Hídrica del Valle de Atriz como un referente nacional en gobernanza hídrica.

Logrando así uno de los hitos más importantes del proyecto, incidir en la priorización de la Región Hídrica del Valle de Atriz como una de las ecorregiones estratégicas en Colombia, dentro del Plan Nacional de Desarrollo: Colombia Potencia Mundial de la Vida, lo que hizo posible la construcción del pacto territorial hacia la implementación de la política de ordenamiento territorial alrededor del agua y la conformación del Consejo Territorial del Agua en la Región Hídrica del Valle de Atriz.

Por supuesto, persiste la necesidad de garantizar la sostenibilidad de los espacios de participación, que a menudo dependen de financiamiento externo. También es crucial profundizar en la inclusión de enfoques diferenciales, como la perspectiva de género y la atención a las diversidades culturales, para asegurar que las decisiones reflejen la pluralidad de actores y sus intereses, sin embargo, los esfuerzos realizados en comprender el modelo implementado en la Región Hídrica del Valle de Atriz ofrecen aprendizajes valiosos para replicarse en otras regiones.

Su éxito radica en la capacidad de adaptar las acciones a las características específicas de cada territorio, garantizando la apropiación local y el fortalecimiento de capacidades que se vincularon a la sistematización de experiencias y la creación de cartillas operativas, incluso en la implementación del observatorio, como parte de las acciones esenciales para facilitar este proceso vinculante.

Se sabe que el cambio climático plantea retos adicionales para la gestión del agua, como el aumento en la frecuencia de sequías e inundaciones, por tanto, encontramos valioso recalcar que, la gobernanza hídrica debe enfocarse en acciones que combinen mitigación y adaptación, incluyendo el uso de tecnologías sostenibles y la restauración de ecosistemas estratégicos. Asimismo, resulta fundamental promover la planificación prospectiva y fortalecer la educación ambiental, asegurando que las comunidades estén preparadas para enfrentar las incertidumbres climáticas futuras.

El proyecto en la Región Hídrica del Valle de Atriz demostró que la integración del diálogo de saberes, la participación comunitaria y la cooperación interinstitucional son claves para enfrentar los desafíos del agua en contextos de cambio climático. A través de ajustes y aprendizajes constantes, desde Empopasto, estamos seguros de que este modelo de acción vinculante puede servir de referencia para promover la sostenibilidad y la equidad hídrica en otros territorios de América Latina y el Caribe.

Mejora de la gobernanza del agua en municipios de Guatemala

Hania Mazariegos

“Las sociedades actuales enfrentan una crisis en el manejo del agua, misma que podría caracterizarse como una crisis de gobernanza”².

El Programa Euroclima a través del proyecto Cuencas y Aguas Urbanas, contribuyó a mejorar la gobernanza del agua en los municipios socios participantes en Guatemala.

La ejecución asociativa, a través de la participación colaborativa de los socios participantes especialmente de las municipalidades de Guatemala, es de suma importancia para lograr una buena gobernanza. Es relevante resaltar el trabajo desarrollado mediante la figura de consorcio, dado que facilitó la gobernanza para la gestión del recurso hídrico, en el proyecto Aguas Urbanas en el Valle Marquense, en los municipios de San Pedro, San Marcos, San Antonio, San Cristóbal y Esquipulas Palo Gordo, en Guatemala, y permitió mayor compromiso municipal, aumentando los recursos financieros para la ejecución del mismo. El trabajo desarrollado bajo la visión de consorcio fue una forma especial de gestión, con el propósito de mejorar los servicios de agua y saneamiento urbanos.

La profundización y escalabilidad del modelo de gestión integrada del recurso hídrico en el proyecto Cuencas y Aguas Urbanas, se

consolidan mediante procesos basados en políticas públicas, actualización de reglamentos y acciones de sensibilización orientados a la sostenibilidad social, ambiental, técnica y financiera.

Con la integración de diversos actores tanto municipales como institucionales y la sociedad civil organizada, se logran los siguientes resultados:

» Consensuar acuerdos basados en las normativas vigentes de sus rectorías, para consolidar procedimientos en la gestión del agua y saneamiento urbano.

» Con la participación de usuarios y tomadores de decisiones, se han logrado aprobar reglamentos de agua y saneamiento puestos en vigencia, con éxito. (También existen casos en los cuales la ciudadanía ha actuado en oposición de su aprobación especialmente de tarifas justas, debido a intereses particulares olvidándose del bien común.)

² World Water Council. 2012

» Maximizar el bienestar de la población a través de la buena gestión del recurso hídrico.

» Asegurar la continuidad del suministro del agua, teniendo como prioridad conservar los ecosistemas a través de políticas públicas.

» Compartir responsabilidades entre las municipalidades y los usuarios, para mantener la calidad y cantidad del agua, enmarcadas en los reglamentos.

» Dotar de información técnica y financiera para la toma de decisiones en torno a la gestión del agua.

» Promover el pago justo por los servicios de agua y saneamiento, reconociendo que es un bien económico que debe ser costado y cobrado, a través de tarifas justas y reglamentadas.

» Promover la participación e incidencia de las mujeres en espacios de toma de decisiones para la gestión del agua.

Promover espacios para la transparencia

» y administración en la prestación de los servicios.

» Que la población meta o beneficiaria, se empodere y comprometa como gestor de su propio desarrollo.

En materia de gobernanza del agua, aún existen vacíos, retos y desafíos que ameritan atención, como i) la inexistencia en Guatemala de una ley de aguas, ii) altos subsidios municipales para la prestación de servicios, como consecuencia de tarifas desactualizadas, y iii) una sociedad civil sin representación legítima, donde generalmente las poblaciones urbanas no asumen la corresponsabilidad para el goce de estos servicios.

Cuando los actores alineamos la sensibilidad y el conocimiento con la acción, obtenemos resultados positivos en ejercicio de la gobernanza del agua.



Figura 8. Foro GIRH dirigido a usuarios y autoridades.

Fuente: Hania Mazariegos, Helvetas, 2024.

El papel de la academia y la educación superior en los procesos de cooperación internacional para la ejecución de proyectos de gobernanza del agua

Luz Nathalia Torres Martínez

La gobernanza del agua es un desafío crítico en el siglo XXI, particularmente en regiones como América Latina, donde los recursos hídricos enfrentan presiones crecientes por el cambio climático, la contaminación y el crecimiento demográfico.

En este contexto, las Instituciones de Educación Superior (IES en Colombia) son actores fundamentales para la generación de conocimiento, la formación de capacidades locales y la cooperación internacional. Este fragmento del capítulo, analiza el rol de las IES, como la Universidad Mariana en Nariño, Colombia, en la promoción de una gobernanza hídrica sostenible mediante la investigación, la formación profesional y su articulación con sectores clave.

La investigación universitaria constituye la base para tomar decisiones informadas sobre gobernanza hídrica. En América Latina, la academia ha liderado estudios en áreas como calidad del agua, gestión territorial y tecnologías innovadoras para el uso eficiente del recurso. Por ejemplo, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Pontificia Universidad Católica

de Chile (PUC) han desarrollado modelos que proyectan la disponibilidad hídrica bajo escenarios de cambio climático (UNAM. (2019); PUC. (2020)).

En Colombia, la Universidad Mariana se ha destacado en investigaciones que integran conocimientos técnicos y saberes ancestrales. Un caso significativo es el proyecto de Gobernanza del Agua y del Territorio en la Región del Valle de Atriz, en Nariño, Colombia, donde se han desarrollado estrategias que promueven la gestión sostenible del recurso hídrico y su conservación (Universidad Mariana. (2022)). Estas iniciativas no solo generan soluciones técnicas, sino que fortalecen la participación comunitaria, un elemento clave en territorios con alta diversidad cultural y dependencia del agua para su desarrollo socioeconómico (Empopasto. (2023)).

Además, investigaciones sobre Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) han demostrado ser eficaces para la gestión hídrica en cuencas críticas como el río Magdalena en Colombia y el río Paraná en Brasil, subrayando la importancia de enfoques integrados que equilibren necesidades humanas, ambientales y económicas (Vera et al. (2020)).

La gobernanza hídrica trasciende fronteras, por tanto la cooperación internacional es indispensable para abordar sus desafíos. Las universidades son plataformas clave para el intercambio de conocimientos y la transferencia tecnológica. Un ejemplo destacado es el Programa Hidrológico Internacional (PHI) de la UNESCO, que ha facilitado la participación de instituciones latinoamericanas en proyectos globales (UNESCO. (2021)).

La Red de Universidades para la Gestión del Agua en América Latina fomenta la colaboración en modelación hidrológica, calidad del agua y mitigación de desastres hídricos. Estas iniciativas fortalecen capacidades locales y promueven tecnologías sostenibles que benefician a comunidades vulnerables (García et al., 2019). Además, proyectos financiados por organismos como el Banco Mundial y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) destacan cómo la academia actúa como puente entre sectores público y privado para implementar políticas hídricas sostenibles (World Bank. (2020); AECID. (2021)).

Por otro lado, la integración de la academia con el sector público y privado es un reto constante en América Latina, entonces la academia puede desempeñar un papel mediador, facilitando el diálogo y la cooperación. Por ejemplo, las universidades han sido claves en el diseño de planes de ordenamiento hídrico que integran las perspectivas de diferentes actores.

La integración con el sector público es fundamental para traducir los resultados de la investigación en políticas públicas efectivas. Un caso exitoso es la colaboración entre universidades y gobiernos locales para desarrollar sistemas de alerta temprana frente a inundaciones, lo que ha reducido significativamente los impactos de estos eventos en comunidades vulnerables (Pérez et al. (2019)).

En cuanto al sector privado, la academia ha demostrado ser un aliado estratégico para promover la sostenibilidad en las actividades industriales y agrícolas, sectores económicos esenciales para Nariño. A través de investigaciones aplicadas, la Universidad Mariana ha colaborado con empresas locales para desarrollar tecnologías innovadoras de tratamiento y reciclaje de agua, optimizando el uso del recurso y cumpliendo con normativas ambientales más estrictas.

Este trabajo ha impulsado no solo la eficiencia de las empresas, sino también la adopción de prácticas más responsables con el entorno, alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Mancilla et al. (2020)).



Figura 9. Programa de Ingeniería Ambiental Universidad Mariana Pasto, Colombia.

Fuente: Oficina de mercadeo y comunicaciones, Universidad Mariana, noviembre 2024.

En conclusión, la academia y las instituciones de educación superior tienen un papel indispensable en los procesos de cooperación internacional para la gobernanza del agua. A través de la investigación, la formación de profesionales y la articulación con actores clave, las universidades contribuyen significativamente a la construcción de sistemas de gestión hídrica más justos y sostenibles.

En América Latina, fortalecer la integración entre la academia, el sector público y privado es esencial para enfrentar los desafíos hídricos de manera efectiva.

En este camino, es crucial continuar promoviendo la cooperación internacional como una herramienta estratégica que permita compartir experiencias, innovaciones y recursos.

Las universidades, como la Universidad Mariana, están llamadas a liderar estos procesos, demostrando que la educación superior no solo transforma vidas, sino que también puede transformar territorios.

Gobernanza del agua y biodiversidad en Colombia: desafíos para un desarrollo territorial sostenible y resiliente

Paola Andrea Gómez Caicedo

La biodiversidad sostiene todo lo que necesitamos como seres humanos para sobrevivir: agua apta para el consumo, materiales para crear soluciones habitacionales, alimentos, medicamentos y seguridad.

Colombia ocupa un lugar privilegiado en términos de biodiversidad en el mundo, con una gran riqueza territorial. La potencia hídrica y biocultural del país se ve reflejada en el territorio del departamento de Nariño, que alberga la Región Hídrica del Valle de Atriz y que a su vez es uno de los dos departamentos con una posición geográfica que le permite contar con los tres escenarios ecológicos más representativos: Pacífico, Andino y Amazonía. Centro de los desafíos del país frente a la variabilidad y el cambio climático, así como reto y oportunidad para el desarrollo territorial alrededor del agua, el equilibrio social y el establecimiento de una Paz duradera. Sin embargo, esta potencia natural de biodiversidad se ve contrastada con un deshonoroso puesto en términos de desigualdad social y económica. Ambas características demandan atención del Estado.

La historia de las maneras como nos asentamos en los territorios ha estado siempre ligada al agua y es en sí misma, una visión prospectiva de la construcción del mundo humano. Siempre han existido desafíos climáticos, sanitarios y energéticos

que han guiado las diversas formas de habitar y consolidar los espacios habitados: urbanos y rurales.

El Estado colombiano reconoce la relevancia de las comunidades ancestrales que cuentan con conocimientos a escala de sociedad y aportan a la construcción de una visión de desarrollo diferente, orientada hacia el equilibrio, el reconocimiento, la conservación, la protección y el uso sostenible de la naturaleza, estableciendo un diálogo que contribuye al cumplimiento de las metas de adaptación del Acuerdo de París, de cara al 2030.

Para este inicio del siglo XXI, la noción de variabilidad y cambio climático cada vez se hace más central. Las decisiones desde el Estado para la creación de planes, programas, proyectos y estrategias institucionales, con el fin de hacer frente a estas condiciones, precisan de la inclusión de las comunidades, más aun hablando de una geografía con climas y diversidad cultural y biológica tan variada como la de Colombia. Quizás una de las reflexiones más interesantes de nuestra época, es aquella de las correlaciones: de lo sistémico.



Figura 10: Páramo del fraile Cabrera.
Fuente: Vega y Jaramillo, 2024.

Estamos pasando de un mundo de miradas especializadas que lo ha fragmentado todo, a uno de la complejidad, donde se entiende que la vida está hecha de relaciones que se conectan y donde a cada acción le subsigue una consecuencia. Desde una mirada sistémica, cada ser que hace parte de los territorios debería articularse conjuntamente a una red, manteniendo el equilibrio y la vida.

En Colombia, existen redes de gestoras y gestores comunitarios, que se han organizado, precisamente para realizar actividades en relación con la gobernanza y gestión del agua. El Plan Nacional de Desarrollo *“Colombia Potencia Mundial de la Vida”*, presenta como uno de sus principales ejes de transformación: el ordenamiento territorial alrededor del agua y la justicia climática. Esto manifiesta una comprensión de las relaciones sistémicas, de las dinámicas naturales de los territorios, así como de las dinámicas poblacionales de los mismos. En los pilares 1 y 5 de este eje de transformación se puede leer cómo *“(...) el agua, la protección de la biodiversidad, y las personas, serán el centro de la planeación de los territorios, permitiendo a la población tener hábitats resilientes a los cambios del clima, donde se protejan los recursos naturales y se garantice el bienestar de la población mediante el respeto por el agua y el acceso a los servicios ecosistémicos”*. De igual manera se indica *“la consolidación de la democracia bajo un nuevo modelo de gobernanza ambiental. (...) la población tendrá la oportunidad de participar en la consolidación de los mecanismos para la toma de decisiones ambientales que tengan relación con sus territorios bajo una perspectiva inclusiva”*. Esto hace eco a la Región Hídrica del Valle de Atríz, que desde el Programa Euroclima ha venido implementando acciones de caracterización

integral, la identificación de áreas de protección en articulación con comunidades, el fortalecimiento de las capacidades de las empresas de servicio público, así como de las juntas administradoras de acueducto, entre otros.

Cabe resaltar que la Región Hídrica del Valle de Atríz, ha sido reconocida por el gobierno como una de las 13 regiones estratégicas del territorio nacional. La actual política del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio: *“Nuestro Hábitat Biodiverso”* habla de un enfoque conceptual y operacional, de una visión con conceptos que son dinámicos, así como también de una oferta institucional claramente identificada que busca hacer énfasis en el mejoramiento de las condiciones y la calidad de vida, en llegar a territorios históricamente relegados, en la relación del ser humano con su entorno y las dinámicas humanas y no humanas acordes a cada territorio y su tiempo, haciendo hincapié en las relaciones sistémicas, así como promoviendo la convergencia de acciones en un territorio específico.

El agua como ordenador del territorio, no sólo es vista como un recurso dispuesto a la oferta y la demanda actual, sino como elemento articulador de las maneras de estar y de la protección de la vida en el presente y en el futuro. El agua lo conecta todo, es fuente de vida, biodiversidad y energía. Para los Acuerdos de París, la gestión del agua es un elemento clave para la adaptación al cambio climático y es respuesta a los desafíos a largo plazo en la región.

Al ser el agua una necesidad básica y un elemento indispensable para la existencia del ser humano y reconociéndola como recurso agotable de especial interés y protección, a nivel país y en diversos escenarios se le

ha reconocido declarando a los ríos como sujetos de derechos, podemos mencionar aquí el río Ranchería, el río Atrato y el río Bogotá. Así mismo, la Corte Constitucional en la Sentencia T-223 de 2018 ha declarado que este derecho fundamental tiene un carácter universal, inalterable y objetivo.

Por su parte, el Artículo 365 de la Constitución política de Colombia, también hace referencia a que es deber del Estado asegurar una prestación eficiente de los servicios públicos a todos los habitantes del territorio nacional. En este sentido, se resalta que durante años, la gestión comunitaria realizada por comunidades organizadas, constituidas como personas jurídicas sin ánimo lucro, con el objetivo de desarrollar actividades necesarias para suministrar el agua para consumo humano y doméstico en zona urbana y/o rural, así como acciones para el saneamiento básico, ha garantizado la atención en varias zonas de Colombia.

Es por ello que el Plan Nacional de Desarrollo “Colombia Potencia Mundial de la Vida”, reconoce la labor de estas organizaciones y la importancia de aunar esfuerzos con los diferentes actores en el país para avanzar en la garantía de acceso al agua y al saneamiento. Colombia también cuenta con la estrategia “RutaComuniAgua” cuyo objetivo es cooperar y/o apoyar técnica y económicamente a las organizaciones comunitarias de agua y saneamiento básico, a través de estrategias como talleres, subsidio comunitario y la estructuración de proyectos. La Ruta tiene cuatro fases. Actualmente se cuenta con 1240 organizaciones comunitarias caracterizadas, de las cuales 1093 están ubicadas en zonas rurales, 90 en zona rural y urbana y 57 en zona urbana.

Habitar, según la Real Academia Española (RAE), es vivir, residir, morar, ocupar, poblar, anidar, asentarse, arraigarse, establecerse. Para el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia, esta apuesta de política pública tiene sin duda una mirada que se prolonga más allá de un período de gobierno y que vislumbra el arraigo en los territorios como motor de desarrollo y sostenibilidad del país. Residir o morar un territorio, tiene mucho que ver con la oportunidad y los desafíos que este y sus condiciones particulares ofrecen. De esta manera, el Estado busca participar en el fortalecimiento de procesos de gobernanza del agua en zonas rurales, así como en ciudades intermedias y pequeñas, que al compartir servicios ecosistémicos hídricos puedan generar herramientas desde sus entidades político-administrativas, con el fin de mejorar las condiciones de vida, así como las capacidades de resiliencia de las poblaciones en los territorios frente a la variabilidad y el cambio climático.

Cultura del agua: sensibilización y compromiso de la comunidad

Nueva cultura del agua - modelo de gobernanza

Esteban Monge Flores

El modelo de gobernanza de los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento en Costa Rica tiene como una de sus piedras angulares la participación ciudadana.

Es, con la figura de las Asociaciones Administradoras de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados (ASADAS), que ese modelo se concreta.

Las ASADAS son organizaciones locales, de base comunitaria, constituidas conforme a la Ley de Asociaciones. Cada una de las, aproximadamente, 1380 ASADAS que existen en el país, cuenta con una Asamblea de personas asociadas, quienes son beneficiarias del servicio que esta brinda. Ahora, no todas las personas beneficiadas se asocian y participan. En algunos casos, porque no les interesa y, en otros, porque no pueden, dado que el reglamento respectivo condiciona el derecho de participación al tener la titularidad de la propiedad sobre el inmueble en el que habita la persona que recibe el servicio, medida que se mantiene vigente pese a su carácter discriminatorio.

Además de la Asamblea, cada ASADA tiene una Junta Directiva y un órgano fiscal. Finalmente, cuentan con el personal que realiza las labores administrativas y técnicas,

distribuidas en 5 ámbitos: el administrativo y financiero, el de gestión de los sistemas, el ambiental, el comercial y el comunal.

El principal reto que enfrentan las ASADAS es el que se involucren más personas en las distintas instancias de gobernanza. Esto depende de que se genere una nueva cultura del agua, reflejo de una mayor conciencia de la complejidad de los procesos que permiten que, finalmente, haya agua en cantidad y calidad suficiente para garantizar el derecho humano de acceso a esta y de la necesidad de que todas las personas nos involucremos en estos procesos marco de “ASADAS resilientes” se generó material para sensibilizar a la población en esa dirección, pero también que quienes ya se involucran lo hagan con mejores herramientas.

Este material fue divulgado a través de distintos medios y ha quedado disponible para su divulgación en este link/página web: <https://asadas.cedarena.org/>. El desafío al que responde es cómo generar una nueva cultura del agua a partir de los impactos del

cambio climático. Y aquí es fundamental lograr que las personas comprendan la vinculación directa que hay entre los eventos climáticos extremos que se están viviendo en los territorios con ese concepto que puede parecer tan abstracto y del que hablan únicamente personas expertas.

Pero la nueva cultura del agua no sólo implica a la ciudadanía. También implica a las instituciones. Incluso, debe ser promovida desde estas y manifestarse en acciones en lo local.

Es con esta nueva cultura del agua que, por ejemplo, las comunidades no se resistirán a reconocer que implementar medidas para garantizar el acceso al agua tiene un costo económico y que cada quien debe aportar para cubrirlo mediante mecanismos como la Tarifa de Protección del Recurso Hídrico.

De ahí se hace necesario seguir invirtiendo energía y recursos en estos procesos de sensibilización en pro de esa nueva cultura del agua.

Concepción integral del agua, caso El Salvador

César Armando Alvarado Batres

El Salvador, es uno de los países más pequeños de Latinoamérica, una de las características que más se resalta, es su alta densidad poblacional (286.6 hab/km²), casi 300 personas por km² y una proyección de crecimiento poblacional anual de 0.501%. Además, las construcciones de complejos habitacionales, comercio e industria han incrementado rápidamente posterior a la pandemia de COVID-2019.

Según la última encuesta realizada en el país (2024) se refleja que en la capital viven más de un millón y medio de personas (26.4%) por lo que la concentración de personas en el Área Metropolitana de San Salvador es significativamente alta. Todos estos elementos permiten visualizar un panorama de necesidad de recurso hídrico muy alto.

A pesar de que desde el año 2021 se aprobó la nueva Ley General de Recursos Hídricos, y uno de sus artículos incluye la implementación de la nueva cultura de agua, hasta el momento no se han realizado acciones significativas para que la sociedad se apropie de una concepción integral del agua, que permita la sostenibilidad del recurso para las nuevas generaciones.

Durante la ejecución del proyecto *“Inciendiando en la gestión del ciclo hidrológico con enfoque en aguas subterráneas para adaptación al cambio climático en área metropolitana de San Salvador”* del Programa Euroclima se han obtenido suficientes elementos relacionados al recurso hídrico para la proposición de una cultura del agua para El Salvador que contemple las ideas fundamentales de concientización y preservación del recurso hídrico para todas las actividades del ser humano y el medio ambiente, que proviene de la reflexión de experiencias a nivel latinoamericano y las nociones que se enseñan en la educación nacional, lo que permite la adopción de la nueva cultura del agua a las futuras generaciones.

Primeramente, la Ley General de Recursos Hídricos fue aprobada el 21 de diciembre de 2021 y entró en vigor el 12 de julio de 2022. Si bien el artículo 103 de la ley ha previsto incluir la promoción de la nueva cultura del agua en los programas educativos, no define qué es una nueva cultura del agua y no describe el mecanismo de implementación de este nuevo concepto. Considerando los hábitos y prácticas de los habitantes para integrarlo con el conocimiento de especialistas del recurso hídrico permite mejorar las capacidades de la ciudadanía que conduzca a incrementar la concientización de las personas y promover soluciones a los problemas del agua.

Cabe señalar que la necesidad de desarrollar y/o definir el concepto de “cultura del agua” no es sólo un mandato de las leyes de la República, sino también una necesidad global de proteger los recursos hídricos; destacada en la edición de 2022 del Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo.

El suministro, la disponibilidad y la calidad de los recursos hídricos como resultado de la expansión urbana generan señales de alerta. Además, el Objetivo 6 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU tiene como finalidad aumentar el acceso al agua potable y al saneamiento. Según la UNICEF, las formas más importantes de garantizar el agua y el saneamiento para prevenir enfermedades en el marco del programa de agua y saneamiento son mejorar el acceso al agua potable, el acceso a instalaciones de saneamiento y las buenas prácticas de higiene.

Por todo lo anterior, es importante que el plan de estudio educativo incluya características relevantes para la determinación de la calidad del agua potable (cualitativa o cuantitativa), métodos higiénicos (como filtración o métodos térmicos) y buenas prácticas relacionadas con la protección del agua potable, con recursos hídricos de su entorno como ríos, lagos, acuíferos, etc.

La necesidad de desarrollar un concepto y una aplicabilidad de cultura de agua en El Salvador va más allá de sólo el mandato de ley, dada la problemática mundial en torno al recurso hídrico. Es por eso que la educación juega un papel muy importante, puesto que los aspectos culturales son muy intrínsecos de la región y pesa sobre ellos un trasfondo histórico. De ahí que iniciar con procesos educativos encaminados a comprender los recursos hídricos en ámbitos como el ambiente, la economía y el entorno social, sea fundamental. Estos procesos permiten desarrollar en las nuevas generaciones una visión más amplia y permite concientizar de mejor manera sobre los impactos que generan sobre el recurso nuestras actividades cotidianas.



Figura 11. Divulgación con los habitantes que viven alrededor del río San Antonio sobre procesos de técnicas y metodologías empleadas para el análisis hidrogeológico en la cuenca del río San Antonio, distrito de Nejapa, San Salvador Oeste

Fuente: César Armando Alvarado Batres, marzo 2022.

El proyecto “*Inciendiando en la gestión del ciclo hidrológico con enfoque en aguas subterráneas para adaptación al cambio climático en área metropolitana de San Salvador*” del Programa Euroclima, posibilitó el uso de estrategias metodológicas encaminadas no solo a comprender los conceptos propios de las ciencias relacionadas al recurso hídrico,

tales como hidrología, hidrogeología, calidad del agua, etc., sino que además permitieron desarrollar experiencias y habilidades que propiciaron que las personas involucradas en el proyecto, interiorizaran su experiencia y profundizaran en una nueva idea de cultura en la cual el respeto y el conocimiento van de la mano.

Se debe enfocar los esfuerzos de protección en las aguas subterráneas dado que estas juegan un papel muy importante en las actividades económicas sobre todo el consumo humano y los otros usos en la industria y el comercio. De ahí que al garantizar su sostenibilidad se permitirá que las actividades asociadas al agua se vean afectadas en menor intensidad por los efectos del cambio climático.

Considerando todo lo anterior se puede concluir que las divulgaciones científicas de los temas relacionados con el agua, son fundamentales para la concepción de una cultura del agua para nuestro país. El proyecto “Inciendiando en la gestión del ciclo hidrológico con enfoque en aguas subterráneas para adaptación al cambio climático en área metropolitana de San

Salvador”, generó un ambiente propicio para la difusión de la trascendencia de la construcción de una cultura del agua para todos los actores involucrados.

Finalmente, se propone la conceptualización de la cultura del agua para El Salvador de la siguiente manera: “Conjunto de tareas dirigidas a la concientización y la correcta aplicación del agua tanto para el ser humano como su ámbito natural, sustentado en saberes y experiencias para comprender cómo las actividades sociales y económicas impactan en el desarrollo. Dichas acciones deben ser orientadas a proteger las zonas de recarga hídrica en los acuíferos para garantizar sostenibilidad a largo plazo”, e donde se espera se evalúe y se discuta en el tiempo, entre los actores de la sociedad y la academia relacionados al tema.

Incorporación de la cultura y valoración del agua en las Instituciones Educativas de Apurímac, Perú

Ronal Cervantes Zavala

Una de las experiencias más significativas y hermosas en las que el proyecto ha contribuido, es la estrategia regional “Mi Cole con Agua Segura”. Dicha estrategia promueve la incorporación de la cultura del agua y su valoración en los estudiantes de las instituciones educativas de la región Apurímac.

Es decir que, a partir de la comprensión de toda la cadena productiva del agua, en especial del agua potable y saneamiento, la estrategia busca desarrollar un conjunto de valores, conocimientos, actitudes y prácticas relacionados con el uso responsable y cuidado de toda la cadena productiva: la ruta

del agua. De esta manera, se busca promover una relación sostenible y respetuosa de los estudiantes con los recursos hídricos, reconociendo su importancia vital, el medio ambiente, la salud de la niñez y, por extensión, de toda la comunidad.

Este proceso se inició en el 2022 con la apuesta de tres entidades: la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), la Dirección Regional de Educación de Apurímac y el Proyecto Agua para Abancay (financiado por el Programa Euroclima). Igualmente, a la fecha en el colectivo se han sumado la Dirección Regional de Salud (DIRESA) Apurímac, el

Fondo de Estímulo al Desempeño (FED) del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS), la gerencia de Desarrollo Social del Gobierno Regional de Apurímac, la Dirección Regional de Salud Apurímac, Programa País, y la Empresa Municipal de Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado de Abancay (EPS EMUSAP).

La estrategia “Mi Cole con Agua Segura” tiene cuatro pilares centrales:



El aporte del proyecto “Agua para Ciudades Andinas”

El proyecto ha contribuido y sigue contribuyendo en dos procesos y tres herramientas claves. Durante el proceso, ha sido parte del nacimiento de la estrategia y actualmente sigue acompañando como parte del colectivo interinstitucional.

En tanto, las herramientas claves con las cuales ha colaborado son: i) el material educativo digital interactivo, ii) los equipos de medición de cloro residual para las

instituciones educativas participantes y, iii) las rutas integrales del agua.

El material educativo es una herramienta que facilita el trabajo de los profesores en el aula, dado que está en diferentes formatos como PDF, video y presentaciones en PPT. En este link encuentran el material desarrollado: <https://app5.regionapurimac.gob.pe/mi-cole/public/index/home>.

Los equipos de medición de cloro residual o comparadores de cloro, permiten medir la calidad del agua que llega a la institución

educativa y también a la comunidad. Este ejercicio permite a la comunidad docente y de alumnos, ser más conscientes sobre la necesidad de tener agua y un servicio de calidad de su prestador. Igualmente, permite conocer la responsabilidad del usuario con dicho servicio (sus deberes).

En tanto, las rutas integrales del agua merecen un análisis más completo, a manera de resumen permiten conocer todo el recorrido del agua, en especial del agua de consumo, desde sus orígenes en las cabeceras de cuenca, hasta las instituciones educativas o las viviendas y, de allí hasta su disposición final. Bajo esta lógica, estas rutas son herramientas de aprendizaje que promueven la cultura y la valoración del agua, en especial de consumo humano y los retos del territorio bajo una mirada de cuenca. En específico:

- » Permiten conocer toda la cadena de producción del agua y el trabajo del prestador, el regulador (SUNASS), las comunidades y otros actores (instituciones y ONGs).
- » Identifican los retos relacionados con el servicio del agua potable y saneamiento, vinculado a la dinámica de las ciudades y el territorio (demanda creciente, los usuarios futuros y no conectados, necesidades de inversión, tarifas, etc.).
- » Promueven la construcción de nueva ciudadanía que valora los servicios de agua potable y saneamiento.

La estrategia inició entre los años 2021 y 2022, con la elaboración del material educativo y la primera ruta integral del agua: Rontoccocha – Mariño – Abancay. En 2023 se trabajó con 8 instituciones educativas piloto y con una ruta del agua. Para el 2024 se vincularon 34 instituciones educativas en toda la región Apurímac, 14 rutas del agua que han sido visitadas por más de 500 alumnos y profesores, y se ha logrado cofinanciamiento de otras instituciones como el Fondo de Estímulo al Desempeño (FED) del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS).

Así, en Abancay y Apurímac, desde la SUNASS, creemos que la estrategia de integrar la cultura del agua y su valoración en el aprendizaje de la población infantil del colegio es crucial para formar una ciudadanía responsable, consciente y comprometida con la sostenibilidad. Esta educación no solo beneficia a los estudiantes, sino que también contribuye al bienestar de la sociedad y su medio ambiente en su conjunto. Al inculcar una profunda apreciación y respeto por el agua desde una edad temprana, se sientan las bases para un futuro más sostenible y equitativo. En todo este proceso, el Proyecto “Agua para Ciudades Andinas” ha sido uno de los impulsores y colaboradores clave.

Uso de la tecnología de realidad virtual para sensibilizar a la importancia de la protección y del buen manejo del recurso hídrico

Marie Morel

En el marco de los proyectos del sector Agua Urbana del Programa Euroclima, se han incorporado la tecnología de realidad virtual como una herramienta innovadora para desarrollar la cultura del agua y sensibilizar sobre la importancia de una gestión adecuada de los recursos hídricos.

A través de experiencias inmersivas en 360° en los 6 países del sector (Colombia, Costa Rica, Guatemala, El Salvador, Uruguay y Guatemala), que llamamos “Las Rutas del Agua”, los usuarios pueden recorrer el ciclo completo del agua, desde las cuencas abastecedoras hasta su uso final en los hogares, proporcionando una visión interactiva de los procesos de conservación, captación, tratamiento y consumo del agua.

Cada experiencia virtual de Ruta del Agua incluye entrevistas con actores clave como guardianes del ecosistema en las comunidades rurales, operarios de los servicios de agua potable y usuarios finales, quienes explican los procesos y cuentan sus historias relacionadas con el manejo del recurso hídrico. Además, se integran infografías y visualizaciones de datos que explican de manera clara los procesos técnicos de protección y restauración de

los ecosistemas de cuencas, el tratamiento del agua y los impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos.

En el marco del día mundial del agua de 2022 (año de inicio de esta iniciativa), entre la asistencia técnica (Hydroconseil) y la AFD, se propuso orientar el trabajo de documentación en realidad virtual bajo el siguiente lema: “De la cuenca a la cocina: Hacer visible lo invisible”. En efecto, permite que los usuarios exploren virtualmente y de forma inmersiva los procesos que normalmente no perciben, a la vez que visibiliza los esfuerzos de todos los actores involucrados en la protección y gestión del agua a lo largo de su recorrido.



Figura 12. Usuarías de la herramienta de realidad virtual Las Rutas del Agua.
Fuente: Nicolas Villaume, 2023

Esta tecnología no solo facilita una comprensión de la gestión del agua, sino que también busca generar un cambio de comportamiento, sensibilizando a los usuarios sobre la importancia de un uso sostenible del recurso y los impactos del cambio climático. Además, permite visualizar la interconexión entre áreas rurales y urbanas en la gestión del agua, destacando la corresponsabilidad que existe entre ellas.

Gracias al uso de dispositivos como los cascos de realidad virtual, la experiencia es accesible de manera remota, permitiendo que los usuarios puedan navegar por las escenas desde sus computadoras o teléfonos móviles.

El material audiovisual creado ha sido distribuido a través de la creación de una página web dedicada: www.rutasdelagua.net, para facilitar su acceso y difusión masiva.

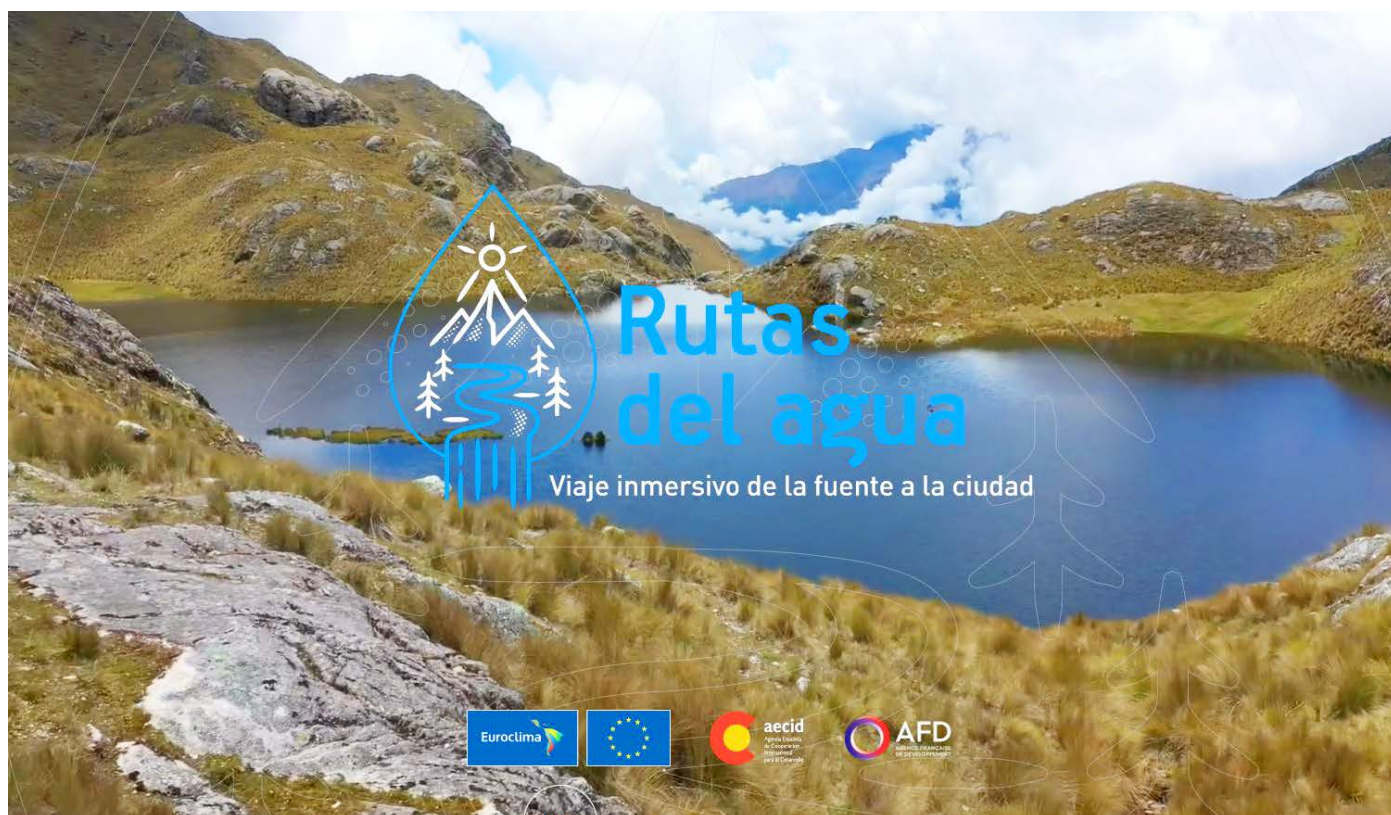


Figura 13. Página web de las Rutas del Agua.

Fuente: www.rutasdelagua.net, 2024

En resumen, la incorporación de la realidad virtual en el sector Agua Urbana del Programa Euroclima ha sido una herramienta poderosa para sensibilizar, educar y movilizar a la población en torno a la gestión sostenible del agua y la adaptación frente a los desafíos del cambio climático, contribuyendo a un mejor entendimiento de los procesos hídricos y favoreciendo un cambio de comportamiento positivo en los usuarios.

La siembra del agua - caso de Abancay, Perú

Ronald Stith López

Actualmente, la población mundial asciende a 8.200 millones de personas y se espera que para el 2050 esta cifra alcance los 9.700 millones³, lo que representa un aumento del 15,46% en los próximos 26 años.

Sin embargo, el agua dulce disponible en nuestro planeta equivale solo al 2,5% del total⁴, y de esta, apenas el 0,025% es potable. Esto significa que la cantidad de agua disponible para consumo humano se está agotando y, en el futuro, no será suficiente para satisfacer la creciente demanda poblacional.

Es en este contexto donde la cultura del agua adquiere relevancia y juega un papel fundamental en el desarrollo sostenible de las economías de escala: el uso adecuado del recurso hídrico y la implementación de estrategias para la reducción de pérdidas se convierten en herramientas claves.

En este marco, el proyecto “Agua para Abancay y Comunidades, para siempre: Desarrollando estrategias de resiliencia urbana ante el cambio climático en la microcuenca Mariño”, ubicado en la provincia de Abancay, Perú, y ejecutado por CONHYDRA S.A. E.S.P., abordó las problemáticas existentes en la región desde un enfoque hidrológico de las cuencas y subcuencas del río Mariño. El proyecto se enfocó en estrategias para el “uso” del agua

destinada al consumo humano y la aplicación del recurso hídrico para su “reúso” en actividades de riego y agricultura.

Aunque la región de Abancay, con una población aproximada de 80.000 habitantes, cuenta con diversas fuentes superficiales de agua de calidad excepcional y embalses como la laguna Rontoccocha, la consultoría del proyecto identificó pérdidas significativas en los embalses, debido a deficiencias en la infraestructura de almacenamiento y distribución, así como un uso no controlado del agua dulce en el riego de cultivos.

Estos hallazgos evidenciaron que la oferta de agua no es suficiente para garantizar un uso responsable y sostenible del recurso hídrico en la región. Por ello, se destacó la importancia de generar estrategias como la “siembra de agua”, el control de pérdidas operacionales, la sensibilización de la población sobre el uso eficiente del recurso hídrico y la implementación de sistemas de riego tecnificados y “reúso” del agua tratada en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

³ Naciones Unidas – Publicación 2024

⁴ Fundación AQUE – Publicación 2021

Figura 14. Almacenamiento de vida, laguna Rontoccocha.

Fuente: Ronald Stith López, Consorcio Agua para Abancay, 2021.



Durante la consultoría, se logró, de manera integrada con otros proyectos, implementar un programa de siembra de agua en la cuenca alta de la laguna de Rontoccocha, garantizando el abastecimiento de agua para la población. Además, se impartieron charlas en reuniones comunitarias con agricultores, enfocadas en la tecnificación de sistemas de riego y el aprovechamiento del efluente tratado de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

Sin embargo, todos estos esfuerzos resultarían insuficientes si la empresa encargada de la operación y distribución del recurso hídrico (agua potable) no estuviera alineada con estrategias de optimización de pérdidas operacionales y comerciales. Por ello, en un esfuerzo interinstitucional, se modernizó a la EPS Abancay en su modelo de operación y comercialización del agua, diseñando estrategias para minimizar pérdidas y aprovechar el recurso hídrico, garantizando así la cantidad y calidad del agua ofrecida a la población.

El trabajo de la consultoría fue solo uno de los componentes necesarios para fomentar la sensibilización y el compromiso de la comunidad con la cultura del agua. No obstante, cambiar los arraigos en el uso del agua dentro de una población es una tarea compleja, que requiere transformaciones generacionales para afianzar el compromiso con el cuidado y uso eficiente del recurso hídrico. Además, los resultados de estas acciones sólo serán plenamente visibles con el paso de los años, ya que deben ir acompañados de una fuerte concienciación por parte de la población, sobre las nuevas metodologías y estrategias de conservación y uso eficiente de las cuencas hidrológicas.

Finalmente, es cierto que con el apoyo de instituciones como la AFD, Helvetas y el Programa Euroclima es posible lograr un uso sostenible del agua en la región, impactando positivamente en la cultura del uso sostenible en el país y sirviendo como modelo para el resto de Latinoamérica.

Fomentar una cultura del agua: sensibilización, compromiso colectivo y gestión integral para la preservación del recurso hídrico

Sara Cascante

Fomentar una cultura del agua basada en la sensibilización y compromiso de forma colectiva, no solo nos va a permitir asegurar la preservación del recurso hídrico, sino contribuir al equilibrio social y ambiental.

Promover una nueva cultura del agua implica animar a la sensibilización desde la visión del compromiso hacia el cuidado, uso responsable y conservación del recurso. Está claro que, para lograr este objetivo, se debe implementar estrategias de educación ambiental, promover y apoyar la legislación ambiental y normas para la gestión del recurso, dar acceso a información por medio de datos claros y de fácil entendimiento para la población, pero lo más importante es incentivar la participación inclusiva y activa de todas las personas.

El compromiso de las comunidades y la participación inclusiva y activa es un recurso primordial en la gestión integrada del recurso hídrico, se deben tener niveles de cooperación entre los sectores público, privado y la sociedad civil, que permitan llegar a concretar acciones en favor de la preservación del recurso y la promoción de liderazgos comunales, lo cual es de suma importancia para el involucramiento de la ciudadanía en la toma de decisiones.



Figura 15. Taller de Fontanería para el hogar, ASADA San José de la Montaña.

Fuente: CEDARENA, junio 2023.

Promover una visión integral de gestión del recurso hídrico, permite que la cultura del agua se base y complemente con un adecuado manejo de cuencas hidrográficas, facilitando así reconocer el panorama completo que permita la protección del recurso y la interacción entre comunidades, ecosistemas y actividades humanas dentro de una cuenta.

Para lograr esto es importante no solo sensibilizar y educar a la población, sino también crear estructuras de gobernanza

que faciliten la participación ciudadana inclusiva, como son los Comités de Cuenca, espacios de diálogo y planificación - que incluyan instituciones del Estado -, comunidades, organizaciones de base y no gubernamentales, acueductos comunales, empresa privada entre otros.

Estos comités permitirán realizar actividades de organización del territorio y proyectos que permitan la gestión integrada del recurso hídrico.



Figura 16. Tanques de almacenamiento, ASADA de Tobosí de Cartago.
Fuente: CEDARENA, 2022.

La ruta del agua: Yakuq Ñan en la microcuenca del Mariño, Perú

Conan Kari Damian

En el marco del Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MERESE) se viene sensibilizando a los contribuyentes y retribuyentes desde el 2019, a través de la Ruta del Agua -Yakuq-Ñan (camino del agua), como herramienta metodológica para el aprendizaje y sensibilización de niñas y niños en etapa escolar, jóvenes en etapa universitaria, personas adultas de organizaciones de riego y de bases.



Figura 17. Ruta del Agua – Yakuq Ñan.

Fuente: Helvetas Perú, 2023.

Todo esto, desde el origen y durante el recorrido del agua desde los 4,500 msnm en la cabecera de cuenca de Rontoccocha, hasta el punto de vertimiento que se encuentra a 1,700 msnm, ubicada en el río Pachachaca.

La ruta del agua tiene 10 puntos de observación:

- » **Punto 01: Cadena de qochas.** Donde se observa las cadenas de lagunas y qochas que fueron implementadas con el MRSE, para almacenar agua de lluvia y garantizar la recarga hídrica de las fuentes de agua y humedales que se encuentran en las microcuencas de Ccayllahuasi, Rontoccocha y Yauriccochas – Mariacocha, cuencas de interés para la ciudad de Abancay, Tamburco, Comunidades campesinas de Atumpata, Micaela Bastidas y usuarios de riego canal Mariño.
- » **Punto 02: Ecosistemas.** Donde se vienen conservando y recuperando los bosques relictos de queuña (*Polylepis* spp) y los pajonales y/o ichu (*Stipa ichu*), que cumplen la función de infiltrar el agua de lluvia a la superficie del suelo y garantizar la regulación hídrica.
- » **Punto 03: Sistema de monitoreo ecohidrológico.** Donde se observa los equipos como: pluviómetro, vertederos, totalizador y evaporímetro, que nos permiten observar el comportamiento de la precipitación de lluvias y el comportamiento de la recarga hídrica de las cuencas intervenidas y testigo por las acciones del MERESE.
- » **Punto 04: Mirador de la cuenca el Mariño.** Donde se observa el crecimiento urbano de las ciudades de Abancay, Tamburco y la actividad agrícola. Estas dos ciudades son usuarios de interés del consumo del agua que se viene produciendo en la cabecera de cuenca de Rontoccocha a través de las acciones de conservación del MERESE.
- » **Punto 05: Planta de tratamiento de agua potable.** Donde se observa el tratamiento de las fuentes de agua de la laguna de Rontoccocha y del río de Chancalla, fuentes superficiales de interés de la ciudad de Abancay y Tamburco.
- » **Punto 06: Reservorios.** Donde se observa el almacenamiento del agua, cloración y distribución del agua a las viviendas de la ciudad de Abancay y Tamburco.
- » **Punto 07: Escuela con agua segura, y monitoreo de la cloración de agua potable** con participación de estudiantes del colegio la Victoria.
- » **Punto 08: Planta de tratamiento de aguas residuales,** permite observar el tratamiento de las aguas residuales para el uso de la agricultura de tallo alto y trabajar una economía circular.
- » **Punto 09: Uso de las aguas residuales.** permite hacer uso de las aguas residuales para la agricultura de tallo alto como; palto, cítricos, plátano y otros cultivos que se encuentran en el valle de Pachachaca.

» **Punto 10: Vertimiento de las aguas residuales.** Punto de observación donde se descargan las aguas residuales que vienen de los distritos de Abancay y Tamburco.

Los retos en la implementación de la ruta del agua son: i) que las autoridades y organizaciones comunales se empoderen

en el guiado a los contribuyentes y retribuyentes del mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos– MERESE, y ii) la responsabilidad en el cuidado de los servicios ambientales que proveen los ecosistemas a la población y desarrollar la Zonificación Ecológica y Económica (ZEE), de las comunidades campesinas donde se implementen los MERESE.

José Alexander Chavez Hernández

Al ejecutar un proyecto de cooperación hay que tener claro hacia quién va dirigido, al final tiene que ir en servicio de la sociedad en general. Pero cuando hay productos que son eminentemente científicos, es un gran reto expresar resultados entendibles para la población, como responsables del recurso hídrico, no solo es responsabilidad de las autoridades.

Traducir el conocimiento científico en algo entendible es un reto interesante y en El Salvador se hicieron ejercicios, pero también es un reto escuchar a la misma población y aprender cómo perciben la naturaleza y los cambios experimentados por el cambio climático y la urbanización.



Figura 18. Material de divulgación para el día del agua en el nacimiento del río San Antonio en Nejapa.

Fuente: José Alexander Chávez Hernández, 2022.

Niñez alrededor del cuidado del agua, procesos de educación ambiental en Guatemala

Cecilia Margoth Palacios Callejas

Educación ambiental, según el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN- de Guatemala es referida como un proceso que promueve la sensibilización y concientización sobre la importancia de conservar, mejorar y proteger el medio ambiente como patrimonio natural de los guatemaltecos.

La niñez y la juventud de hoy son clave en la preservación y cuidado del ambiente; en el marco del Proyecto Cuencas y Aguas Urbanas en las cuencas del río Naranjo, lago de Atitlán y Río Selegua promueve la educación ambiental en la población escolar, ante los evidentes efectos del cambio climático que muestran el detrimento de los ecosistemas y la poca o nula conciencia para contrarrestar dicha problemática.

Los temas desarrollados en el marco del proyecto Gestión Integrada y Sostenible de los Recursos Hídricos en las cuencas del río Naranjo, lago de Atitlán y Río Selegua están relacionados con el manejo de la cuenca, el ahorro de agua, el pago justo por el servicio y el manejo integrado de los residuos sólidos en los municipios de San Pedro Sacatepéquez, San Marcos, Esquipulas Palo Gordo y San Antonio Sacatepéquez del Departamento de San Marcos y Panajachel, Concepción y San José Chacayá del Departamento de Sololá de Guatemala.



Figura 19. Evento de educación ambiental, Escuela Justa González, San Pedro Sacatepéquez, San Marcos.

Fuente: Proyecto Cuencas y Aguas Urbanas, Helvetas, agosto 2024.

Para el proceso de formación, se adoptó una metodología adaptada a los intereses, conocimientos, habilidades y destrezas de los estudiantes que participan activamente en cada estación ubicada en espacios físicos divididos por temas específicos siendo las siguientes:

- » Estación Cognitiva
- » Estación Reflexiva
- » Estación Lúdica
- » Estación Cambio de Comportamientos
- » Estación Evaluativa
- » Sostenibilidad

Para coadyuvar a transformar los hábitos, comportamientos e incidencia en temas vinculados al ahorro del agua y la protección de los recursos naturales, es necesario sensibilizar a la población escolar con mensajes adaptados a su nivel educativo y congruentes para que finalmente tengan impacto en aras de la sostenibilidad siempre debe considerarse la transferencia y replicabilidad.

Más que un proceso educativo, es la base para que futuras generaciones creen un estilo de vida sensibilizado hacia el medio ambiente, en el cual deben participar los miembros de la sociedad para mejorar la relación entre la humanidad y la naturaleza. Los participantes fueron 12,262 estudiantes de los cuales el 50.1 son niñas y el 49.9 son

niños; 78% de población ladina y 22% de población maya, de 34 establecimientos educativos de nivel primario y preprimario, así mismo actores clave; supervisores, directores y docentes participaron en las actividades de educación ambiental, en donde se implementó la metodología de sensibilización con enfoque en cambio de comportamiento en sus comunidades educativas.

Los eventos de sensibilización en los centros educativos se realizan en el marco de la carta de cooperación suscrita con la Dirección Departamental de Educación (DIDEDUC) de los departamentos de Sololá y San Marcos, para lo cual fue establecida una fase de información, comunicación y sensibilización con los supervisores educativos, directores y docentes para desarrollar los eventos.

Los eventos se realizaron en idioma local, específicamente en el departamento de Sololá en donde no se habla castellano; para facilitar la comprensión de contenidos, compartiendo a los docentes los materiales utilizados lo cual garantiza la réplica y retroalimentación de estos.

Gestión del riesgo, a través del manejo de información y datos

Trabajo de campo y continua actualización de la información

Efraín Alas Morán

El desarrollo de cartografía a detalle es una herramienta clave en la gestión del riesgo, especialmente en áreas altamente susceptibles a desastres naturales, como el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS).

En el proyecto “*Inciendiando en gestión de ciclo hidrológico con enfoque en aguas subterráneas para adaptación al cambio climático en Área Metropolitana de San Salvador*”, ejecutado por la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS), se abordaron temáticas críticas como las aguas subterráneas, geomorfología de ríos, mapeo de manantiales y estudios de estabilidad de taludes e inundaciones, mediante visitas de campo, tanto por denuncias ciudadanas como tras eventos meteorológicos como precipitaciones con intensidades considerables. Este esfuerzo permitió generar un diagnóstico actualizado y colaborativo para la toma de decisiones.

El trabajo de campo fue esencial para captar una “tomografía” de las condiciones actuales, proporcionando insumos valiosos para la elaboración de mapas de zonas críticas hidráulicas en colaboración con instituciones municipales como unidades ambientales y de protección civil. Sin embargo, uno de los retos principales es que esta información, por su naturaleza, debe ser actualizada

de manera continua para reflejar cambios dinámicos en el territorio y garantizar su utilidad en procesos de planificación y mitigación de los riesgos. Por lo tanto, la generación de información deberá ser un imperativo y no un esfuerzo único.

Entre los principales desafíos encontrados durante la implementación del proyecto, se destacan la limitada información previa disponible, las condiciones de inseguridad en el país – aunque estas han mejorado en los últimos años – y la necesidad de socializar el proyecto con las comunidades. Este último aspecto fue fundamental para garantizar la legitimidad y apropiación de los resultados obtenidos. No existe un mejor guardián de la información que el público que se la apropia.

Las lecciones aprendidas enfatizan la importancia del trabajo colaborativo entre instituciones y comunidades, así como la relevancia de considerar el trabajo de campo no solo como un punto de partida, sino como un proceso cíclico que debe complementarse con tecnologías y sistemas

de monitoreo continuo. Esto asegura que la información generada sea pertinente, precisa y oportuna.

Los impactos del proyecto fueron significativos. La actualización de la cartografía en las áreas de gestión de riesgos por inundación, riesgos geomorfológicos e hidrogeología – incluyendo riesgos de contaminación – fortaleció la capacidad de toma de decisiones en la OPAMSS. Además, la concientización y protección de más de 200 manantiales visitados subrayó el valor de estas acciones para la sostenibilidad hídrica y la resiliencia comunitaria.

En conclusión, el trabajo de campo y la actualización constante de la información son pilares fundamentales en la gestión del riesgo. Este proyecto demuestra cómo un enfoque basado en diagnósticos precisos, colaboración interinstitucional y compromiso con las comunidades puede generar resultados tangibles que impacten positivamente en la seguridad y sostenibilidad del territorio

Estudios hidrológicos y geográfico

Hernan Ibarra Cardenas

Durante la ejecución del Proyecto *Agua para Abancay y comunidades para siempre*, se pudo evidenciar que es muy importante realizar los estudios hidrológicos y geográficos, antes de intervenir en las acciones de siembra y cosecha de agua. Esto debido a que se va a construir diques que van a retener volúmenes de agua generados por la precipitación o diques que en algún momento no van a llenar el volumen estimado, teniendo en cuenta que en la parte baja existen áreas de cultivo, poblaciones e infraestructuras de riego que podrían ser arrasados si los diques llegaran a colapsar o que simplemente no se va a lograr el objetivo de incrementar los caudales de las fuentes en la cuenca.



Figura 20. Batimetría y topografía en la laguna de Misitoqocha – Micaela Bastidas.

Fuente: Hernan Ibarra Cardenas, mayo 2023..

Balance Hídrico del Área Metropolitana de San Salvador

José Alexander Chavez Hernández

Debido a que el agua es el elemento fundamental para la vida y el desarrollo de la población, se ha priorizado en el marco del Programa Euroclima realizar un balance hídrico con enfoque de cambio climático.

El fundamento del balance hídrico está en la ley de conservación de la masa que consiste en la contabilización de las entradas y salidas, cuya diferencia iguala el cambio en el almacenamiento o recarga para un período de tiempo determinado, por ejemplo, un acuífero, una cuenca o una subcuenca.

El balance hídrico del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS) ha sido desarrollado a partir de datos históricos de clima diario que comprende el período entre los años 2009 y 2018, proporcionados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y ha tomado en cuenta la cartografía de uso de suelo, tipos y texturas de suelos, geología, hidrogeología y pendientes disponibles.

Su análisis se considera representativo de las condiciones actuales (Fig. 21). Asimismo, se ha elaborado el balance hídrico tomando en cuenta escenarios de cambio climático que incluyen las trayectorias de concentración representativas (sigla en inglés, RCP) 4.5 y (RCP) 8.5 para dos períodos, uno de mediano plazo 2030-2059 y otro de largo plazo 2070-2099 (Fig. 22), cuyos datos cli-

máticos corresponden a las proyecciones reportadas en la Tercera Comunicación de Cambio Climático de El Salvador.

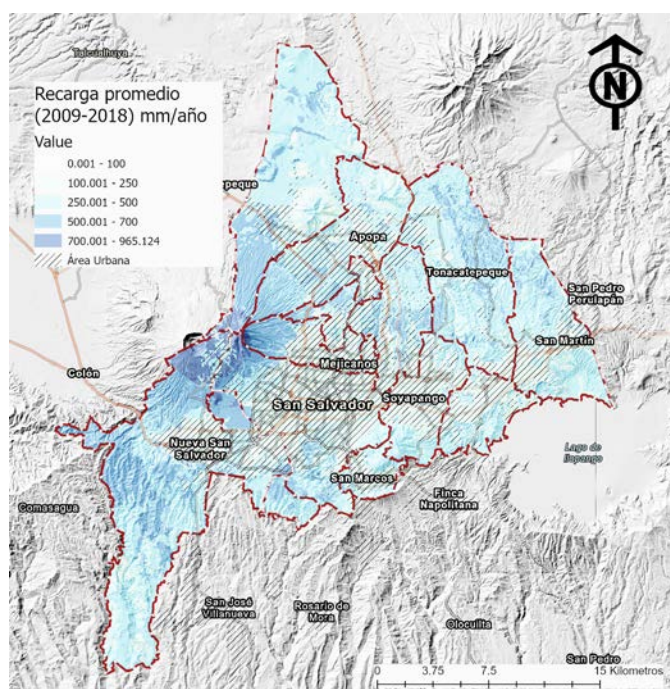


Figura 21. Mapa de Recarga Potencial Promedio (2009-2018).

Fuente: José Alexander Chavez Hernández.

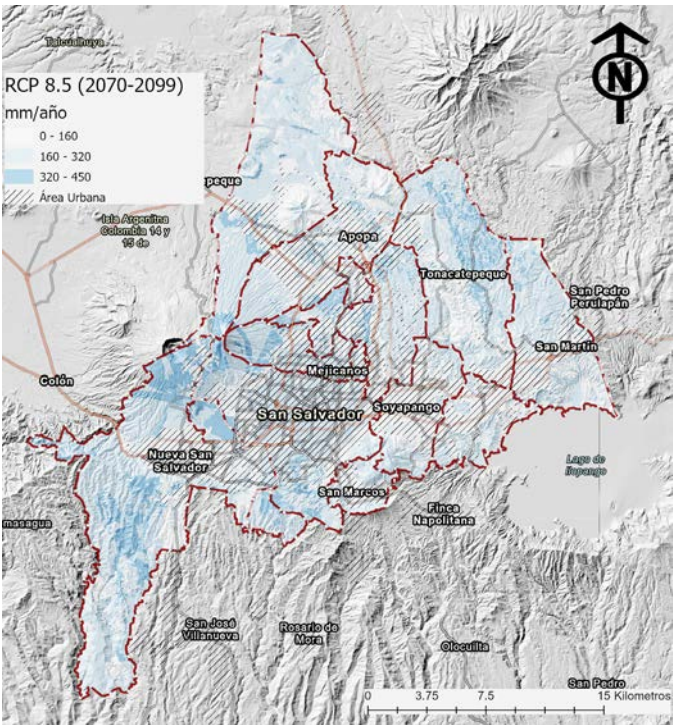


Figura 22. Mapa de Recarga Potencial con escenario de cambio climático RCP 8.5 (2070-2099).

Fuente: José Alexander Chavez Hernández.

Con frecuencia las personas investigadoras, planificadoras y diseñadoras de políticas, no toman en cuenta la variabilidad de la recarga y asumen un valor promedio para toda la cuenca, la cual es estimada como una fracción de la precipitación o es ajustada como parámetro de calibración en un modelo de simulación numérica. Este tipo de estimaciones son útiles, sin embargo, cuando el fin es la planificación urbana, es de suma importancia que se conozca, además, la variabilidad espacial y temporal de dicho parámetro. Si se le agrega el cambio climático puede ayudar mucho a tratar de entender el futuro y prever los cambios futuros.

Con el objetivo de tomar en cuenta la variabilidad espacial y temporal de la recarga de agua subterránea, para el balance hídrico se usó el software desarrollado por la USGS

(United States Geological Survey) para el cálculo de la recarga hídrica potencial SWB 2.0. El SWB 2.0 es un modelo determinístico, quasi tridimensional basado en datos físicos del suelo y climáticos para la zona de estudio, el cual utiliza el método de Thornthwaite – Matter modificado para tener en cuenta el cambio en la humedad de suelo en una base diaria.

Los resultados permitieron obtener un mapa de recarga hídrica potencial para cada año y un mapa promedio del período comprendido entre los años 2009-2018. La variabilidad espacial de la recarga hídrica potencial muestra, por un lado, la importante contribución que tienen hitos geográficos como el volcán de San Salvador (también corroborado mediante isotopos) y el Cerro de San Jacinto, a la recarga de agua subterránea en el acuífero de San Salvador, del cual depende gran parte de la población. Por otro lado, destaca la baja recarga de las zonas urbanas, siendo que la escorrentía resultó mucho mayor en este sector.

En promedio, para el período 2009-2018 la recarga potencial media de agua subterránea fue de 366 mm/a, la cual representa el 19.1% de la precipitación (Fig.21).

La variabilidad temporal y espacial que presentó la recarga de agua subterránea en el AMSS osciló entre 238 y 555 mm/a, mostrando su fuerte dependencia de la precipitación. Así, en los años más húmedos como 2010 y 2011, la recarga presentó valores máximos, lo cual a su vez se reflejó en ascensos en el nivel piezométrico de los pozos de monitoreo del AMSS.

Mientras que en años secos como 2015, 2016 y 2017 (una de las mayores sequías de los últimos tiempos en el Salvador), la recarga resultó en valores mínimos,

coincidiendo con los descensos en los niveles piezométricos de los mencionados pozos. Esta fuerte variabilidad de la recarga de agua subterránea expone el gran valor que posee este recurso para enfrentar la variabilidad climática del AMSS, tal y como es reconocido a nivel mundial.

Los resultados de las proyecciones climáticas del balance hídrico del AMSS, indican reducción en todos sus componentes, lo cual es razonable considerando que se

prevén reducciones de la precipitación que varían entre 14% bajo el escenario RCP 4.5 para 2030-2059 y de 23% en el escenario RCP 8.5 para el período 2070-2099 (Fig. 22).

En conclusión, la cartografía obtenida es una herramienta valiosa para todos los actores del territorio ya que ayuda en la toma de decisiones del uso del suelo, medidas de mitigación y adaptación que tiene que tomarse ya.

Fortalecimiento del Monitoreo Ecohidrológico en la microcuenca El Mariño, Perú

Conan Kari Damian

El manejo de la información es de suma importancia para la gestión de riesgo y desastres. Por tanto, es clave contar con equipos de monitoreo eco hidrológico en la cabecera de cuenca el Mariño, ubicada en Perú, donde se viene implementando el Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistemicos - MERESE.

Allí se obtiene agua para los usuarios de agua potable de los distritos de Abancay y Tamburco y usuarios de riego del canal Mariño. Asimismo, estos equipos nos permiten evaluar los pronósticos de las fuentes de agua, aguas subterráneas y los estudios hidrológicos y geográficos de la cuenca el Mariño.

Por ello es importante i) contar con datos para desarrollar los planes de contingencia ante las intensas lluvias y déficit hídrico, ii) fortalecer los conocimientos y capacidades del equipo técnico del programa MERESE y iii) desarrollar el inventario de las fuentes de aguas subterráneas y los estudios hidrológicos y geográficos que fortalezcan el Diagnóstico Hídrico Rápido – DHR de la cuenca el Mariño.

Entre los retos de la implementación, estuvo el fortalecimiento de las capacidades en el manejo y procesamiento de datos de los equipos del sistema de monitoreo eco hidrológico en tiempo real.

Por tanto, es de suma importancia contar con la participación de las autoridades y líderes comunales de Llañucancha, Atumpata y Micaela Bastidas, para garantizar el monitoreo

de los equipos y descarga de datos para la toma de decisiones a través del sistema de monitoreo eco hidrológico que se encuentra en las cuencas de intervenidas y testigo. También es necesario contar con planes de contingencia ante las intensas lluvias y déficit hídrico, haciendo uso de los datos del sistema de monitoreo eco hidrológico, que se encuentra instalado en los equipos de la cabecera de Rontoccocha.

Fortalecimiento de la gestión de información para la resiliencia hídrica

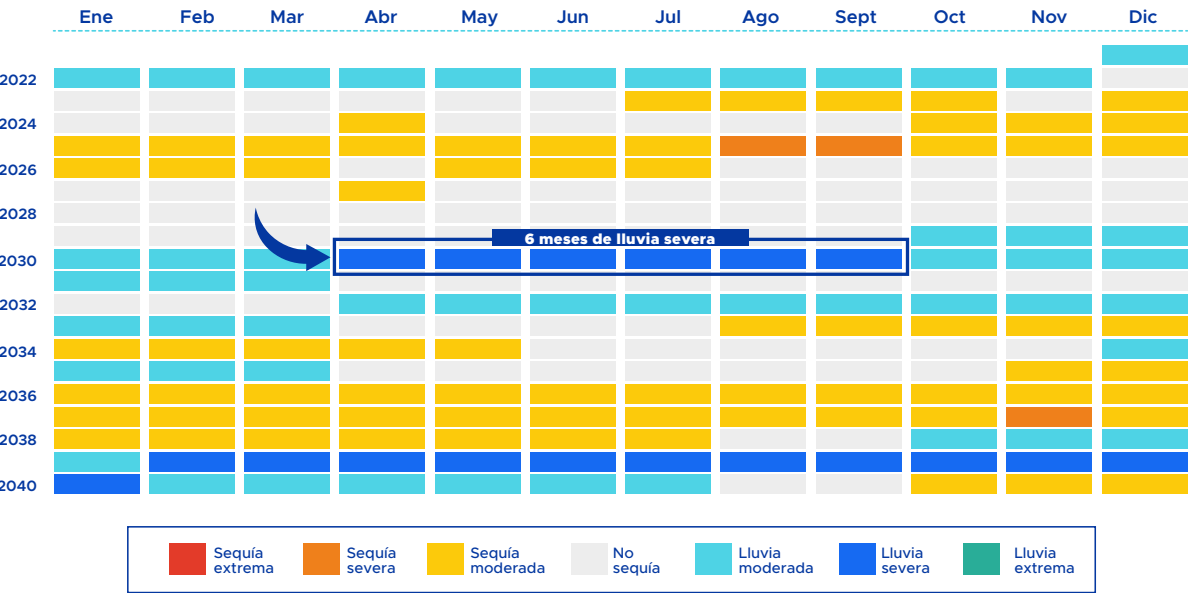
Sara Cascante

Es necesario construir y mantener un manejo efectivo de información y datos, ante la gestión del riesgo, sobre todo, si estamos gestionando el recurso hídrico con fines de consumo humano.

Esta gestión permite identificar evaluar y mitigar, posibles amenazas que puedan afectar los sistemas de acueducto y alcantarillado. La gestión de información debe ser más precisa y actualizada, dado el contexto de cambio climático al que nos enfrentamos en la actualidad.

Una gestión eficaz de datos permite tener una toma de decisiones informada, y permitirá que instituciones, organizaciones comunales y otros actores en el territorio puedan tomar rumbos estratégicos que mitiguen riesgos, mejoren la resiliencia de los sistemas de acueductos y alcantarillados y al mismo tiempo de las comunidades con posibilidades de afectación.

ESCENARIO #1 >> Si para el 2099 el aumento en la temperatura es de 2.5 °C, entonces para el 2040 el aumento sería de 0.4 °C



ESCENARIO #2 >> Si para el 2099 el aumento en la temperatura es de 8.5 °C, entonces para el 2040 el aumento sería de 1.1 °C

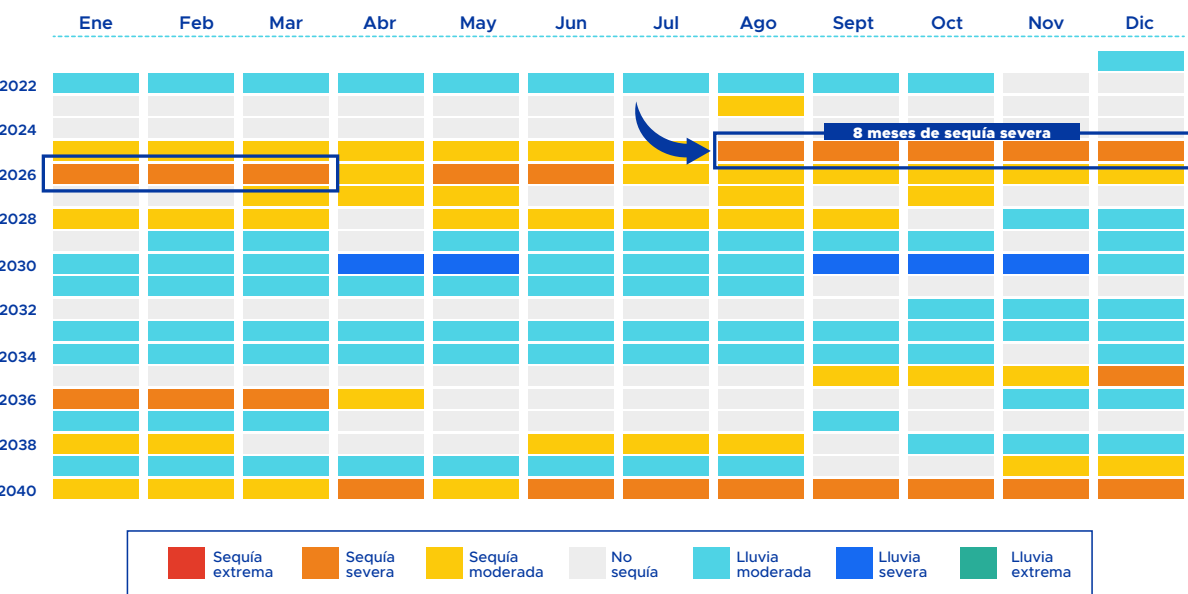


Figura 23. Calendario al 2040 de eventos climáticos extremos, en escenarios optimista y pesimista, generado de los estudios hidrológicos para la ASADA Potrero Cerrado de Oreamuno.
Fuente: CEDARENA 2024.

Es importante recalcar, que los datos del proyecto “ASADAS Resilientes” provienen y son recopilados y analizados, por expertos, académicos e investigadores, en temas científicos especializados, como, por ejemplo: los estudios hidrológicos, hidrogeológicos, monitoreo de aguas subterráneas o de fuentes de agua.

En muchas ocasiones, esta información de calidad y pertinente para la toma de decisiones, no llega a los territorios y comunidades, donde es necesaria con urgencia, y si llega, el lenguaje es especializado y poco comprensible.

Es por estas razones que es necesario, no solamente generar espacios de data climática abierta, sino que también debe estar traducida y explicada, de forma que las comunidades puedan tomar decisiones en tiempo y forma para combatir los efectos del cambio climático, la amenazas y generar resiliencia en los territorios.

Seguridad hídrica y gestión del agua urbana: retos y soluciones en el contexto del cambio climático en Perú

Luis Albán Contreras

La gestión del agua urbana enfrenta desafíos crecientes debido al cambio climático, el crecimiento poblacional y la presión sobre los recursos hídricos.

En este contexto, la generación de datos confiables y el manejo efectivo de la información son fundamentales para tomar decisiones basadas en evidencia, garantizar la seguridad hídrica y promover la resiliencia en las ciudades.

Los proyectos del Programa Euroclima en Perú, han propuesto desde la perspectiva del sector de agua potable y saneamiento, un concepto de seguridad hídrica: “la capacidad del prestador de servicios de

agua potable y saneamiento de garantizar una dotación de agua segura, en todo momento, a toda la población que demanda el agua de sus fuentes para fines de consumo humano directo, y; de gestionar los riesgos asociados a una mayor demanda por el recurso hídrico, a la variabilidad climática y a los eventos extremos” (Lucich. (2024)). En este contexto, la generación de datos y el manejo de información son pilares esenciales para la gestión del agua urbana en un contexto de cambio climático. Estas

herramientas no solo mejoran la eficiencia operativa de los sistemas de agua, sino que también promueven una gestión más equitativa, inclusiva y resiliente.

En el caso del proyecto “*Agua para Abancay y Comunidades*”, implementado en la microcuenca Mariño, Perú, bajo el marco Euroclima, se resalta la importancia de los datos en la gestión del agua. Este proyecto incluyó el establecimiento de un sistema de monitoreo eco hidrológico, que permitió entender las dinámicas del recurso hídrico en un entorno afectado por el cambio climático.

Al medir caudales, infiltración y almacenamiento en infraestructura verde como qochas y humedales, los gestores obtuvieron información clave para implementar medidas de conservación y manejo. Además, el análisis de datos históricos permitió identificar tendencias en la disponibilidad hídrica y diseñar estrategias de adaptación como reforestación y conservación de suelos. Estos son claves para justificar inversiones en infraestructura natural y sensibilizar a las comunidades sobre la importancia de proteger las fuentes de agua. Por otro lado, el manejo de información no solo implica recolectar datos, sino también procesarlos, compartirlos y usarlos para tomar decisiones inclusivas.

La integración de sistemas de información permite, además, una mejor coordinación entre los diferentes niveles de gobernanza. La Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable (EMUSAP Abancay) utilizó la actualización de su catastro técnico (infraestructura) para identificar puntos críticos de pérdida de agua en la red urbana, implementando medidas para reducirla y diseñar una propuesta de un sistema de monitoreo automatizados para reducir la pérdida de agua no facturada o contabilizada, desde el punto de captación en la fuente de agua.

Así mismo, el uso de un índice de seguridad hídrica del prestador (empresa de agua potable y saneamiento en Perú), puede contribuir a identificar las amenazas y riesgos para la seguridad hídrica de las ciudades y enfocar las inversiones en reducir la vulnerabilidad. En el caso de Perú, el índice propuesto “*mide la capacidad del prestador en garantizar, permanentemente, una dotación de agua segura a la población que demanda agua de sus fuentes, y; en gestionar los riesgos asociados a una mayor demanda por el recurso hídrico, a la variabilidad climática y a los eventos extremos.*” (Lucich. (2024)).

Gestión del riesgo hídrico en Uruguay: respuesta institucional y monitoreo durante la sequía hidrológica

Viveka Sabaj, Milenka Sojachenski, José Valles, Diana Azurica y Matilde Saravia

Las actividades previstas en el marco del proyecto tuvieron que integrarse a los contextos institucionales y a las urgencias vinculadas a la sequía y abastecimiento del agua, que vivió el país durante los años del proyecto (2020-2024).

En ese contexto, se reorganizaron las tareas y optimizaron las actividades para continuar contribuyendo al desarrollo del proyecto, en línea con las competencias institucionales y el marco del Plan Nacional de Aguas y el Plan de cuenca de Uruguay. Asimismo, las evaluaciones de la situación hidrológica y predicciones fueron insumo durante el evento de sequía.

Uruguay enfrentó una sequía hidrológica severa desde el año 2020 hasta el año 2023, que afectó aspectos meteorológicos, hidrológicos, agrícolas y socioeconómicos.

En particular, tuvo impactos en el abastecimiento de agua a la población del área metropolitana y su condición de potable, y se declaró la emergencia hídrica en la zona. La cuenca del río Santa Lucía fue particularmente afectada, obligando a la Empresa Estatal de Abastecimiento de Agua Potable en Uruguay (OSE), a utilizar agua con un mayor contenido de cloruro para satisfacer las necesidades de la población.

Durante este evento extremo, la Sala de Situación y Pronóstico de la DINAGUA proporcionó informes regulares combinando datos de pronóstico de precipitaciones con estimaciones de escurrimiento y volumen para el embalse de Paso Severino y los caudales en los puntos donde OSE instaló tomas de agua adicionales.

Esta información ayudó a OSE y a los gestores del agua a tomar decisiones sobre el suministro de agua potable durante el evento extremo. Gestionar tales riesgos requiere cooperación interdisciplinaria, como lo demuestra la participación activa en las reuniones de intercambio convocadas por el Sistema Nacional de Emergencias (SINAE) con instituciones locales y en las reuniones regionales con el Sistema de Información sobre Sequías para el Sur de América del Sur (SISSA). Adicionalmente, en marzo de 2024, se registró un evento de inundación en la cuenca del río Santa Lucía.

Durante este evento la Sala de Situación y Pronóstico brindó información de previsión hidrológica a los Comité Departamental de Emergencia y al Sistema Nacional de Emergencia (SINAE) para tomar acciones de respuesta ante la crecida del río Santa Lucía.

Por otra parte, a partir de septiembre del 2023, el nivel de agua del embalse de Paso Severino comenzó a recuperarse, pero la calidad del agua se vio afectada por una floración de algas a principios de febrero

de 2024. OSE utilizó los datos de la sonda multiparamétrica para monitorear la calidad del agua que llegaba a la planta de tratamiento de agua potable y ajustar los procesos de tratamiento en consecuencia. Actualmente, la información transmitida por la sonda está públicamente disponible en tiempo real. Estos esfuerzos contribuyen al avance en la implementación del Plan de Cuenca y al fortalecimiento de los Planes de Seguridad de Agua de la planta potabilizadora de OSE.

Fortalecimiento de la sostenibilidad y gestión de la información en el Sistema de Monitoreo Ecohidrológico de Rontoccocha, Perú

Danny Daniel Saavedra Ore y Aderlee Gomez Achulli

El Sistema de Monitoreo Ecohidrológico en Rontoccocha (SMEHR) en Perú, ha conllevado un proceso extenso y con muchas limitaciones para alcanzar su consolidación.

Este proceso inició en el 2015, donde Helvetas Swiss Intercooperation, CONDESAN (Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina) y CEDES Apurímac (Centro de Estudios y Desarrollo Social) en el marco de las iniciativas Programa de Adaptación al Cambio Climático (PACC) Perú y Programa Bosques Andinos con el apoyo financiero de la COSUDE, instalaron equipos básicos de monitoreo hidrológico,

considerando los criterios de cuencas pares de la Iniciativa de Monitoreo Hidrológico en Ecosistemas Andinos (IMHEA). Actualmente el SMEHR está compuesto por tres cuencas de estudio (una cuenca testigo, y dos cuencas intervenidas), donde se cuenta con los siguientes equipos: seis pluviómetros, dos vertederos y un tanque de evaporación (Fig. 24).

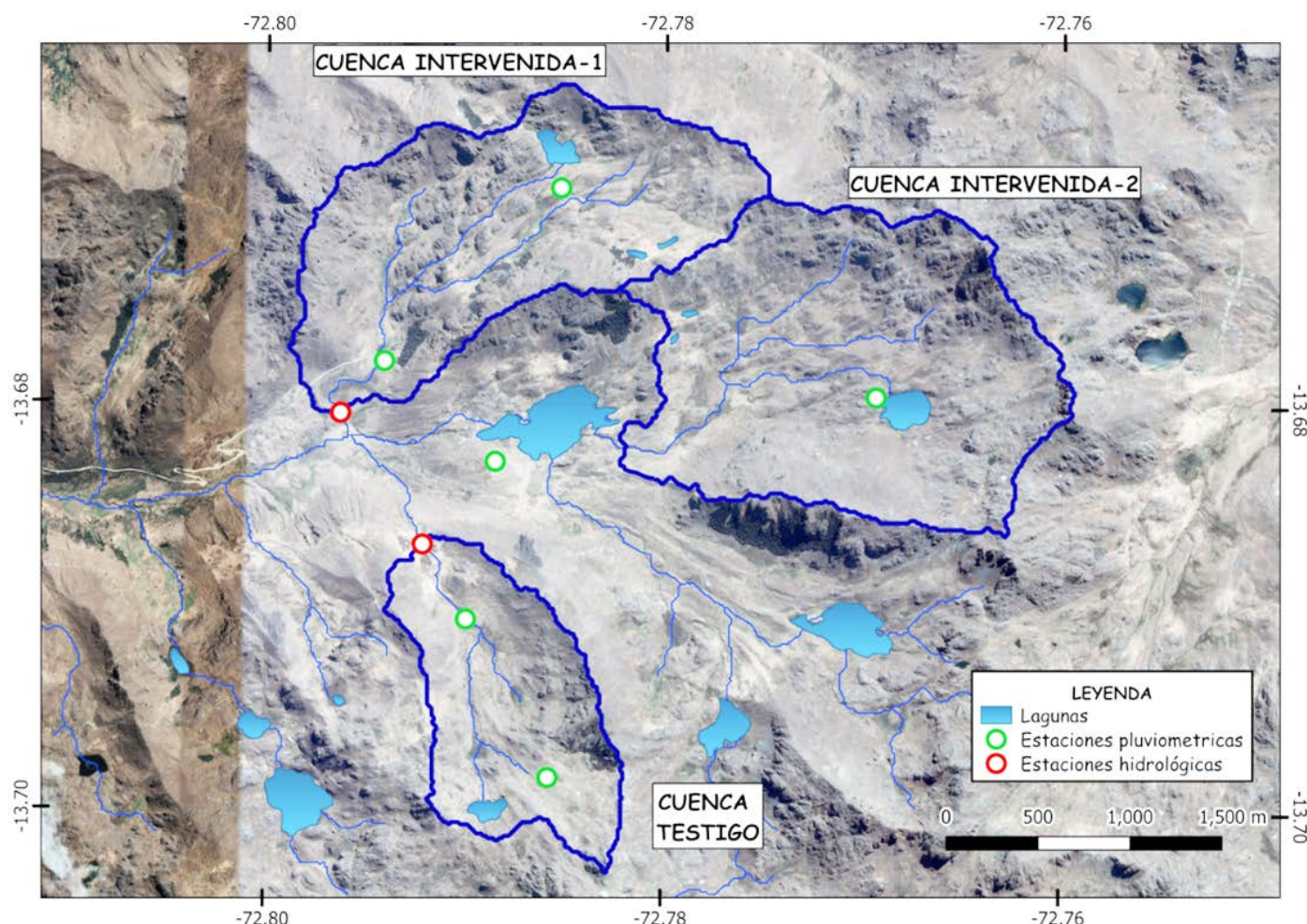


Figura 24. Ubicación de estación pluviométricas e hidrológicas.

Fuente: Helvetas, 2024.

Uno de los desafíos mayores que se ha tenido en el SMEHR es su sostenibilidad, debido principalmente a los costos de operación y mantenimiento que se requieren y que por sus características son demasiado elevados.

Este hecho ha producido problemas en la continuidad de registro de los datos, y con ello limitación para el desarrollo de estudios de investigación. Por otro lado, la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. en el año 2018 desarrollaba el proceso de implementación del Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MERESE) en la cuenca de

Rontoccocha, y requería de un Sistema de Monitoreo Ecohidrológico que le permitiera registrar datos de las principales variables hidrológicas que tenían relación con el tipo de intervención que se proyectaba realizar.

En ese sentido, con el apoyo del Proyecto Agua para Abancay y sus Comunidades, en el 2019 se logró establecer la Unidad de Asuntos Ambientales y Relaciones Comunitarias (AA&RC), lo cual, permitió que la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. se hiciera cargo de los equipos del SMEHR, y con ello aportar a su sostenibilidad. Uno de los aprendizajes

que es importante destacar es que este proceso demuestra que la colaboración entre instituciones, combinando recursos y capacidades, es fundamental para superar desafíos complejos como la sostenibilidad de sistemas técnicos que son cruciales para la toma de decisiones.

Un paso siguiente es la implementación de un Sistema de Gestión de Información, que permita un flujo fluido desde el registro de datos hasta su difusión. Este proceso, es también considerado uno de los mayores desafíos, debido a la complejidad de la organización interna que tiene la EPS EMUSAP

ABANCAY S.A. Para fortalecer este proceso, desde el proyecto Agua para Abancay y sus Comunidades, se ha contratado una consultoría que ha permitido enlazar cada una de las áreas y ordenar los procesos. Como resultado, se han constituido dos etapas en la gestión de información (Fig.25): (i) actividades de campo, que implican todas las actividades relacionadas con la operación y mantenimiento, y descarga de datos; y (ii) actividades de gabinete, que implican todas las actividades relacionadas al almacenamiento, procesamiento, y publicación y difusión de resultados.



Figura 25. Propuesta de Gestión de Información de Sistemas de Monitoreo Ecohidrológico de Rontoccocha.

Fuente: EPS EMUSAP ABANCAY S.A., 2023.

Los productos relevantes de este proceso son: (i) el portal web del SMEHR (Fig. 26), donde se almacenan y publican libremente todos los datos recopilados; y (ii) el Boletín Yaku (Fig. 27), que es publicado anual (en su etapa inicial) donde se publican los principales resultados del SMEHR en un lenguaje simple y de fácil entendimiento.



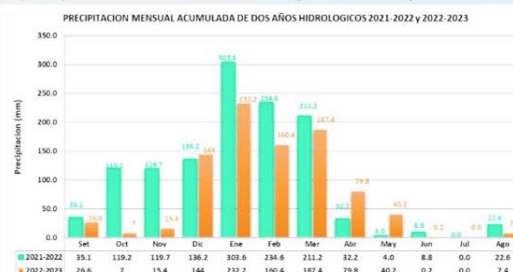
Figura 26. Portal web del Sistema de Monitoreo Ecohidrológico de Rontoccocha.
Fuente: <https://merese.emusapabancay.com.pe/>, 2024.



¿QUÉ ES LA LLUVIA O PRECIPITACIÓN?

La lluvia es el descenso de gotas de agua en estado líquido y sólido (cristales de hielo), desde las nubes hasta la superficie terrestre.

¿Cuál es el beneficio de la precipitación en las cabeceras de cuenca? La precipitación en las cabeceras de cuenca proporciona beneficios claves, como la recarga de acuíferos, el suministro de agua dulce, el sostenimiento de ecosistemas acuáticos, la prevención de sequías, el control de la erosión y la regulación del clima. Estos beneficios son fundamentales para el bienestar de población que habita la cuenca y mejorar la prevención ante eventos climáticos extremos. Por ello, es importante conservar con vegetación los ecosistemas para asegurar a futuro mayor disponibilidad de agua. El monitoreo de la lluvia se viene realizando desde enero del año 2016. En el siguiente gráfico se muestra la comparación de precipitación de dos años hidrológicos 2021-22 y 2022-23.)



INTERPRETACIÓN: Es interesante notar que en el año hidrológico 2022-23 las lluvias fueron menores que el año 2021-22, en los meses de septiembre a marzo, con los valores más bajos en el mes de octubre y noviembre, lo que representa un atraso importante de las lluvias en el año 2022-23, que afecta directamente a los usos de agua de riego y consumo poblacional.

Figura 27. Boletín Yaku.
Fuente: EPS EMUSAP ABANCAY S.A., 2023.

El aprendizaje en este proceso es que la implementación de un Sistema de Gestión de Información efectivo requiere no solo de herramientas tecnológicas, sino también una articulación interna sólida dentro de la organización. Además, la accesibilidad y claridad en la comunicación de los resultados, a través de productos como un portal web y boletines informativos, son esenciales para fomentar el uso y comprensión de la información generada.

Plan de sostenibilidad para la protección del recurso hídrico en el Área Metropolitana de San Salvador

José Alexander Chavez Hernández

Para el proyecto de Gestión Hídrica en el Área Metropolitana de San Salvador se han elaborado mapas hidrogeológicos, recarga, de vulnerabilidad y de peligrosidad a contaminación acuífera para el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS).

Para obtenerlos ha sido necesario un trabajo coordinado y de cooperación con instituciones que tienen que ver con la temática de agua subterránea tales como el Ministerio de Medio ambiente y Recursos Naturales, la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados, Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador. Cada institución con intereses o responsabilidades diferentes pero que la información generada ayudara mucho en su quehacer. siendo necesario compartir información lo cual no es algo normal que se logre en países latinoamericanos.

Esta cartografía da información para un aprovechamiento sostenible del recurso hídrico, incluyendo la identificación de zonas que requieren acciones para la

toma de decisiones en los usos de suelo y acciones de adaptación/mitigación de zonas identificadas como de importancia para proteger la disponibilidad del agua en el futuro.

Para la vulnerabilidad acuífera, se hizo uso de información de consultas en bases de datos públicas o de instituciones complementándose con información a partir de imágenes satelitales y otras fuentes secundarias como bases de datos de permisos ambientales entre otros. Se identificaron gasolineras, cobertura de alcantarillado sanitario, hospitales, cementerios, vías de transporte, actividad industrial, actividad agrícola, botaderos, ríos y quebradas (muy pocas plantas de tratamiento funcionan).

La vulnerabilidad alta y extrema se presenta en los cauces y márgenes de ríos principales y secundarios. El mapa de peligro a la contaminación, indica que la zona con mayor peligro corresponde al sector noreste de la región, influenciado por la mayor vulnerabilidad acuifera del acuífero poroso. En esta zona, los máximos valores de peligro son presentados en los cauces de ríos principales, que transportan las aguas residuales casi sin tratamiento generadas en el AMSS hacia el río Lempa. Destaca también el aumento del peligro de contaminación por efecto del cultivo intensivo.

Además, se tomó en cuenta los usos de suelos, así como balance hídrico de suelos mediante un paso de tiempo diario para un período de 10 años, y su mapa de recarga acuifera (Fig. 28) - que sirve de fundamento para elaborar el plan de gestión de zonas de recarga hídrica - y una cartografía asociada que ha servido como insumo para Índice de Protección de Recursos Hídricos (IPR) (Fig. 29).

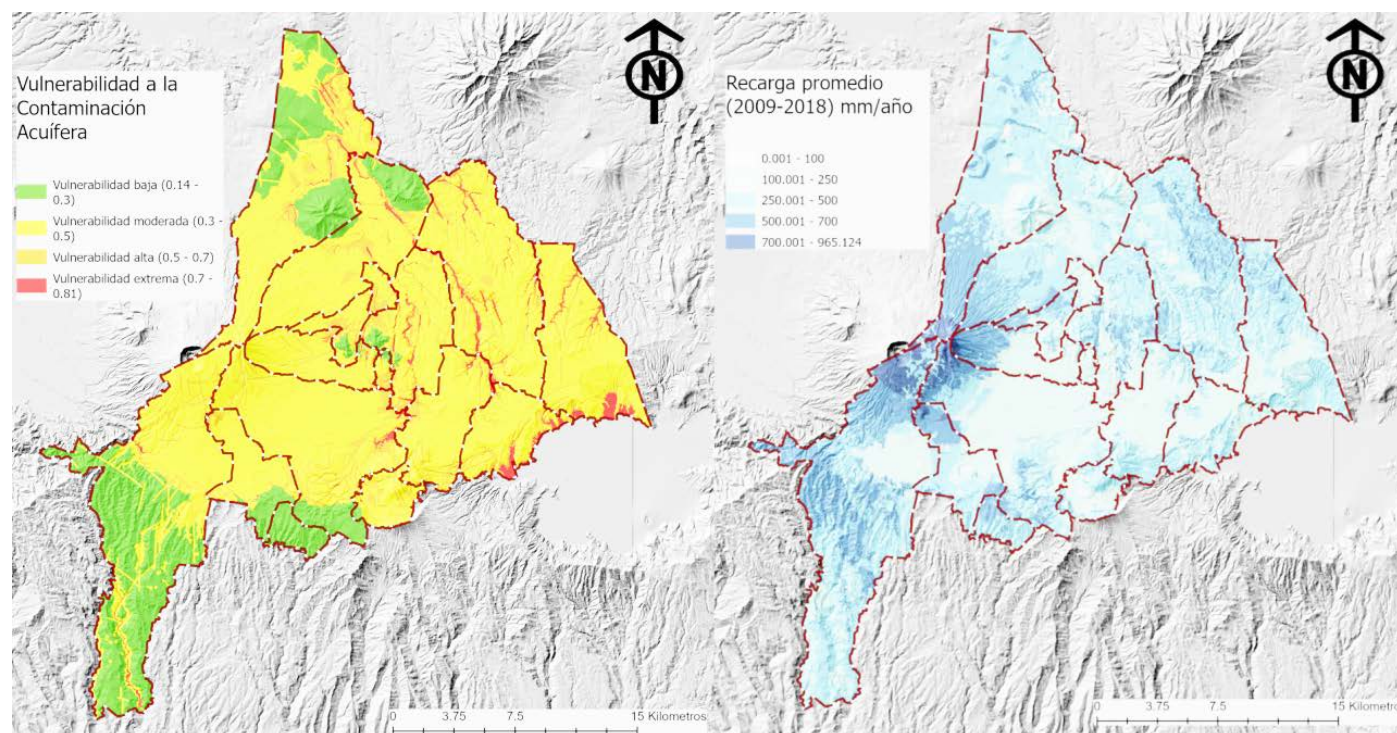


Figura 28. Mapa de Vulnerabilidad a la Contaminación Acuifera y Mapa de Recarga Potencial Promedio (2009-2018).

Fuente: José Alexander Chavez Hernández, 2022.

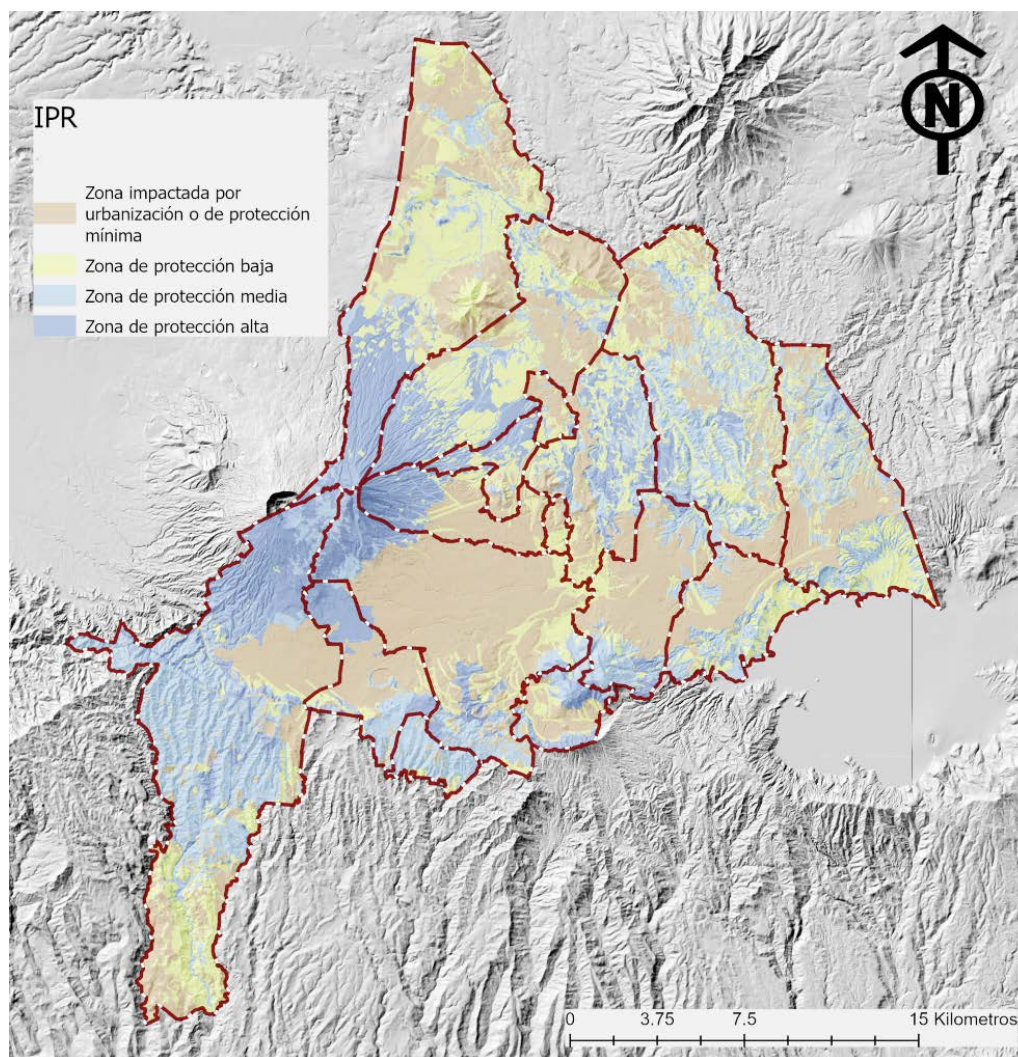


Figura 29. Mapa de Índice de Protección de Recurso Hídrico.

Fuente: José Alexander Chavez Hernández, 2022.

Para zonificar, se seleccionaron un total de cuatro criterios de protección de zonas de recarga, los cuales tienen viabilidad de ser medidos en la zona y representan condiciones que influyen en la protección de recurso hídrico. Estos se encuentran fundamentados en la cantidad de recarga respecto al promedio de la cuenca (366.42 mm/año), la conexión del área de recarga a fuentes de abastecimiento, el uso del suelo y la vulnerabilidad del acuífero a la contaminación.

El rango del Índice de Protección del recurso Hídrico (IPR) se encuentra entre 0.07 y 1.0 y se clasifica en cuatro niveles de protección de zonas de recarga. Las zonas de protección máxima por sus características físicas y climáticas contribuyen mayoritariamente a la recarga de agua subterránea en el acuífero. En el proceso de desarrollo urbano sostenible estas áreas deberían conservarse al máximo, o de intervenirse, debería procurarse el desarrollo de actividades con potencial contaminante reducido y que

continúen aportando igual o mayor recarga media que sin intervención. Las zonas de protección media contribuyen a la recarga de agua subterránea en el acuífero, pero en menor medida que las de protección máxima. Son zonas con vegetación permanente que favorece la infiltración y reduce la escorrentía. Estas áreas deberían protegerse para mantener su aporte a la recarga hídrica, y protegerse del ingreso de contaminantes para la sostenibilidad del abastecimiento de los usuarios.

Esta zonificación es vital pero la realidad del país indica que el marco institucional y legal podría permitir un trabajo coordinado, que a la fecha aún no se ha logrado. Por lo que se hizo un análisis de las competencias y responsabilidades institucionales y dejó planteado un esquema de funciones definidas, fundamentado en el marco legal de cada institución, como una propuesta a seguir en el futuro.

Para el plan de manejo propuesto se plantearon tres objetivos específicos, el primero orientado a la gobernanza de las zonas de recarga, que propone la actuación institucional clara y coordinada, la creación

de una comisión de gestión de áreas de recarga hídrica y los permisos, autorizaciones o trámites emitidos con una respuesta concordante de parte de las instituciones competentes.

El segundo objetivo se refiere a la protección y mantenimiento de las zonas de recarga acuífera y se divide dependiendo del nivel de importancia de la zona de recarga, clasificación del catastro de las zonas de recarga de alta importancia y la adopción de niveles de alerta y alarma.

El tercer objetivo se centra en la implementación de obras, la creación de mecanismos de incentivos y desincentivos para el desarrollo de zona de recarga de alta importancia y las investigaciones sobre el manejo de la recarga acuífera.

La implementación de estas acciones y su seguimiento cumpliendo un sistema de indicadores puede ser una oportunidad para mantener o mejorar las tasas de renovación de agua subterránea del AMSS y aumentar la disponibilidad del recurso hídrico del AMSS.

Acciones enfocadas a la resiliencia en la **gestión del recurso hídrico**

Fortalecimiento de la resiliencia hídrica en Perú: un enfoque integrado de gestión del riesgo y adaptación basada en ecosistemas

Luis Albán Contreras

Desde la experiencia de los proyectos de Euroclima en Perú, microcuencas Mariño (Abancay, Apurímac) y Razuwillka (Huanta, Ayacucho), incrementar la resiliencia en la gestión del recurso hídrico implica una combinación del enfoque de gestión del riesgo e implementación de medidas de adaptación basada en ecosistemas.

En este contexto, se deben implementar acciones combinadas para incrementar la oferta del recurso, gestionar la demanda para uso agrícola y poblacional, y fortalecer los espacios de gobernanza en la microcuenca. La suma de estos tres factores contribuirá a incrementar la seguridad hídrica del territorio en análisis.

Para asegurar la oferta, se han implementado mecanismos de inversión sostenible como el MERESE Hídrico. En Perú, los Mecanismos de Restauración por Servicios Ecosistémicos están regulados por la Ley 30215 y desde el Sector Agua Potable y Saneamiento se ha creado un fondo de reserva en la Empresas de Agua Potable para implementar medidas AbE, para incrementar la oferta hídrica en las fuentes de agua de las ciudades (protección

y restauración de infraestructura natural principalmente). Estas acciones incluyen la reforestación, el manejo de pastizales y la construcción de sistemas de retención hídrica, esenciales para enfrentar las sequías y preservar los ecosistemas.

En la gestión de la demanda, se deben optimizar el monitoreo de pérdidas y contar con planes de gestión de pérdidas de agua para asegurar la sostenibilidad de las Empresas de Agua Potable y Saneamiento. Así mismo, se debe sensibilizar a los usuarios del agua en la ciudad, promoviendo un consumo responsable. Dado que las fuentes de agua de la ciudad, por lo general también son las fuentes de agua para uso agrícola, también se debe implementar medidas de eficiencia en el riego y sistemas de monitoreo en la infraestructura de riego.

Por otro lado, establecer y acompañar espacios para generar acuerdos para la gestión del recurso hídrico a nivel de subcuencas, es otra acción que se debe contemplar. En el caso de Perú, estos espacios son establecidos inicialmente en el marco de la implementación de los MERESE y se denominan “Plataformas de Buena Gobernanza”. Los proyectos de Euroclima en Perú, han promovido el escalamiento de estos espacios, enfocados en las cabeceras de cuenca, a una mirada territorial integral, estableciendo con ello la semilla para la conformación de Comités de Subcuenca, en el marco de la Ley

de Recursos Hídricos de Perú. Un aspecto clave para el funcionamiento y liderazgo de estos espacios es la participación del Municipio, quien en última instancia y bajo el principio de subsidiariedad son responsables de la gestión del territorio a esta escala.

Este modelo, basado en la resiliencia, no solo mejora la seguridad hídrica local, sino que ofrece un marco replicable para otras regiones en América Latina que enfrentan desafíos similares.

Recuperación ambiental de manantial

Chagüite en Apopa, El Salvador

Ingrid Alfaro

Existen en el Área Metropolitana de San Salvador - AMSS, muchos brotes de agua (ojos de agua o manantiales) que nos permiten ver de forma más sencilla las aguas subterráneas, pero que también se vuelven de importancia en la gestión hídrica dada su vulnerabilidad a ser expuestos a procesos antropológicos que degraden su condición ambiental y además, contaminen este vital recurso.

En la exploración territorial en búsqueda de estos sitios, con manantiales para su integración en la cartografía y base de datos de la Oficina de Planificación del AMSS, se encontró una serie de manantiales en degradación ambiental por contaminación con residuos sólidos, descargas de aguas residuales e incluso sitios ocupados por criminales como escondites.

Por medio del proyecto “Inciendiando en gestión de ciclo hidrológico con enfoque en aguas subterráneas para adaptación al cambio climático en Área Metropolitana de San Salvador”, se pudo soñar con estrategias posibles y de fácil mejora ambiental como el caso de Manantial Chagüite, el cual incluso es utilizado por las comunidades aledañas, obteniendo un gran resultado

de recuperación ambiental. Se demuestra que, con trabajo colaborativo, desde comunidades en campañas de limpieza, el gobierno municipal comprometido con la organización y participación ciudadana, hasta especialistas hidrólogos, hidráulicos y ambientalistas de la Oficina de Planificación del AMSS y especialistas internacionales, se logró un avance significativo. Estos últimos brindaron el asesoramiento técnico en temas como soluciones basadas en la naturaleza por parte del PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) y sistemas urbanos de drenajes sostenibles de la Universidad de Granada en España. Además, se utilizaron espacios digitales tipo blogs como SuD Sostenible, que permitieron un proyecto integral que sigue beneficiando a los pobladores del entorno.

Más allá de la intervención y sus beneficios locales, la experiencia del mismo ha sido presentada en diversos espacios para dar a conocer que sí es posible reconvertir espacios degradados en ambientes más conscientes con los seres vivos. Esto sobre todo cuando las estrategias se vinculan

directamente con acciones del gobierno central, como la apuesta por la seguridad ciudadana del actual gobierno.

Esta vinculación facilita la implementación de laboratorios vivos en el territorio por los pilotos y acciones sociales.

El trabajo continuo, es grande, así como fue un reto dentro del proyecto, y es un esfuerzo constante. Sin embargo, ha sido esencial el Programa Euroclima y su componente Agua Urbana, para que de forma disruptiva los tanques de pensamiento puedan implementar verdaderas soluciones que aportan a ciudades resilientes, sensibles al agua y adaptadas al efecto del cambio climático. Se agradece a las instancias financiadoras del proyecto: la Unión Europea, la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo y la Agencia Francesa de Desarrollo, así como también se les invita a seguir creyendo en proyectos que resuelven problemas reales y demuestran el potencial de escalabilidad como la recuperación ambiental del manantial Chagüite en Apopa, El Salvador.

Ronald Stith López

Al inicio de la consultoría ejecutada por CONHYDRA S.A. E.S.P., para el proyecto “Agua para Abancay y sus comunidades”, uno de los retos estaba orientado en el fortalecimiento de las capacidades en la administración eficiente del agua potable por parte de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. Finalmente este reto se cumplió a cabalidad gracias al apoyo y disposición de los funcionarios encargados de la operación de los sistemas de agua en la región de Abancay.

Con el esfuerzo interinstitucional se logró capacitar a más de 20 personas en las nuevas tecnologías que tenía a disposición la EPS. El eje fundamental fue el del control de pérdidas desde la captación hasta la distribución final a la población del agua potable, garantizando con ello mejores prácticas y aprovechamiento del recurso hídrico.



Figura 30. Capacitación Planta de Tratamiento de Agua Potable.

Fuente: Ronald Stith López, Consorcio Agua para Abancay, 2022.

Fortalecimiento de capacidades en la Administración de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Rurales (ASADAS) de Costa Rica

Yamileth Astorga Espeleta

El proyecto “Fortalecimiento de las ASADAS del Gran Área Metropolitana y ciudades periféricas para la mejora general del servicio y su resiliencia frente al cambio climático” o “ASADAS resilientes”, fue implementado por el CEDARENA y el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), con el apoyo de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) y financiado por la AFD dentro del Programa Euroclima, de la Unión Europea.

Como parte de ese proyecto, se desarrolló el Proyecto Piloto “*Diseño e Implementación de un Programa de Capacitación en Gestión del Agua Potable y Saneamiento de Aguas Residuales de ASADAS*” por la Universidad de Costa Rica, con el compromiso de garantizar su sostenibilidad.

Este proyecto piloto consistió en una etapa de investigación para identificar y caracterizar el grupo meta y el diseño de un currículo creado de forma participativa, y una segunda etapa de implementación del piloto.

La investigación se basó en elaborar una base de datos de las personas funcionarias de instituciones públicas, cuyas leyes constitutivas confieren competencias relacionadas con ASADAS; entre estas: i) Asignación del recurso hídrico para consumo humano, ii) Protección y regulación, iii) Aplicación de normativa para infraestructura, iv) Control en la seguridad de la calidad del agua potable, v) Aplicación de tarifaria establecida por la Autoridad Regulatoria de los Servicios Públicos (ARESEP) y manejo contable de ingresos y egresos por el servicio y vi) Cumplimiento en el servicio público según lo establece la Contraloría General. Se consideraron también instituciones de educación superior dado a los programas académicos relacionados con el quehacer de las ASADAS, Organizaciones No Gubernamentales y Municipalidades.

Con 20 entidades identificadas y más de 1000 personas registradas, se realizó una consulta sobre los niveles de conocimiento que tienen de las ASADAS y las necesidades en el fortalecimiento de sus capacidades. Esto mediante un cuestionario electrónico y dos grupos focales, uno con representantes municipales y el segundo con ASADAS. Las respuestas del cuestionario electrónico, como los aportes recibidos y comentados

en las sesiones de los grupos focales, fueron analizados cualitativamente haciendo uso del Programa Atlas.ti 2023.

Con 126 respuestas del cuestionario, el 92,1% de las personas que respondieron tenía relación directa con las ASADAS: el 70,6% indicó que tenía entre 5 a 10 años trabajando con estas organizaciones, el 97,6% respondió que sí tenían interés en llevar un Programa de Capacitación y un 93,3% respondió su preferencia a la modalidad híbrida que combina la presencialidad y la virtualidad.

En el análisis cualitativo, se destacaron 4 dimensiones:

- 1. Dimensión Operativo Organizacional:** en control de la cantidad y calidad del agua, potabilización, mantenimiento y operación de los acueductos y alcantarillados, conformación de ASADAS con voluntarios nombrados por la comunidad, integración o fusión entre ASADAS, y participación ciudadana.
- 2. Dimensión Financiera:** una tarifa que asegure la sostenibilidad financiera.
- 3. Dimensión Ambiental:** incorporar el saneamiento de aguas residuales, protección del recurso hídrico y zonas de recarga, adaptación al cambio climático, ciudadanía consciente y activa en relación con la protección, gestión y valoración del recurso hídrico frente al inminente cambio climático
- 4. Dimensión Oportunidades de Mejora:** trabajo conjunto entre instituciones y ONGs, capacitaciones multidisciplinarias y técnicas, asesorías en fortalecimiento organizacional y administrativo, educación ambiental, entre otras.

Considerando los insumos, se desarrolló el contenido del Programa de Capacitación, incluyendo los siguientes temas en secuencia jerárquica, con subtemas sugeridos por los participantes y aquellos que cada docente invitado, como experto en el tema consideró: i) Agua como Recurso; ii) Gestión Integrada del Recurso Hídrico; iii) Gestión del Riesgo; iv) Gestión de Agua Segura para Consumo Humano; v) Marco Legal e Institucional aplicable al recurso hídrico; vi) Planificación, gobernanza y gestión de las ASADAS; vii) Infraestructura de acueductos para ASADAS y viii) Saneamiento de las Aguas Residuales en ASADAS.

El Programa se organizó en 4 módulos, con 2 cursos cada uno para un total de 8 cursos de 30 horas autogestionado, haciendo uso de una plataforma Virtual de la Universidad de Costa Rica. Posterior a cada módulo se organizó una gira de un día completo.

Cada semana se dio un espacio virtual para evacuar dudas. Las personas participantes recibieron un Certificado de Aprovechamiento de la Universidad de Costa Rica, habiendo aprobado cada curso con una calificación no inferior a 80 y habiendo cumplido con el 90% del total de horas de la actividad.

De un total de 19 personas de 13 organizaciones que iniciaron el Programa, concluyeron 14 de ellas, representando un 73%. El abandono de la capacitación se debió a las distancias entre su lugar de residencia y el sitio donde se llevó a cabo las giras de campo, las cuales eran obligatorias y por la falta de disponibilidad de tiempo. Pero el interés del grupo meta consultado, incluyendo las jefaturas de las entidades consultadas y de los participantes resultó bastante alto según las evaluaciones realizadas.

Fortalecimiento de la resiliencia hídrica en Abancay: soluciones basadas en la naturaleza y gestión comunitaria para la sostenibilidad del agua

Conan Kari Damian

Las acciones enfocadas a la resiliencia en la gestión del recurso hídrico implementadas en el marco del proyecto “Agua para Abancay” son las siguientes:

- » *Infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza.*
- » *Recuperación y protección de zonas de recarga hídrica y fuentes de agua (Compra de predios, reforestación y etc).*
- » *Fortalecimiento de capacidades (administración, mejora de eficiente, planeación, metodologías y etc.)*

Los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos vienen desarrollando acciones de conservación a través de la infraestructura verde en la cabecera de cuenca de Rontoccocha, y de soluciones basadas en la naturaleza, buscando la sostenibilidad de los recursos hídricos para los usuarios de agua potable de los distritos de Abancay, Tamburco, los usuarios de riego de las comunidades campesinas y los usuarios de canal Mariño. La infraestructura verde consiste en la conservación y recuperación de los bosques relictos de queuñas que en los últimos años fueron afectados por los incendios forestales y tala de los bosques nativos. Asimismo, se viene recuperando la cobertura vegetal a través de la resiembra del ichu⁵. Esto permite garantizar la recarga

hídrica de la cabecera de cuenca. Asimismo, se viene implementado la construcción de gochas⁶, haciendo uso de materiales de la zona como; tierra con arcilla, champa y piedras para almacenar agua lluvia (Fig. 32). Esto nos permite garantizar la recarga hídrica de los humedales y/o bofedales que se encuentran en la cuenca baja de Rontoccocha y la continuidad del recurso hídrico. Estas acciones nos permiten recuperar y proteger las zonas de recarga hídrica y las fuentes de agua a través de un trabajo articulado con las comunidades campesinas de la cabecera de cuenca y la EPS, para garantizar el recurso hídrico en calidad, cantidad y continuidad para los usuarios de agua potable y usuarios de riego.



Figura 31. Qocha construida en la cuenca de Rontoccocha.

Fuente: Vega y Jaramillo, 2023.

⁵ El ichu es un pasto del altiplano andino sudamericano, México y Guatemala.

⁶ Las gochas son pequeños reservorios destinados a capturar, retener e infiltrar el agua de lluvia y la escorrentía.

Los retos de la implementación fueron los siguientes: primero, que las autoridades y líderes comunales desarrollen trabajos en coordinación con la EPS, para implementar los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos. Esto a través del fortalecimiento de las capacidades a los contribuyentes y retribuyentes, con el objetivo de garantizar la sostenibilidad mediante sus herramientas de gestión, que se encuentran dentro de sus estatutos comunales.

Otro reto en la implementación del proyecto fue el fortalecimiento de capacidades del equipo técnico del Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos en el manejo de los ecosistemas altoandinos: manejo de los ecosistemas, gestión integrada de los recursos hídricos, evaluación y monitoreo de las fuentes de agua y humedales que se encuentran en la cabecera de cuenca del Mariño, elaboración de planes de manejo de pastos y producción de plantones nativos para recuperar los bosques relictos. Esto dado que se trataba de habilidades muy nuevas para el equipo técnico.

Recuperación y protección de zonas de recarga hídrica y fuentes de agua en Perú

Hernan Ibarra Cardenas

*A través del proyecto Agua para Abancay y Comunidades para siempre, se ha contribuido al incremento de caudales en fuentes superficiales, subterráneas y de acuíferos realizando acciones de construcción de qochas, clausura de praderas y reforestación con especies nativas como la queuña (*Polylepis* spp), entre los 4,043 y 4,302 msnm, ubicado en la cabecera de la Microcuenca Mariño, en cuyo ámbito se encuentran las comunidades campesinas de Micaela Bastidas, Atumpata, Ayaorcco y Llañucancha, quienes se benefician directamente con el agua para consumo poblacional y uso agrícola e indirectamente se beneficia la ciudad de Abancay, Tamburco y los usuarios de agua para riego.*

Para el logro de este objetivo se ha sensibilizado a través de asambleas comunales a las familias de las comunidades antes mencionadas, logrando el interés de participar en faenas comunales, el aporte de contrapartidas con material, designación de espacios para la clausura y reforestación.

Uno de los retos fue las dificultades con algunas familias que habitaban cerca de las áreas reforestadas y clausuradas, quienes soltaban sus animales (ovejas, vacunos, equinos y porcinos), e ingresaban en las áreas reforestadas, dañando los plantones de queuña, lo cual repercutió en su desarrollo vegetativo y en algunos casos se secaba. A consecuencia de ello, las autoridades comunales tuvieron que dictar algunas medidas correctivas como sancionar al comunero con multas o reforzar los cercos de protección para garantizar el desarrollo vegetativo, por lo menos durante los primeros 5 años requeridos para que el plantón tenga suficiente tamaño para sobrevivir.

Ha sido muy importante la asistencia técnica y social durante el proceso de implementación de las acciones de siembra y cosecha de agua, dado que permitió tener los diseños de los diques, la determinación de los volúmenes de agua a almacenar en las qochas a través de la batimetría, la determinación de la cantidad de plantones nativos para reforestar y de la cantidad de materiales de construcción, así como el número de faenas comunales que se necesitaba en cada comunidad.

Durante el proceso de implementación, se ha evaluado el prendimiento de los plantones de queuña, en la cual pudimos evidenciar que si las plantas sufren daños constantes causados por animales silvestres (cuyes salvajes) o domésticos como el ganado vacuno, las plantas se enanizan y posteriormente mueren. De la misma manera, es muy importante ubicar el lugar donde se reforestará, ya que la *Polylepis spp* no requiere suelos profundos ni mucha humedad, esto conlleva a que las plantas en la época de precipitación se ahoguen y por ende morirán. El lugar ideal que pudimos determinar para su crecimiento estuvo en praderas que tenían pendientes por encima del 25% y en suelos con presencia de pedregosidad.

Las clausuras de pradera contribuyeron a la infiltración de la lluvia, generando la recarga de los acuíferos, bofedales y reduciendo la erosión de los suelos. Sin embargo, existen todavía familias que vienen practicando las quemas de residuos de cosechas en sus parcelas de producción, las cuales en algunas oportunidades son incontrolables y afectan a las zonas de recarga hídrica, quemando las áreas reforestadas y clausuradas.



Figura 32. Bosque relicto de (*Polylepis* spp) en el sector de Rontoqocha.
Fuente: Hernan Ibarra Cardenas, Helvetas, junio 2022.



Figura 33. Evaluación de *Polylepis* spp instalado en la comunidad de Micaela Bastidas.
Fuente: Hernan Ibarra Cardenas, Helvetas, junio 2022.

Resiliencia en la Gestión del Recurso Hídrico – Ejemplo del Salvador

Ruth Idalia Romero de Palacios

San Salvador enfrenta desafíos significativos en la gestión del recurso hídrico debido a factores como la urbanización acelerada, la contaminación de fuentes hídricas, el manejo deficiente de aguas residuales y los impactos del cambio climático. Estos problemas se acentúan por la dependencia de acuíferos y la falta de una infraestructura adecuada para la captación, distribución y tratamiento del agua.

Con el proyecto “*Inciendiando en Gestión de Ciclo Hidrológico con Enfoque en Aguas Subterráneas para Adaptación al Cambio Climático en el Área Metropolitana de San Salvador*” el cual forma parte del Programa Euroclima, se implementó el tema de infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza, que se ha apoyado en la recarga de los acuíferos aprovechando áreas de alta permeabilidad para infiltrar agua de lluvia y también con el control de inundaciones locales, mitigando el riesgo de acumulación en zonas bajas durante lluvias intensas.

Como supervisora de la construcción de un pozo de recarga de 100 metros de profundidad en el Parque El Recreo, en San Martín, siento una profunda satisfacción al haber hecho parte de un proyecto que no solo beneficia al medio ambiente, sino que también mejora la calidad de vida de las comunidades locales. Este proyecto

representa una oportunidad única para reflexionar sobre el valor del agua, incluso aquella que cae sobre el techo de mi propia casa, y cómo podemos aprovecharla de manera responsable para enfrentar la escasez hídrica que afecta a nuestro país, donde la explotación excesiva de los acuíferos es una preocupación constante.

Esta experiencia me deja, además, el desafío personal y profesional de consolidarme como promotora de prácticas sostenibles e innovadoras en la gestión del recurso hídrico. Me inspira a ser un ejemplo activo en la implementación de infraestructuras verdes y soluciones basadas en la naturaleza, que promuevan la resiliencia hídrica y ambiental en mi región. Este proyecto me impulsa a continuar trabajando por un futuro más sostenible y a fomentar una mayor conciencia en nuestras comunidades sobre la importancia de proteger y gestionar el agua como un recurso vital.

Además, esta experiencia abre la posibilidad de crear espacios de intercambio y colaboración interinstitucional, donde el conocimiento generado a partir de este proyecto pueda ser compartido en seminarios, talleres y publicaciones académicas. Promueve la construcción de una red de aprendizaje en torno a la gestión hídrica sostenible, incentivando a que profesionales, estudiantes y tomadores

de decisiones se involucren activamente en la promoción de infraestructuras verdes y soluciones basadas en la naturaleza.

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento al proyecto de Euroclima por brindar al Área Metropolitana de San Salvador (AMSS) la oportunidad de implementar iniciativas tan transformadoras.

Seguridad hídrica para fortalecer la regulación de los servicios de agua potable y saneamiento – Caso de Abancay, Perú

Iván Lucich, Luis Albán y Jorge Luis Mendoza Cabrera

Los constantes y crecientes riesgos, variabilidad climática, junto a debilidades en la gobernanza entorno a los recursos hídricos en el Perú, muestran la urgencia, entre otros aspectos, de conocer qué áreas o dimensiones estratégicas deben fortalecer los prestadores de los servicios de agua y saneamiento a fin de que la prevención sea un elemento central en la inversión, planificación y gestión.

Este escenario permitió unir esfuerzos de los proyectos de Euroclima, implementados por la AFD y de SUNASS, para fortalecer no sólo aspectos conceptuales de Seguridad Hídrica (SH) en el sector agua potable y saneamiento, sino su aplicación a través de un Índice de Seguridad Hídrica, permitiendo de esta manera conocer si las capacidades de los prestadores permiten garantizar agua segura en un territorio.

Se estableció el marco conceptual definiendo como SH: “la capacidad del prestador de garantizar una dotación de agua segura

en todo momento, a toda la población que demanda el agua de sus fuentes para fines de consumo humano directo, y; de gestionar los riesgos asociados a una mayor demanda por el recurso hídrico, a la variabilidad climática y a los eventos extremos”.

Tal como se aprecia en la siguiente figura, se establecieron 4 dimensiones en el contexto del sector saneamiento: i) las amenazas o los riesgos que afectan los niveles de seguridad hídrica, ii) la disponibilidad y calidad del recurso hídrico, iii) infraestructura y acceso a los sistemas de agua y saneamiento y, iv)

la gestión del prestador. Como concepto de índice de Seguridad Hídrica, ISH, este fue definido como “La capacidad del prestador en garantizar una dotación de agua segura, identificando y cuantificando “los factores

y las capacidades” que contribuyen a garantizar el abastecimiento de agua con un nivel de calidad aceptable, y “las amenazas” que ponen en riesgo su cumplimiento”.

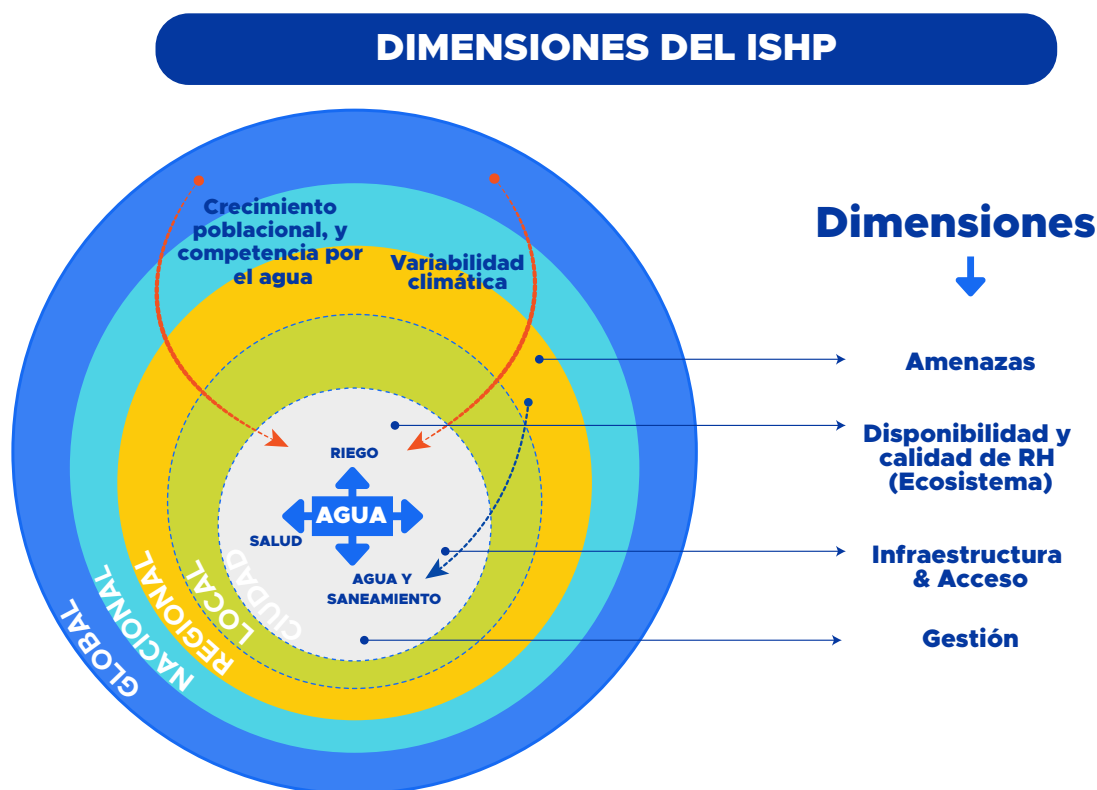


Figura 34. Dimensiones del ISHP.

Fuente: SUNASS, 2024

Posteriormente, se establecieron los procedimientos en la metodología, la cual fue socializada previamente con diversos actores vinculados al sector de agua y saneamiento. Su aplicación se realizó en 9 ciudades y 8 Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS), tanto de la costa, sierra y selva del Perú realizando para ello diversas reuniones y talleres donde las Oficinas Desconcentradas de SUNASS, (ODs), apoyaron decididamente.

Algunas de las conclusiones importantes que ameritan señalarse son:

- » La magnitud del valor de los indicadores y su comparabilidad se estableció “normalizando sus valores” (asignándole un valor en la escala de 1-5).
- » Ninguna ciudad se aproxima al valor de 4. Existen deficiencias estructurales para lograr la Seguridad Hídrica (baja disponibilidad de agua, bajas reservas para emergencias, reducida infraestructura redundante y elevadas pérdidas. En países que han superado estas deficiencias, superarían el valor de 4.

INDICE DE SEGURIDAD HIDRICA DEL PRESTADOR DE 9 CIUDADES			
Ciudad	ISHP	ISHP sp	ISHP*
Abancay	3.15	3.15	3.15
Lima Metropolitana	3.00	3.00	3.00
Tacna	2.71	2.88	2.80
Huanta	2.98	2.57	2.78
Arequipa Metropolitana	2.53	2.98	2.76
Ayacucho	2.67	2.63	2.65
Iquitos	2.46	2.59	2.53
Tarapoto	2.48	2.36	2.42
Piura	1.91	2.19	2.05
Para las 9 ciudades	2.72	2.68	2.70
Media	2.65	2.71	2.68
Desviación estándar	0.37	0.32	0.32
Coefficiente de variación	14%	12%	12%

Tabla 3. Índice de Seguridad Hídrica del prestador de 9 ciudades

Fuente: SUNASS, 2024

- » El Plan Maestro Optimizado (PMO) es compatible, en el largo plazo, con la Seguridad Hídrica. Sin embargo, el programa de inversiones no está orientado, necesariamente, a la Seguridad Hídrica.
- » Lograr la SH, implica además de construir y mantener la infraestructura, que la EPS gestione integralmente sus riesgos derivados de las amenazas y, oriente la asignación de sus recursos, considerando el trade off entre ampliar la cobertura y mejorar el servicio (o evitar que este se deteriore), dada las limitaciones de recursos y de capacidades que enfrenta la empresa.
- » Para asignar los recursos disponibles entre estos dos aspectos antes mencionados, se podrá utilizar el ISHP. Las medidas que contribuyan a mejorar la seguridad hídrica definirán la relación óptima entre ampliar la cobertura y mejorar el servicio

Evaluación del impacto del Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MERESE) en la gestión hídrica en Perú

Danny Daniel Saavedra Ore y Aderlee Gomez Achulli

El Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MERESE) ha surgido como una de las políticas públicas para la adaptación al cambio climático más populares en el Perú.

Pero por el corto tiempo de su implementación, en la actualidad se cuenta con poca evidencia científica que respalde la efectividad en sus intervenciones en relación con los recursos hídricos, y más aún si se consideran escenarios de cambio climático y cambio de uso de suelo.

Este hecho se ha convertido en uno de los desafíos más importantes en la actualidad. En el caso de la cuenca de Rontoccocha, este desafío es mayor, por la falta de disponibilidad de datos y por las características de la cuenca. Pero a pesar de estas limitaciones, se han logrado desarrollar algunos estudios como, por ejemplo: Cervantes Zavala (2022), encuentra que en la Unidad Hidrográfica de Rontoccocha, los ecosistemas de humedal y pastizal son más eficientes que el bosque de Polylepis en cuanto al almacenamiento y generación del servicio ecosistémico de regulación hídrica por unidad de superficie.

Por otro lado, Saavedra et al (2024), encuentra que para el caso de la cuenca de Rontoccocha el impacto de los escenarios de cambio de uso del suelo sobre los

recursos hídricos es relativamente menor (hasta un 1% de aumento de la escorrentía media anual). En cambio, el impacto de los escenarios de cambio climático es mayor (hasta un 26% de aumento de la escorrentía media anual). También encontraron que, para los escenarios de cambio climático combinados con la forestación, el uso de la tierra conduce a aumentos de las aguas subterráneas (GWQ; entre el 10% y el 20%) y las disminuciones de la escorrentía superficial (SURQ; entre el 10% y el 60%). Pero, con un uso de la tierra pesimista, produce una disminución de GWQ (entre -30% y -25%) y un aumento de SURQ (entre 130% y 170%).

Estos resultados muestran que el programa MERESE (relacionado con el escenario de forestación) desempeñará un papel clave bajo escenarios cambiantes, principalmente regulando los procesos hidrológicos en la cuenca. Además, nos demuestran que comprender el impacto del cambio climático y los escenarios de uso del suelo en las respuestas hidrológicas, nos permite realizar intervenciones más adecuadas para la conservación y restauración de los ecosistemas.

Con base en la recopilación de los datos del Sistema de Monitoreo Ecohidrológico de Rontoccocha (SMEHR) se ha logrado desarrollar un análisis preliminar de los resultados obtenidos del impacto de la intervención del MERESE y del proyecto Agua para Abancay y sus Comunidades en las cuencas de Ccayllahuasi (cuenca intervenida) y Pacahacani (cuenca testigo). Los resultados se muestran y se describen en los siguientes párrafos.

Primero, para caracterizar el comportamiento de cada una de las cuencas analizadas, se utilizó la curva de duración (Fig. 5), donde

se observa que la cuenca de Ccayllahuasi presenta una pendiente menor (para los 0.2 y 0.7 de la probabilidad de excedencia de flujo) que la cuenca Pachacani. Esto produce que la cuenca de Ccayllahuasi tenga una respuesta hidrológica lenta que favorece al almacenamiento del agua en la misma y con ello evitar días con caudal cero. En cambio, la respuesta hidrológica en la cuenca de Pachacani es rápida, y además se observaron varios días con caudal igual a cero. Este resultado, nos permite demostrar los impactos positivos de la intervención de MERESE y el Proyecto Agua para Abancay.

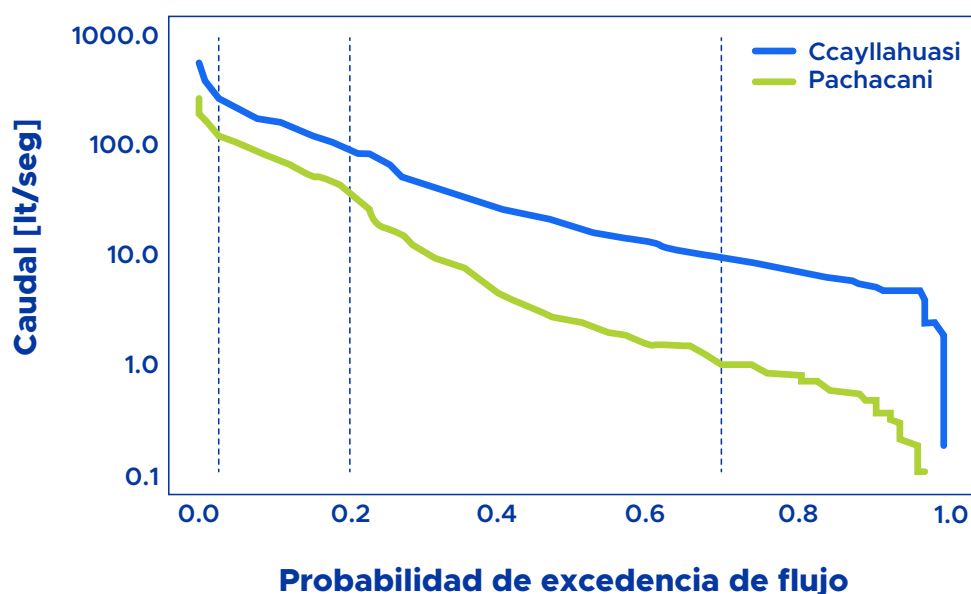


Figura 35. Curva de duración de flujos para las cuencas de Ccayllahuasi y Pachacani.

Fuente: Helvetas, 2024

A fin de analizar a mayor profundidad los datos recopilados de SMEHR, se optó por seleccionar períodos de años hidrológicos (en el caso de Perú, de septiembre a agosto) con datos completos.

Para la cuenca de Ccayllahuasi seleccionamos los periodos: 2016-17, 2018-17 y 2023-2024; para la cuenca de Pachacani seleccionamos los periodos: 2017-18, 2020-21 y 2023-24.

Primero analizamos mediante el uso de gráficos medios mensuales (Fig. 36) para las variables del caudal y de la precipitación. En la cuenca de Ccayllahuasi, observamos que en el periodo 2018-2019 se presentaron caudales bajos en comparación con los otros periodos.

Este resultado no es considerado como un comportamiento normal, ya que la cantidad de precipitación entre los periodos no cambia significativamente. Relacionando este resultado observado con las intervenciones

realizadas por el MERESE, se encuentra que, durante este periodo 2018-2019 se ha realizado la construcción del dique de la laguna de Ccayllahuasi, el cual posiblemente es uno de los causantes de los bajos valores de los caudales. En ese sentido, descartamos del análisis el periodo del 2018-19, pero lo reportamos como evidencia del impacto que puede producir la construcción de un dique en los caudales, ya que, el caudal en el punto de vertimiento va a disminuir con el almacenamiento del agua por el dique.

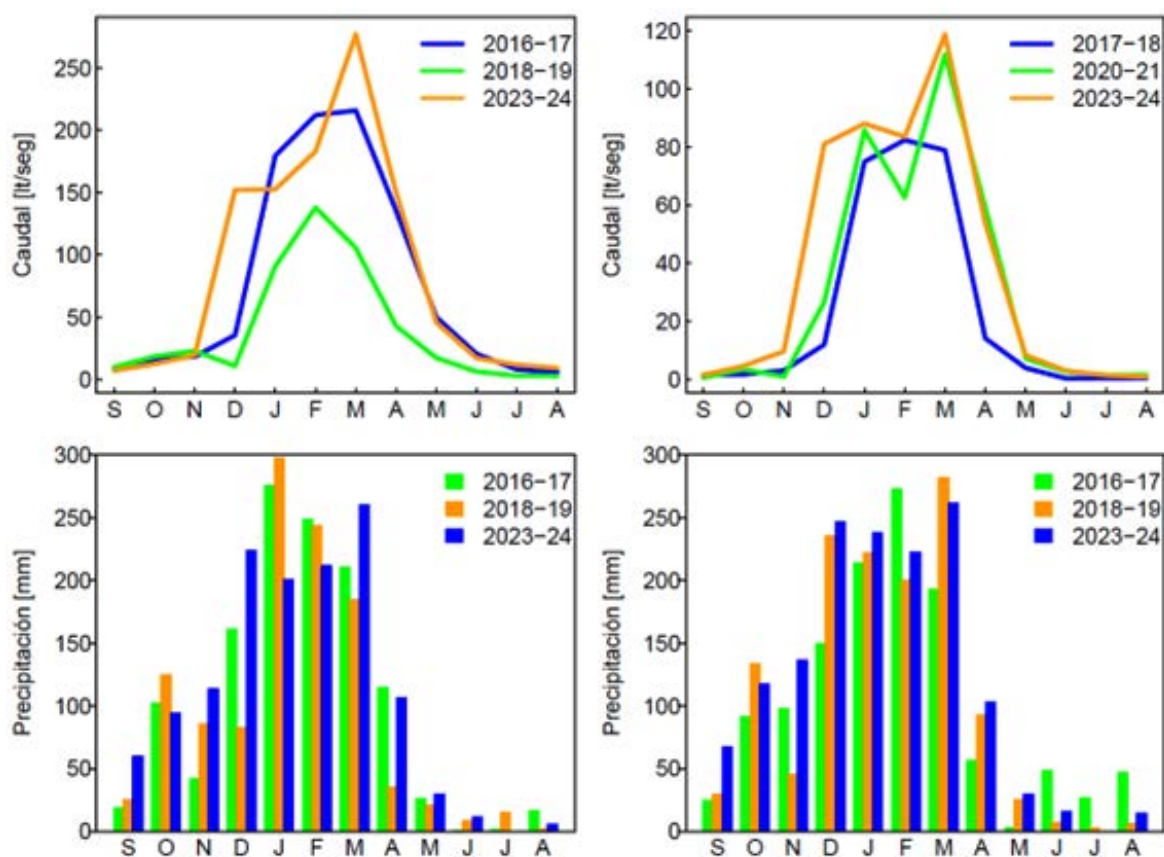


Figura 36. Análisis por periodos de estudios, para los caudales medios mensuales (parte arriba) y las precipitaciones medias mensuales (parte baja). Para la cuenca de Ccayllahuasi (parte izquierda) y cuenca de Pachacani (parte derecha).

Fuente: Helvetas, 2024

En general, en ambas cuencas se evidencia un incremento del caudal medio mensual para el periodo 2023-2024 en comparación con los periodos anteriores. Este resultado puede ser producto del incremento de la precipitación o de otros cambios físicos en la cuenca.

Para profundizar en este análisis, calculamos índices hidrológicos relevantes (Tabla 5), donde encontramos: i) incremento del coeficiente de escorrentía (CE) en el periodo 2023-2024 con respecto a los periodos anteriores y para ambas cuencas, lo que evidencia un incremento del caudal; ii) incremento del percentil del 5% y 95% del caudal en el periodo 2023-2024 con respecto a los periodos anteriores y para ambas cuencas, pero en el caso de la cuenca de Pachacani, se tienen valores de igual a cero en el percentil del 5%, lo que indica que se tiene presencia de varios días con valores de caudal igual a cero; iii) en relación al CD_FMS (pendiente de la curva de duración) presenta menores valores en la cuenca de Cayllahuasi que en la cuenca de Pachacani, lo que respalda lo indicado anteriormente,

pero no se muestran cambios significativos entre periodos; iv) en relación al CD_FHV (volumen del segmento alto de la curva de duración), encontramos un incremento de sus valores en ambas cuencas, lo que significa el incremento de los caudales extremos; v) con respecto a CD_FLV (volumen del segmento bajo de la curva de duración), se encuentra un incremento en la cuenca de Cayllahuasi pero una disminución en la cuenca de Pachacani, que significa un incremento y disminución de los flujo bajos, respectivamente; vi) en relación a CD_FMM (mediana de la curva de duración), los valores son determinados a escala de cuenca o a nivel de área, donde los valores incrementan para el periodo 2023-2024 en relación a los periodos anteriores. Además, se tienen los mayores valores, lo que muestra mayor rendimiento en la producción del agua en la cuenca de Cayllahuasi; y vii) finalmente, en relación al BFI (índice de caudal base), encontramos que el BFI para la cuenca de Cayllahuasi se mantiene, en comparación con la cuenca del Pachacani donde se muestra una disminución.

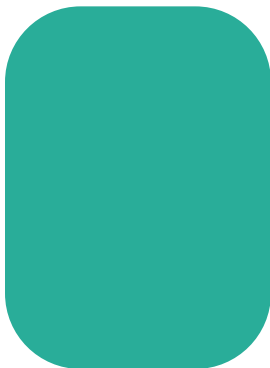
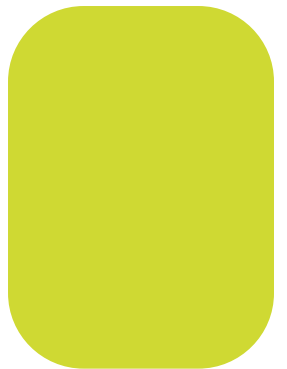
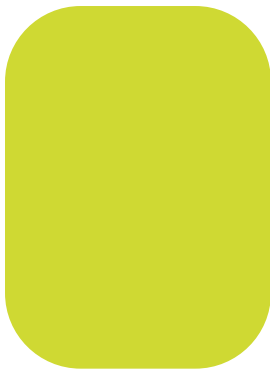
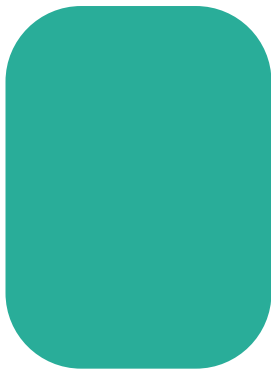
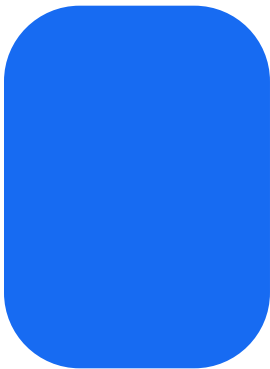
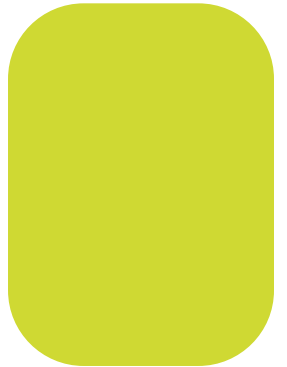
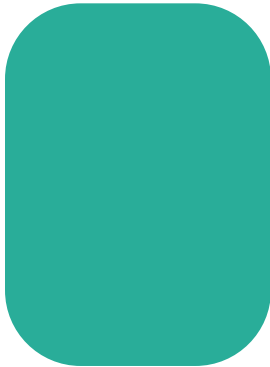
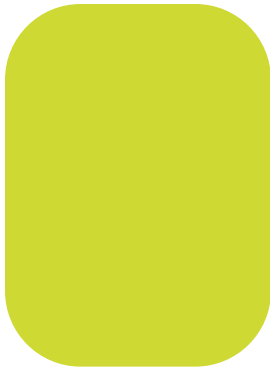
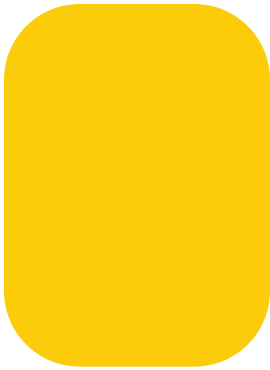
Índices Hidrológicos	Und	Cayllahuasi			Pachacani		
		2016-17	2018-19	2023-24	2017-18	2020-21	2023-24
CE	-	0.76	0.42	0.82	0.42	0.53	0.59
QMEAN	lt/seg	74.59	38.33	86.29	22.49	30.19	37.83
QP5	lt/seg	5.33	2.32	6.4	0	0.5	0.8
QP95	lt/seg	247.65	145.81	263.84	107.08	127.84	132.48
CD_FMS	-	2.32	1.94	2.34	3.56	3.29	3.06
CD_FHV	mm	86.24	56.21	100.76	63.05	86.33	97.71
CD_FLV	mm	25.81	39.98	39.75	-	37.13	31.72
CD_FMM	mm/día	0.94	0.52	1.07	0.19	0.23	0.48
BFI	-	0.67	0.65	0.67	0.61	0.53	0.53

Tabla 4. Índices Hidrológicos. CE: coeficiente de escorrentía, QMEAN: caudal medio anual, QP5: percentil del 5% del caudal medio diario, QP95: percentil del 5% del caudal medio diario, CD_FMS: pendiente de la curva de duración, CD_FHV: volumen del segmento alto de la curva de duración, CD_FLV: volumen del segmento bajo de la curva de duración, CD_FMM: mediana de la curva de duración, y BFI: índice de caudal base.
Fuente: Helvetas, 2024

En conclusión, se demuestra que el impacto del MERESE y del proyecto Agua para Abancay ha sido positivo en relación con el incremento del flujo base y ha contribuido al incremento en el almacenamiento de la cuenca, pero también se evidencia la necesidad de que el MERESE deba incluir actividades que estén relacionadas a disipar el impacto producto del incremento del caudal.



**Reflexiones del
camino recorrido**



Lecciones aprendidas

Lecciones aprendidas del sector

Agua Urbana

Sergio Garrido García

Probablemente, uno de los aspectos más valiosos de todo el proceso de implementación del sector de Agua Urbana de Euroclima, haya sido el intercambio de experiencias entre actores de diversas regiones de América Latina, muchas de ellas distantes entre sí, pero con problemáticas comunes.

A través de estos intercambios, se ha logrado generar una comprensión compartida sobre cómo enfrentar desafíos globales como la gestión integral del agua, lo cual ha permitido no solo la identificación de soluciones, sino también la inspiración colectiva para el desarrollo de proyectos innovadores en el futuro. Los intercambios de conocimiento y la colaboración entre países han sido fundamentales para escalar las soluciones experimentadas en proyectos piloto, con el respaldo de la cooperación internacional y el apoyo de los estados.

Aunque, en el ámbito urbano, los proyectos de gestión del agua fueron principalmente nacionales, es importante resaltar que los aprendizajes y las soluciones que se generaron, tienen un potencial significativo de aplicación transfronteriza. En muchos casos, las problemáticas relacionadas con el agua no se limitan a un solo país, sino que atraviesan fronteras, por lo que la armonización de normativas y regulaciones son clave para lograr

una gestión eficiente del recurso. Esto es especialmente relevante en regiones donde las fuentes hídricas se extienden más allá de las fronteras nacionales, lo que hace necesario un enfoque regional e integrado para abordar desafíos como la contaminación, la escasez y la distribución equitativa del agua.

El agua es, sin duda, un recurso transversal, que incide directamente en una amplia gama de sectores, desde la salud hasta la agricultura, con una importancia de mucha relevancia en la gestión de riesgos de desastres. En este contexto, el sector de Gestión de Riesgos de Desastres ha sido otro componente esencial para el Programa Euroclima, especialmente en lo que respecta a la prevención de sequías e inundaciones, fenómenos que están profundamente vinculados con la gestión hídrica. La correcta administración del recurso, junto con la implementación de medidas de prevención ante eventos meteorológicos extremos, no solo tiene un impacto directo en la calidad de vida de las personas,

sino que también es crucial para mitigar pérdidas humanas y materiales. Es por esto que la toma de decisiones bien coordinada, fundamentada en datos confiables y con una planificación eficiente, se vuelve fundamental para la prevención y adaptación frente a situaciones de emergencia.

A lo largo de este proceso de implementación y fortalecimiento de políticas, se ha logrado avanzar en la creación de estructuras de gobernanza hídrica, como comités de cuenca, que se encargan de coordinar la gestión del recurso a nivel local y regional. Además, se han mejorado normativas municipales y se han elaborado acuerdos de gestión colaborativa entre actores locales, lo que ha favorecido la creación de tarifas comunitarias y la mejora de los sistemas de captación y provisión de agua.

A nivel nacional, los gobiernos han apoyado el desarrollo de estrategias de pago por servicios ambientales, lo que ha permitido la conservación de fuentes hídricas y áreas de recarga acuífera, cruciales para garantizar la sostenibilidad del recurso en el largo plazo.

Este proceso de cooperación y aprendizaje mutuo entre diferentes regiones y actores no solo ha fortalecido la gestión hídrica de los lugares de implementación, sino que también ha consolidado la necesidad de una integración regional más profunda. A través de la experiencia del sector de Agua Urbana de Euroclima, se ha evidenciado que la colaboración internacional es un componente esencial para abordar de manera integral los retos globales que afectan a todos los países.

Lecciones aprendidas desde la experiencia de Abancay, Perú

Luis Albán Contreras

Desde Perú, las lecciones aprendidas de los dos proyectos financiados por el Programa Euroclima son las siguientes:

Desarrollo e implementación de índices como herramienta de diagnóstico y planificación.

Escalar el uso del Índice de Seguridad Hídrica (ISHP) en otras ciudades de América Latina y El Caribe es una herramienta clave para medir la capacidad de los prestadores de servicios de agua potable y saneamiento en

garantizar seguridad hídrica bajo condiciones de variabilidad climática y riesgos extremos. Igualmente, es importante incorporar los resultados del ISHP en los Planes Maestros Optimizados de las Empresas Prestadoras de Servicios de Agua Potable y Saneamiento (EPS) para priorizar inversiones y acciones regulatorias.

Establecer mecanismos de cooperación y espacios de gobernanza entre EPS, comunidades locales, autoridades reguladoras y usuarios agrícolas para gestionar de forma eficiente las fuentes de agua, fortaleciendo capacidades para incorporar enfoques integrados para la gestión de recursos hídricos y riesgos climáticos en los instrumentos de planificación local. Estos espacios deben visibilizar la responsabilidad compartida, entre usuarios del recurso hídrico, para un uso eficiente del agua tanto en zonas urbanas como rurales.

Promover inversiones en infraestructura natural y gris que ayuden a gestionar el impacto de eventos extremos, como sequías e inundaciones, y reforzar las capacidades de gestión de riesgos y adaptación climática en las EPS, incluyendo la implementación de indicadores que midan riesgos de sequías, contaminación y eventos catastróficos. Identificar estas inversiones supone evaluaciones de riesgo que deben ser incorporadas durante la elaboración del Plan Maestro Optimizado y reflejadas en los Estudios Tarifarios y otras inversiones vinculadas para su implementación.

La optimización de la demanda y reducción de pérdidas en los sistemas de agua en la ciudad es clave para la sostenibilidad financiera de las Empresas de Agua Potable. Introducir tecnologías y prácticas para reducir pérdidas físicas y comerciales de agua en los sistemas de abastecimiento, y sensibilizar a los usuarios sobre el uso eficiente del agua y la importancia de reducir el consumo en tiempos de escasez en coordinación con las municipalidades, son dos acciones complementarias que se deben promover.

Acciones clave para asegurar la disponibilidad de agua a futuro son: en primer lugar, desarrollar estrategias de diversificación de fuentes, incluyendo el uso de agua subterránea, desalada y reciclada (uso de agua residual tratada para uso agrícola), especialmente en áreas con estrés hídrico. En segundo lugar, **proteger las cuencas de abastecimiento mediante acuerdos con comunidades locales y el fortalecimiento de mecanismos legales y regulatorios,** sin dejar de lado la responsabilidad de la gestión eficiente del recurso de los usuarios de agua potable en la ciudad y los usuarios de agua para uso agrícola.

Lecciones aprendidas desde la experiencia del Valle de Atriz, Departamento de Nariño, municipio de Tanga y zona rural, Colombia

Orlando Henry Quijano Sánchez

La confianza se fortalece con resultados concretos y es un motor del trabajo colaborativo

Durante el tiempo en que se formularon conjuntamente los procesos de diagnóstico integral, los planes de mejora y de gestión, así como la realización de las actividades del plan de fortalecimiento de capacidades, se involucraron diferentes actores en los talleres y espacios de trabajo, haciendo especial énfasis en entender qué se trataría de interiorizar dentro del abordaje y la implementación de un proceso de cambio.

Este proceso de cambio requirió analizar los retos o desafíos a emprender, con unos “lentes diferentes” y tener una apertura a interiorizar el cambio de comportamiento de los participantes, respecto al manejo de la organización y su relación con el agua, lo que facilitaría obtener resultados y beneficios diferentes, cambios de actitud y seguridad en las personas, fluidez verbal e indagar apreciativamente sobre el proceso.

Respecto a las relaciones con actores hacia adentro de la junta y externos al territorio, se interiorizó que deben ser solidarias y colaborativas, en armonía con la gobernanza del agua, vista esta como la gestión de “un bien comunitario” que es de todos y, por tanto, debe tener un enfoque integral del

recurso, es decir de beneficio para todos los sectores que la usan con racionalidad y una visión conjunta de conservación y preservación - Región Hídrica del Valle de Atriz.

Para lo anterior, se adelantaron diálogos y reflexiones colectivas, que generaron insumos claves para alimentar el diagnóstico y la propuesta de marco estratégico del plan de fortalecimiento. Así mismo, se incorporaron al proceso diferentes expectativas de los grupos participantes, lo cual permitió generar una atmósfera de confianza entre ellos, la Universidad Mariana, la Fundación Grupo Social y Empopasto.

Es de anotar, que la confianza en las personas puede relacionarse con aspectos como capacidad de empatía, sinceridad, apertura y relaciones interpersonales. Por otra parte, la confianza institucional está más relacionada con el sistema de reglas de juego, legitimidad, capacidad organizativa, convocatoria, cumplimiento de acuerdos, transparencia en la toma de decisiones, equidad y rendición de cuentas en las organizaciones.

Los conflictos socioambientales se transforman

Como primer punto de las lecciones aprendidas, se visualiza que la identificación del tema de origen del conflicto es de vital importancia, dado que con frecuencia resulta que no siempre lo que en principio aparenta ser el motivo del conflicto lo es en realidad. Para ello, existen herramientas, que al aplicarlas aportan la identificación del origen verdadero del mismo, manifestándose las necesidades e intereses de las partes.

En este contexto, el dilema más importante en materia ambiental que se identificó en el proceso desde la Consultoría⁷, está relacionado con la provisión de agua de la cuenca del Río Bobo. El reto consistía en transformar conflictos o dilemas sociales en problemas de coordinación porque todos necesitan el agua.

Tal es el caso del dilema colectivo, que consiste en las tensiones alrededor del proyecto del trasvase, la agricultura y la provisión de agua para los habitantes de Tangua y Pasto.

En este sentido, lo importante fue construir espacios para garantizar que todos tengan agua, con algunas actividades que generen ingreso, empleo, rentabilidad, compensaciones e impuestos y esto requiere transformar estos dilemas colectivos.

Otro dilema social clásico es el de la tragedia de los comunes, en donde básicamente si alguien tiene un recurso que es compartido

por un grupo, cada uno de los individuos va a tratar de sacar el mejor provecho posible. Pero al combinar todos esos individuos buscando un interés individual, van a terminar todos en una situación a la que no hubieran querido llegar y es que se acabó el recurso para todas las personas, y todas terminan haciendo el esfuerzo y recibiendo nada.

Fue un claro aprendizaje para estas Juntas de Acción Comunal (JAC), que, si entre ellas lograban coordinar sus acciones, podrían realinear el interés colectivo y llegar a decir “pongámonos de acuerdo y bajemos nuestra sobreexplotación del recurso y así habrá más recurso para todas”, y que transformar esa divergencia entre el interés individual y el colectivo, en una realineación que se requiere para avanzar en la solución de los desacuerdos.

Esta lógica fue comprendida y visibilizada con las personas participantes del proceso, entendiendo que se debe tener claro que el agua es un bien finito y por tanto, se requiere establecer reglas claras y acuerdos para que todos los beneficiarios tengan acceso al recurso agua.

En armonía con lo anterior, se desarrollaron y aplicaron conjuntamente mecanismos constructivos para la transformación de conflictos socioambientales (diálogo colaborativo, visión integral, entre otros). En el diseño de estas intervenciones, se partió de la hipótesis de que la confianza

⁷ “Fortalecer las capacidades de la empresa de acueducto del municipio de Tangua y de las juntas administradoras de acueductos rurales ubicadas en las cuencas de los ríos Bobo y Pasto” - Proyecto de Empopasto S.A. E.S.P., parte del programa Euroclima, financiado por la Agencia Francesa de Desarrollo, AFD. 2025

es un elemento clave para lograr niveles de cooperación favorables entre la institucionalidad pública, Empopasto y la sociedad civil.

Cuando se pretende desarrollar un proceso de cooperación, aparece como premisa fundamental la definición de un objetivo común. Es en esta tarea que se manifiestan las diferentes posiciones e intereses de cada participante y el intento por hacer prevalecer sus ideas y expectativas.

Para construir un proceso viable, fue necesario fomentar actitudes que crean y alimentan la confianza. Algunas de estas actitudes son: cumplimiento de compromisos, coordinación de actividades, transparencia, respeto por la diferencia, participación en la toma de decisiones, construcción colectiva y definición de roles de las partes involucradas.

La alianza que se conformó entre la Consultoría y Empopasto, para la realización del taller de Fontanería Básica Aplicada, el cual fue desarrollado por personal con

capacidad técnica y pedagógica de la Empresa, fue un factor clave para abrir un proceso de “caminar juntos” hacia el objetivo de mejorar las relaciones de cooperación entre los actores participantes. Estas alianzas son el soporte de la vida cotidiana.

La invitación es entonces prepararse para el futuro no muy lejano, ya que muchas sociedades y comunidades serán cada vez más conflictivas, la escasez de recursos de alto valor económico o de esencial importancia para la vida y el aumento de la presión sobre esos recursos, generarán más y más espacios de conflicto.

Por último, es importante aprender que para resolver conflictos y transformarlos en oportunidades, podemos utilizar las diferentes visiones de mundo y cuando cada cual flexibiliza su visión e intenta entender la de la otra persona y luego acercársele, se está creando “un puente” que va a facilitar que las dos opiniones empiecen a trabajar juntas.

Aprendizaje colaborativo

Un factor clave para el éxito de este proyecto, fue lograr un entorno de trabajo colaborativo, partiendo de la premisa de que el aprendizaje no es un objeto sino un elemento vivo de la práctica y que conocemos y aprendemos en los actos de participación. Se trabajó bajo el principio del diálogo generativo, cuyo objetivo no era dialogar en el sentido de intercambiar información, sino transformar a través de la construcción de nuevos significados que integren expectativas y experiencias diferentes y aun contradictorias entre los diferentes actores (sociales, políticos, públicos y privados) en los niveles territoriales.

Generamos nuevos conocimientos de acuerdo con la calidad de las conversaciones en las que participamos. De hecho, creamos

el mundo y su futuro a través de un proceso de conexión con otros, compartiendo el conocimiento y construyendo relaciones desde la conversación colaborativa. Es así como se construyen relaciones, se comparte el conocimiento y se crea valor. La colaboración tiene un sentido: compartir información y conocimiento para poder entender los desafíos que se enfrentan y actuar ante ellos.

Mientras más conocimiento se tenga sobre una realidad, se estará mejor preparado para abordarla. El conocimiento se vuelve, en consecuencia, un factor clave para las organizaciones e instituciones involucradas en un tema tan central para la ciudad y las comunidades.

La gobernanza del agua es un elemento prioritario en la Región Hídrica

Una buena gobernanza involucra la cooperación constructiva entre los actores del territorio y los sectores que se benefician de los recursos naturales y servicios ambientales, así como el uso responsable y confiable de la capacidad de poder, para una provisión de servicios en forma efectiva y sostenible, y lo anterior se sustenta fundamentalmente en el logro de consensos y acuerdos con una transparente participación.

Desde la experiencia, se aprendió que para lograr una adecuada gobernanza del agua en el territorio de la Región Hídrica del Valle de Atriz, será necesario cambiar el comportamiento indeseable de los beneficiarios, reflejado en el uso excesivo e irracional del agua, como primer paso se tiene que enten-

der e identificar los incentivos existentes que causan los problemas, se podría mencionar por ejemplo, la débil gestión integral del agua con un enfoque sin coordinarse entre los actores que usan el recurso (agricultura, industria, doméstico, energía, fuente alterna de abastecimiento de otro sistema de acueducto).

En este contexto, se debe buscar armonizar e integrar el ciclo hidrológico (superficial- subterránea, calidad-cantidad), con las formas de uso, aprovechamiento y apropiación del recurso (integración entre sectores, planificación-decisión, usuarios aguas arriba y aguas abajo de un mismo abastecimiento, situación que es frecuente en estos abastecimientos).

Logros y oportunidades generadas

Oportunidades generadas en Costa Rica

Sara Cascante

El Programa Euroclima, en su sector de Agua Urbana, permitió, para el caso de Costa Rica, el acompañamiento en la planificación, sensibilización y capacitación, protección del recurso hídrico, generación de alianzas y asociatividad, para la mejora de la resiliencia de acueductos comunales (ASADAS).

Guiado por profesionales y especialistas, este acompañamiento permitió que técnicos, administrativos y Juntas Directivas de los acueductos comunales, pudieran tener acceso a información y herramientas para la mejor gestión de sus sistemas.



Figura 37. Junta Directiva y personal administrativo ASADA Vuelta de Jorco. Octubre 2023.

Fuente: CEDARENA

Sin embargo, un punto importante de mostrar es que la ejecución de ASADAS Resilientes, dentro del Programa Euroclima, permitió crear oportunidades para compartir experiencias entre los gestores y gestoras comunitarios del agua, generando alianzas a nivel regional, que fortalecen el tejido social y la gestión comunitaria del agua en las comunidades periurbanas del Gran Área Metropolitana en Costa Rica.

Otro punto importante para incluir, son las alianzas entre proyectos de los diferentes países en el Programa Euroclima, se buscaron puntos en común, fortalezas y oportunidades de mejora y colaboración.

Logros y oportunidades en la gestión del agua en San Pedro Sacatepéquez, Guatemala

Amalia Navarro

La gestión integrada del recurso hídrico es un reto para las municipalidades de Guatemala. Si bien es cierto se poseen fuentes de agua que pueden cubrir las necesidades de los habitantes, la mayor parte de estas están contaminadas por actividades humanas o en áreas que necesitan inversión grande para hacerlas llegar a los beneficiarios. De ahí la importancia que tiene el apoyo de la Cooperación Internacional en proyectos enfocados en el fortalecimiento de las capacidades técnicas de las unidades municipales de agua y saneamiento.

Para San Pedro Sacatepéquez, San Marcos, la intervención de los proyectos de “Aguas Urbanas en el Valle Marquense” y “Cuencas y Aguas Urbanas”, ejecutado por Helvetas, con fondos de Euroclima, ha tenido y seguirá teniendo un impacto positivo en la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario. Durante los años

en que se desarrollaron las acciones del proyecto, el Departamento de Agua del municipio de San Pedro Sacatepéquez, ha tenido logros realmente importantes, de los que se puede mencionar los tres más importantes:

1. **Automatización de los sistemas de agua potable**, que permite tener información confiable en tiempo real sobre la producción de pozos mecánicos y niveles de tanques.
2. **Automatización del servicio de cobro**, dotando equipo moderno y formación valiosa para los colaboradores del departamento de aguas.
3. **Certificación de calidad del agua**, quizá uno de los más importantes, porque tiene impacto positivo en la mejora de la calidad de vida de los usuarios.

Desde el municipio de San Pedro Sacatepéquez, estamos realmente agradecidos por todo el apoyo brindado por Unión Europea, Euroclima, AECID, AFD y todos los donantes y con el equipo de Helvetas. Somos conscientes de que aún nos falta camino por recorrer para lograr la adecuada gestión de los servicios de agua y saneamiento; para lo cual sería valioso seguir contando con el apoyo de Helvetas.



Figura 38. Visita del sistema de agua de San Pedro Sacatepéquez

Fuente: Amalia Navarro, 2024

Logros y oportunidades en la gobernanza del agua en la Región Hídrica del Valle de Atriz, Colombia

Mercedes Souza Weich, Janeth Obando Melo y Gabriel Urbano Canal

Los logros y resultados obtenidos con la implementación del Proyecto Gobernanza del Agua y el Territorio en la Región Hídrica del Valle de Atriz – RHVA en el departamento de Nariño (Colombia), han generado diversas oportunidades para seguir aportando y promoviendo, desde una perspectiva de

derechos, la sostenibilidad territorial, la resiliencia y adaptación a la variabilidad y el cambio climático.

La propuesta de la Región Hídrica del Valle de Atriz como un territorio delimitado desde el cual impulsar estos objetivos, a través de

la planificación territorial y la gobernanza del agua, coincidió con el posicionamiento en la agenda política nacional del enfoque del ordenamiento territorial alrededor del agua, siendo en la actualidad el primer eje transformador del Plan Nacional de Desarrollo “Colombia Potencia Mundial de la Vida” 2022-2026, y en el cual se ha priorizado a la RHVA como un territorio donde se debe implementar esta política.

Gracias al apoyo del Programa Euroclima de la Unión Europea y la implementación de la Agencia Francesa de Desarrollo – AFD, la RHVA cuenta con avances significativos en la implementación de esta política. Se logró vincular el enfoque del ordenamiento territorial alrededor del agua al ejercicio de caracterización, a la planificación territorial, a la construcción del esquema de gobernanza, y para el diseño y puesta en marcha del observatorio de la RHVA.

Estos resultados han sido insumos y aportes fundamentales para la construcción, como lo establece la política nacional, del Programa de Ordenamiento Territorial Alrededor del Agua para la RHVA, paso previo para gestionar los recursos para su implementación.

La construcción de estos avances ha contado con la participación inicial de actores territoriales como la Gobernación de Nariño, la Autoridad Ambiental (Corponariño), las Alcaldías de Pasto y Tangua, la Universidad Mariana, los acueductos comunitarios y diferentes organizaciones de la sociedad civil.

Al finalizar la implementación del proyecto se vincularon otros actores como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Parques Nacionales Naturales de Colombia, la Cámara de Comercio de Pasto, la Universidad de Nariño, la Universidad Cooperativa de Colombia, la Universidad Abierta y a Distancia, RedSilvoPaz (Red de Fincas Silvopastoriles) y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Todos estos actores han firmado el Pacto Territorial por el Agua en la RHVA, lo que implica avanzar en la gestión del Programa de Ordenamiento Territorial Alrededor del Agua, la conformación del Consejo Territorial del Agua y la promoción de la participación de otros actores institucionales y de la sociedad civil estratégicos en este propósito común.

En conclusión, la Región Hídrica del Valle de Atriz cuenta con condiciones y avances significativos en relación con la gobernanza del agua, en el sentido que se ha logrado articular a una diversidad de actores del nivel internacional, nacional y territorial, así como públicos, privados, de la sociedad civil y de la cooperación internacional; en el propósito de gestionar e implementar el ordenamiento territorial alrededor del agua, como estrategia para aportar a un futuro más sostenible y equitativo.

Logros en los compromisos de país y del Área Metropolitana de San Salvador

Hernan Ibarra Cardenas

La ejecución de medidas y obras que se relacionan a nivel país con compromisos internacionales, como el trabajo realizado en el Área Metropolitana de San Salvador – AMSS, y con acciones en el territorio (como las apuestas por la infraestructura verde urbana (IVU), los sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) y las redes ambientales

peatonales seguras (RAPS) nos acercan sin duda a una adaptación del territorio ante el cambio climático. Esto se refleja en su inclusión como acciones priorizadas dentro del Plan Inicial de Adaptación al Cambio Climático del AMSS, el cual a su vez es parte de la primera generación de compromisos NDC de París.

Logros y oportunidades generadas en Perú

Luis Albán Contreras

Oferta de agua: se ha consolidado el rol de las comunidades altoandinas como gestoras de la oferta hídrica en la subcuenca de Mariño, fortaleciendo capacidades locales y elaborando planes de vida comunales orientados a la resiliencia hídrica. Se han llevado a cabo intervenciones en las cabeceras de cuenca, impulsando la conservación de los ecosistemas altoandinos y la promoción de prácticas sostenibles para la recarga hídrica, ampliando el impacto del Mecanismo de Retribución por Servicio Ecosistémico Hídrico implementado por la Empresa de Agua Potable.

Es importante identificar y movilizar recursos financieros públicos y privados para ampliar la intervención, dado que los fondos recaudados por la EPS son limitados.

Sistema de monitoreo hidrológico: se consolidó el sistema de monitoreo hidrológico en la cabecera de cuenca Mariño, incorporando escenarios de cambio climático y cambio de uso del suelo. Actualmente el sistema está en línea y con acceso público a los datos generados. Así mismo, se generó información sobre la oferta y la demanda de agua en la subcuenca, con el fin de aportar

a la toma de decisiones para la gestión del recurso hídrico. La generación y actualización de información y el monitoreo en línea son aspectos claves a replicar en otras ciudades.

Gestión de la demanda de agua urbana:

el diagnóstico operativo y comercial de la Empresa de Agua Potable, revela la ausencia de un sistema automatizado de monitoreo para mejorar la eficiencia en el control de pérdidas y fugas de agua. Por otro lado, permitió identificar la necesidad de contar con un plan general y estratégico para el control de pérdidas de agua, liderado desde la Gerencia General de la Empresa. Fortalecer capacidades gerenciales y operativas en la EPS para elaborar e implementar este Plan, contribuirá a internalizar el enfoque de sostenibilidad de las inversiones que debe realizar la EPS para mejorar sus capacidades de gestión en beneficio de los habitantes de la ciudad.

La gestión del agua en la ciudad de Abancay, debe promover un trabajo articulado entre la EPS y los municipios, promoviendo así una respuesta efectiva a los desafíos de expansión urbana y crecimiento poblacional. Esto incluye resolver problemas técnicos para mejorar la infraestructura y tecnología utilizadas por las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, junto con el aprovechamiento del uso de esta agua en agricultura, lo cual contribuiría a mejorar oportunidades para atender demandas de agua en la ciudad u otras poblaciones rurales presentes en la subcuenca.

Gobernanza: el acompañamiento a la Plataforma de Buena Gobernanza (o Comités de Subcuenca), bajo la perspectiva de la gestión integrada de recursos hídricos,

facilitó la articulación entre las autoridades locales, comunidades campesinas, así como con actores de la sociedad civil y organizaciones de usuarios del agua. Estos espacios participativos han facilitado la identificación de las principales problemáticas hídricas, la elaboración de planes de acción consensuados y la vigilancia ciudadana del cumplimiento de los compromisos asumidos por las instituciones. Gracias a ello, se fomenta la corresponsabilidad en la gestión del agua y se promueven soluciones basadas tanto en el conocimiento científico como en la sabiduría ancestral de las comunidades altoandinas. La metodología participativa y el enfoque de gestión integral del agua constituyen referentes que pueden ser adaptados a otros contextos con resultados positivos. Un mayor involucramiento de las autoridades locales y regionales en la plataforma de gobernanza facilitaría la coordinación interinstitucional.

Educación y sensibilización: Otro aspecto relevante es la integración con el sector educativo y la continuidad de las campañas de educación ambiental. El fortalecimiento de la conciencia ciudadana en torno al cambio climático y la importancia de la protección de las fuentes de agua contribuye a la sostenibilidad a largo plazo de las intervenciones. El establecimiento y consolidación de la Ruta del Agua (o Yakuq Ñan) que permite conocer en vivo y en realidad virtual desde la fuente de agua hasta la disposición final del agua residual, y el desarrollo de una iniciativa de ciencia ciudadana con las Escuelas para medición de cloro (“Mi cole seguro”), permiten contar con dos herramientas educativas para sensibilizar a todos los usuarios y autoridades respecto a la necesidad de establecer compromisos

y movilizar recursos para incrementar la seguridad hídrica en la subcuenca.

Validación de un Índice de Seguridad Hídrica: El diseño y validación de un Índice de Seguridad Hídrica y Prestación (ISHP) en nueve ciudades de Perú, ha identificado amenazas críticas y mide capacidades del prestador e identifica acciones urgentes.

Su integración con herramientas regulatorias puede fortalecer los planes maestros de las EPS, mientras fomenta la optimización de recursos hídricos y la gobernanza local. Además, ofrece oportunidades para escalar a nivel nacional e internacional, posicionándose como una base clave para enfrentar el cambio climático y promover políticas públicas efectivas.

Logros y oportunidades generadas en Uruguay

Viveka Sabaj, Milenka Sojachenski, José Valles, Diana Azurica y Matilde Saravia

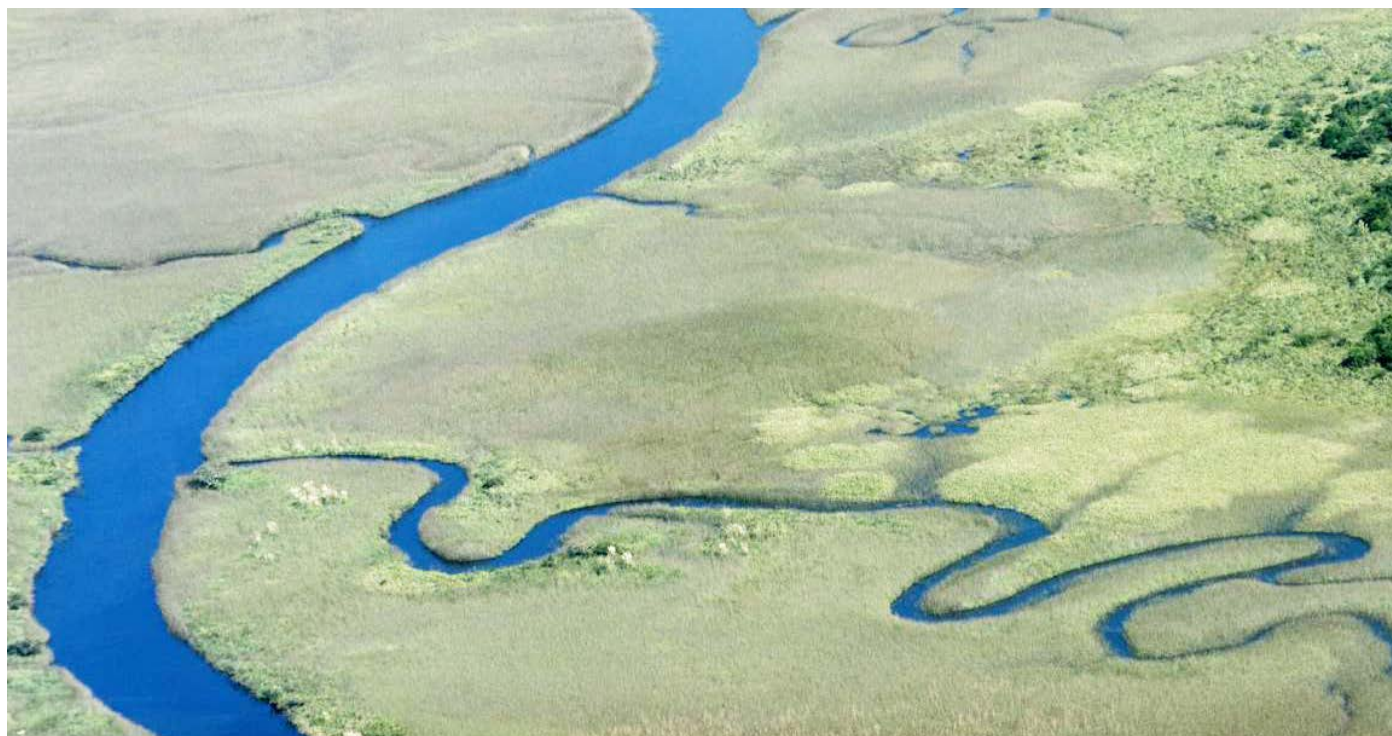


Figura 39. Río Santa Lucía.

Fuente: Comunicadora del proyecto, Ministerio de Ambiente de Uruguay, DINAGUA,

El proyecto *“Tecnología y modelación para la gestión integrada de las aguas como adaptación al cambio climático de la principal fuente de agua potable de Uruguay”* contó con tres líneas estratégicas con diferentes tipos de intervención a nivel de cuenca e institucional.

Para la **gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH)** a nivel de cuenca, el proyecto contribuyó a los marcos de planificación en la cuenca, aportó al fortalecimiento del **Plan de gestión integrada** del agua de la cuenca del río Santa Lucía, fomentando la adaptación al cambio climático, a través de una serie de intervenciones. Entre los resultados, se cuenta con importantes avances en la mejora del monitoreo y evaluación continua en la cuenca del río Santa Lucía. Este tipo de información es importante para gestionar los eventos extremos que se registran en la cuenca.

Con respecto al **aumento de la resiliencia de los servicios de agua potable en zonas urbanas** ante el cambio y variabilidad climática, con énfasis en la disponibilidad y calidad del recurso hídrico, el proyecto contribuyó a los planes de seguridad de agua de la empresa estatal de abastecimiento de agua potable en Uruguay, OSE, para abordar la variabilidad y los riesgos que enfrenta la planta potabilizadora de agua. Aportó al desarrollo de un sistema hidrológico operativo para la cuenca incorporando modelos: hidrológico, atmosférico, de gestión y de calidad de aguas, desarrollados para la evaluación, el pronóstico y la alerta temprana de eventos extremos hidrológicos (inundaciones y sequías). Para ello se instaló equipamiento de medición continua de precipitación y de calidad de agua en sitios estratégicos de la cuenca, involucrando sistemas avanzados de pronóstico y colaboración interdisciplina-

ria para mejorar la resiliencia y garantizar el uso sostenible del agua en un contexto de desafíos crecientes como sequías severas, inundaciones y floraciones de algas.

Con relación con **el fortalecimiento de las capacidades institucionales, técnicas y económicas**, se dio apoyo a la secretaría técnica de la comisión de cuenca del río Santa Lucía en temas de fortalecimiento de la participación, agua para el desarrollo sostenible, comunicación y gestión de riesgo hídrico. Si bien la perspectiva de género fue considerada a lo largo de todo el proyecto, la realización de un mapeo de actores en la cuenca aportó a una mejor identificación de los desafíos y recomendaciones para la efectiva inclusión de la perspectiva de género y derechos humanos en todas las actividades del proyecto. Se realizaron dos pilotos demostrativos. Un piloto de determinación de perímetros de protección de pozos de abastecimiento de agua potable, el cual contó con estudios en la materia y talleres educativos de difusión. Un segundo piloto, de monitoreo hidrometeorológico participativo, que cuenta con cuatro sitios de reporte y se realizaron talleres de difusión con actores locales y en centros educativos.

La ejecución del proyecto, en el marco de la comisión de cuenca del río Santa Lucía y en una red de instituciones socias, fue fundamental para aportar a la concreción de las acciones definidas y a la ejecución de proyectos establecidos en el Plan de cuenca, en coordinación con sus referentes institucionales y organizaciones vinculadas.

La colaboración interdisciplinaria entre el Ministerio de Ambiente, el Instituto Uruguayo de Meteorología, la Universidad de la República, el Ministerio de Ganadería, Agricultura

y Pesca, la Administración de Obras Sanitarias del Estado (OSE) y Deltares, permitió el desarrollo de modelos hidrológicos y de calidad del agua y de gestión, así como la evaluación de escenarios para la planificación y gestión.

Se destacan las sinergias realizadas por el piloto de monitoreo participativo hidrometeorológico en la comisión de cuenca, coordinadas entre el Ministerio de Ambiente, la Universidad de la República, Intendencias, centros educativos y actores locales, dado que fueron de relevancia para su implementación y apropiación local.

Se destacan también las coordinaciones en el piloto de perímetros de protección de pozos entre el Ministerio de Ambiente, el Centro Regional para la Gestión de las Aguas Subterráneas (CeReGAS), el ANEP, actores

referentes al ordenamiento territorial de la Intendencia Departamental de San José y OSE - logrando involucramiento y derivando en la oportunidad de replicabilidad del piloto para la localidad de Kiyú y su área de influencia.

Asimismo, todos los socios y vinculados al proyecto fueron relevantes para la difusión y aportes en la gestión del conocimiento. En especial, las acciones de comunicación y visibilidad lograron el involucramiento de varias instituciones, centros educativos y actores locales, que enriquecieron las experiencias y potenciaron la difusión de actividades del proyecto, del marco de gestión integrada y el abordaje de temas de agua de relevancia en la cuenca.

Reflexiones sobre aspectos a mejorar

Sara Cascante

El Programa Euroclima es una iniciativa valiosa en la lucha contra el cambio climático en los países de América Latina, enfrenta desafíos importantes de mencionar, con el objetivo principal de mejorar su implementación y ejecución.

Un desafío, es la dependencia del programa a los ciclos políticos y a la posibilidad de una falta de continuidad en las políticas nacionales de cada uno de los países de América Latina. Otro desafío son los recursos financieros limitados, que no siempre permiten cubrir todas las necesidades climáticas o todos los países. Un aspecto para mejorar es la coordinación entre los diferentes actores involucrados, que muchas veces puede generar problemas de ejecución, duplicidad de esfuerzos o retrasos en la implementación, paralelo a esto se podría articular de manera más efectiva con otras políticas como salud, educación o desarrollo económico.

La sostenibilidad de los proyectos a largo plazo puede verse comprometida por una dependencia de la cooperación externa, por lo que se debe implementar estrategias para lograr la sostenibilidad, con el fin de continuar con las acciones climáticas efectivas, una vez finalizados los proyectos.

Si bien estos desafíos son considerables, el Programa Euroclima, representa un modelo de cooperación internacional, que se debe estudiar, analizar, mejorar y replicar.

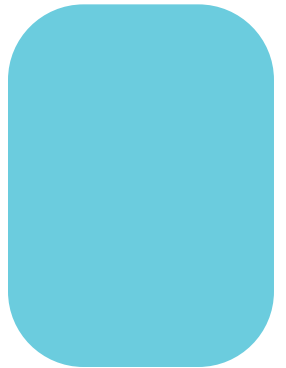
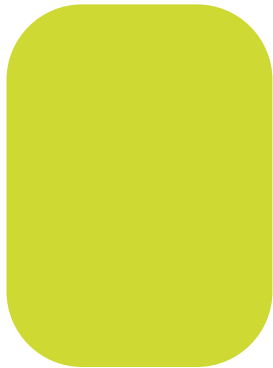
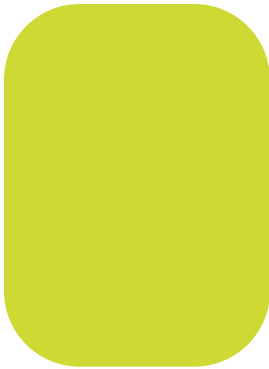
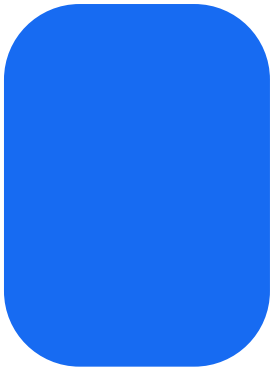
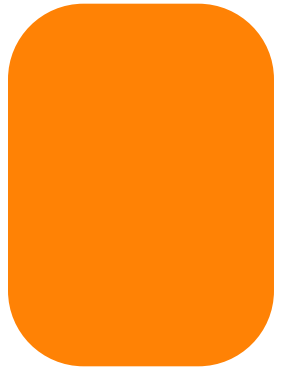
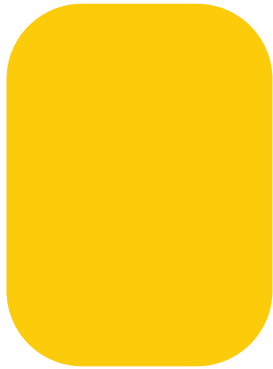
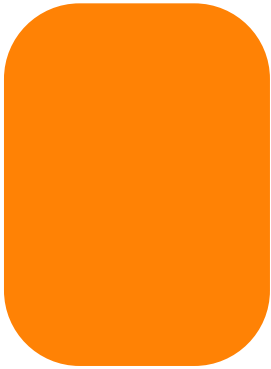
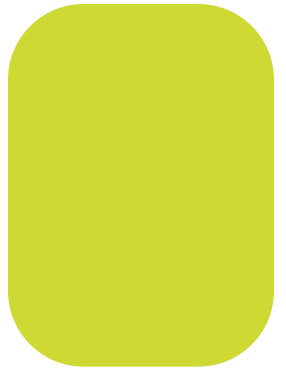
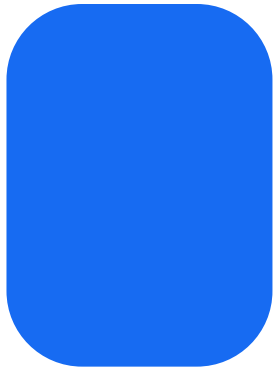
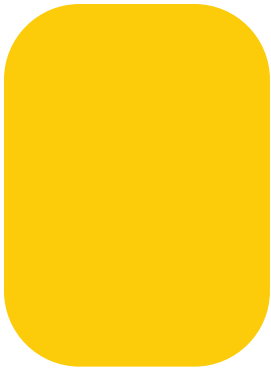
Viveka Sabaj, Milenka Sojachenski, José Valles, Diana Azurica y Matilde Saravia

Se precisa de un continuo seguimiento y coordinación con el contexto ambiental y el marco institucional. Se reflexiona sobre la relevancia de que el propósito de las actividades del proyecto “Tecnología y modelación para la gestión integrada de las aguas como adaptación al cambio climático de la principal fuente de agua potable de Uruguay”

acompañe el desarrollo de las actividades previsto en el marco de las políticas públicas y las acciones definidas en los planes de cuenca, y que pueda adaptarse al contexto de cambios por eventos extremos, sanitarios y atender a los temas de relevancia para los ámbitos de participación o para el contexto del país.

4

**Después del
Programa Euroclima**



Replicabilidad, adopción y adaptación de acciones

Replicabilidad y sostenibilidad en la gestión del agua: lecciones y estrategias del Programa Euroclima en América Latina y el Caribe

Marjorie Michel

El sector Agua Urbana del Programa Euroclima constituye un modelo clave de sostenibilidad y cooperación en América Latina y el Caribe. La replicabilidad, adopción y adaptación de las acciones son estrategias esenciales para amplificar los impactos positivos de los proyectos, optimizar los recursos y crear sinergias.

Fortalecer las herramientas

Asegurar que los impactos sean sostenibles y escalables implica consolidar y diversificar las herramientas utilizadas en los proyectos de agua urbana. Esto incluye:

- » Facilitar el acceso al financiamiento, a través de mecanismos como los pagos por servicios ambientales o préstamos concesionales adaptados a las necesidades de los territorios.
- » Fortalecer las capacidades técnicas locales: Capacitar equipos capaces de gestionar y mantener las infraestructuras.
- » Consolidar las redes de colaboración, fomentando el intercambio entre las ciudades y los países para replicar las prácticas exitosas.

Promover la coordinación y colaboración entre los actores clave

Los proyectos piloto de Agua Urbana de Euroclima han enseñado lecciones para la región de América Latina, que han revelado aspectos a mejorar.

- » La necesidad de una mayor articulación entre las agencias de implementación es importante para avanzar en la coherencia y uniformidad de los procesos dentro de los diferentes proyectos.
- » La articulación multinivel es esencial, implicando una mejor coordinación entre los gobiernos, las agencias de implementación, las instituciones locales y las comunidades.

Lecciones aprendidas de las etapas intermedias de los proyectos

Una lección importante de los proyectos es la necesidad de comprender los procesos más allá del producto final. Es fundamental identificar los aspectos relevantes de las etapas intermedias para sacar lecciones y mejorar los futuros proyectos. En el sector del agua, esto incluye:

- » Sistematización de las experiencias: crear bases de datos o informes regulares sobre el avance de los proyectos para compartir aprendizajes.
- » Plataformas de intercambio: establecer espacios donde las partes interesadas puedan discutir sus avances, desafíos y soluciones. (“Comunidad de practica”).

Promover una visión regional integrada

Los desafíos relacionados con el acceso, la calidad y la sostenibilidad del agua exigen

un enfoque regional coherente. Esto implica elaborar políticas regionales alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), las Contribuciones Nacionales Determinadas (CND) y los compromisos climáticos globales.

El sector del Agua Urbana del Programa Euroclima tiene el potencial de generar un impacto transformador en la región, siempre que se priorice una coordinación más amplia, un aprendizaje continuo y una sostenibilidad. Las experiencias de los proyectos del sector Agua Urbana demuestran que el fortalecimiento de herramientas, colaboraciones internacionales y procesos de intercambio de conocimientos es esencial para garantizar la replicabilidad y adaptabilidad de las soluciones implementadas. Esto permitirá avanzar hacia una gestión del agua equitativa, resiliente y sostenible para todos y todas en América Latina y el Caribe.

A continuación un ejemplo de replicabilidad en el sector de agua: Abancay a Huamanga.

Figura 40. Foto de grupo de los actores del proyecto Agua para Abanceay y sus comunidades, en visita a la laguna de Rontococcocha.
Fuente: Helvetas Perú, 2023



Un ejemplo destacado de replicabilidad es el proyecto de agua que se implementó en Abancay, Perú, y que se ha replicado en Huamanga. El proyecto piloto de Abancay introdujo innovaciones en la gestión y distribución del agua a través de la implementación de tarifas diferenciadas para garantizar el acceso equitativo al agua potable en las comunidades más vulnerables. Este modelo ha sido adaptado y adoptado por Huamanga, donde se implementaron estrategias similares para mejorar la infraestructura hídrica, integrar la sostenibilidad financiera y garantizar el acceso al agua para las poblaciones más necesitadas.

Para asegurar la replicabilidad, el proyecto también incluyó un componente de sensibilización y formación de la población, con el fin de garantizar la apropiación local de las medidas implementadas. Las comunidades recibieron formación sobre la importancia del uso responsable del agua y la gestión eficiente de los recursos.

Además, se trabajó en estrecha colaboración con la agencia regional de agua SUNASS (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento) para realizar un seguimiento continuo de la calidad del agua y la efectividad de las tarifas. Este enfoque integrador, que involucra tanto a la población como a las autoridades locales y regionales, ha sido fundamental para la replicabilidad del proyecto.

Este tipo de proyectos demuestra cómo las acciones exitosas pueden replicarse y adaptarse en otros contextos para generar impactos positivos en diferentes regiones, reforzando la cooperación y la sostenibilidad en la gestión del agua. La combinación de sensibilización, formación, y seguimiento con las agencias regionales de agua como la SUNASS es crucial para garantizar que las soluciones sean efectivas y sostenibles a largo plazo, favoreciendo su adopción y expansión en otras áreas.

Fortalecimiento de las ASADAS en Costa Rica: retos y oportunidades para la replicabilidad regional

Esteban Monge Flores

En el caso del proyecto ASADAS resilientes, implementado en Costa Rica, se ejecutaron acciones en un ámbito territorial delimitado, beneficiando a 60 Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueducto y Alcantarillado Comunes (ASADAS) que vieron fortalecida su capacidad de resiliencia y adaptación al cambio climático. Esas 60 ASADAS representan menos de un 5% de las 1380 con que cuenta el país

Entre estas acciones, divididas en cuatro componentes, se incluye la generación de información para la toma de decisiones, la capacitación de las personas gestoras comunitarias del agua, el diseño y la implementación de herramientas de planificación, el diseño y financiamiento de planes de protección de las fuentes de agua y de áreas estratégicas en relación con el recurso hídrico, la construcción de obras de infraestructura, y la formación de personas funcionarias públicas y de organizaciones que trabajan con ASADAS, entre otras.

Todas estas acciones se podrían replicar, haciendo las adaptaciones respectivas, en otras regiones del país y en otros países en los que, también existen organizaciones comunitarias que brindan los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento. Para ello, es fundamental indicar que muchas de las acciones ejecutadas en el marco del proyecto han quedado documentadas y sistematizadas en material escrito, impreso y audiovisual, el cual ha quedado disponible para su divulgación en la página web del proyecto: <https://asadas.cedarena.org/>.

Ahora, es necesario potenciar aún más el intercambio de experiencias. En el marco del Programa Euroclima sector Agua Urbana, tanto organizaciones como instituciones públicas de distintos países han tenido la oportunidad de conocer de las acciones implementadas en los distintos países. Incluso, para el cierre del proyecto en Costa Rica, contamos con la presencia de un

representante de la empresa Empopasto, de Colombia y, en noviembre de 2024, también para el cierre del proyecto en Colombia, asistieron representantes de las organizaciones implementadoras de los proyectos en Costa Rica, Perú y Guatemala.

Ese contacto ha sido sumamente estimulante y permite pensar en la posibilidad de gestionar un proyecto compartido en el que el intercambio de experiencias sea un aspecto fundamental. Herramientas que se han diseñado e implementado en un país, podrían implementarse en otros países. La Tarifa de Protección del Recurso Hídrico, o los Planes de Gestión Integral de Riesgos, o los Planes de Reducción de Agua No Contabilizada son ejemplo de ello.

También, podrían adaptarse elementos del marco normativo e institucional relacionado con los distintos ámbitos de la gestión comunitaria de los servicios de agua potable y saneamiento de un país a otro. Hay diferencias entre los países, lo cual no necesariamente tiene que ser algo malo. Cada territorio tiene sus particularidades. Pero, es cierto -y este es un comentario hecho por diferentes actores participantes en los proyectos- que el caso de Costa Rica pareciera ser el que tiene un mayor grado de desarrollo jurídico en materia de gobernanza de la gestión comunitaria de estos servicios. Hacer un estudio comparado de los distintos modelos y ver fortalezas y debilidades, así como amenazas y oportunidades de mejora, puede ser un ejercicio valioso.

Replicabilidad de soluciones en la gestión integrada del agua: lecciones y logros del proyecto en Uruguay

Viveka Sabaj, Milenka Sojachenski, José Valles, Diana Azurica y Matilde Saravia

Los desarrollos realizados, la mejora en conocimiento, el fortalecimiento institucional y de la participación y los pilotos desarrollados resultaron de relevancia para la gestión integrada del agua, la ejecución del Plan de cuenca y como antecedentes para replicar en otras cuencas.

Los logros del proyecto “*Tecnología y modelación para la gestión integrada de las aguas como adaptación al cambio climático de la principal fuente de agua potable de Uruguay*” están siendo replicados o resultan antecedentes para nuevos proyectos. El piloto de perímetros de protección de pozos derivó en la oportunidad de apalancamiento y replicabilidad del proyecto en la localidad de Kiyú y su área de influencia.

Por otro lado, desde el Ministerio de Ambiente de Uruguay se presentó, y fue aprobado, el proyecto “Soluciones Basadas en la Naturaleza para el manejo sostenible y amortiguar los efectos de la sequía en la cuenca del Río Santa Lucía” al Programa de Transición Ecológica (PROTEC) de AECID.

En este marco se encuentra en desarrollo un monitoreo hidrométrico en cuencas menores, que contribuye a mejorar el conocimiento del régimen hidrológico, y permite validar los resultados del modelo hidrológico desarrollado en el presente proyecto, y continuar con el fortalecimiento de la participación. Asimismo, se busca replicar las experiencias exitosas del proyecto en otras cuencas del país y está previsto realizarlo en el marco del Segundo Diálogo País Uruguay – Euroclima, con acciones que contribuyan a la implementación de los Planes de cuenca para la gestión integrada del agua en las cuencas, promoviendo la gestión sostenible, participativa y del riesgo hídrico.

Estrategias para la replicabilidad y escalabilidad de las acciones

Carlos Renne Quintero Montes



Figura 41. Taller de Fortalecimiento e intercambio de experiencias en la gestión integral del agua en sector rural, confuncionarios técnicos de Empopasto y juntas de acueductos rurales. Tangua, Nariño, Colombia.

Fuente: Empopasto S.A. E.S.P., 2024

Si bien las tendencias mundiales sobre la gestión integral del agua están alrededor de poder identificar los procesos, acciones y soluciones que se puedan y deban replicar en otros geografías, comunidades y territorios, es preciso también poder brindar espacios, tiempos y procesos para poder pensar e identificar no sólo los problemas comunes y similares, sino también las causas que afectan potencian y exacerban esas problemáticas, sus causas y consecuencias. Esto dado que las necesidades frente al agua no sólo son comunes y similares, sino que son idénticas en relación con las personas, los animales y los territorios, así como las expresiones de la vida que ahí habitan, necesitan poder consumir agua en calidad, cantidad y frecuencia. Además, deben poder disponer de la misma para los diferentes usos y necesidades como el riesgo de cultivos y su uso agropecuario, el consumo animal, el uso recreativo y funcional de la misma.

La identificación, mapeo y seguimiento a las problemáticas comunes y causas similares del mismo, no sólo nos permitirán poder avanzar en la producción y planificación de posibles soluciones, sino que también permitirán poder anticipar los problemas y posibles consecuencias, permitiendo así, poder avanzar en soluciones efectivas basadas en la naturaleza, con escala regional y visión de replicabilidad territorial y comunitaria.

La clave para la replicabilidad y escalabilidad de acciones exitosas y soluciones efectivas y sostenibles es la documentación detallada de los procesos y resultados, especificando los aciertos y tropiezos, así como los aprendizajes y superación de obstáculos o barreras.

De igual forma, la capacitación de las comunidades locales, para asegurar una implementación exitosa en el tiempo, puesto que son las comunidades que viven las problemáticas a diario quienes nos pueden asegurar que los propósitos y objetivos de las acciones se proyecten en el territorio y en las personas de forma efectiva. La adopción de estas prácticas requiere un enfoque colaborativo que involucre a agricultores, gobiernos y organizaciones no gubernamentales para proporcionar la capacitación y los recursos necesarios para su sostenibilidad y transferencia de conocimientos.

Cada comunidad y territorio tiene sus propias características y desafíos únicos en relación con el agua. Por lo tanto, es crucial adaptar las soluciones de gestión del agua a estos contextos específicos. La adaptación también implica considerar factores culturales y socioeconómicos para asegurar que las soluciones sean aceptables y sostenibles a largo plazo.

La gestión integral del agua con un enfoque de replicabilidad, adopción y adaptación es esencial para abordar los desafíos hídricos globales. Al compartir y adaptar soluciones exitosas, las comunidades pueden mejorar su resiliencia frente a la escasez del agua y otros problemas relacionados. Este enfoque colaborativo y flexible, no solo asegura la sostenibilidad de los recursos hídricos, sino que también promueve el desarrollo socioeconómico y la protección del medio ambiente. La clave del éxito radica en la cooperación entre diferentes actores y la voluntad de aprender y adaptarse a las condiciones exigentemente cambiantes.

Retos para la gestión del agua frente a la aceleración del cambio climático

Soluciones integradas para una gestión resiliente del agua

Luis Albán Contreras

La gestión del agua frente al cambio climático demanda soluciones integradas que combinen infraestructura gris y verde, gobernanza participativa y financiamiento sostenible.

Superar estos retos es esencial para garantizar la seguridad hídrica y promover el desarrollo resiliente de las comunidades.

A continuación, siete soluciones integradas para la gestión resiliente del agua:

1. Disminución de la disponibilidad hídrica

El aumento de las temperaturas está reduciendo las reservas de agua en glaciares y los incendios en la Amazonía son una amenaza al régimen hidrológico, especialmente en los Andes. Además, los cambios en los patrones de precipitación están causando períodos de sequía más prolongados y disminuyendo los caudales de los ríos.

2. Aumento de eventos extremos

El cambio climático está intensificando fenómenos como lluvias torrenciales, inundaciones y sequías severas. Estos eventos no solo afectan la infraestructura

de agua, como presas y sistemas de alcantarillado, sino que también complican la planificación y distribución del recurso hídrico.

3. Creciente demanda y competencia por el agua

El crecimiento poblacional y el desarrollo económico incrementan la demanda del agua para usos urbanos y agrícolas, principalmente. En un contexto de recursos cada vez más limitados, surgen conflictos entre sectores y usuarios, exacerbados por la falta de gobernanza y coordinación intersectorial.

4. Deterioro de la calidad del agua

Las lluvias más intensas aumentan la erosión del suelo y la escorrentía, arrastrando contaminantes hacia cuerpos de agua. Esto afecta tanto la disponibilidad de agua potable, como en algunos casos, poniendo en riesgo la salud pública y la biodiversidad.

5. Infraestructura insuficiente y vulnerable

Muchas ciudades, carecen de infraestructura adecuada para manejar los desafíos del cambio climático. Los sistemas de agua potable y alcantarillado son obsoletos o insuficientes para soportar la presión de eventos climáticos extremos, especialmente sequías por falta de infraestructura necesaria.

6. Falta de información y monitoreo

La gestión efectiva del agua requiere datos precisos y actualizados sobre disponibilidad, calidad y uso del recurso. Sin sistemas

robustos de monitoreo, las decisiones tienden a ser reactivas y no adaptativas, limitando la capacidad de los usuarios y las instituciones para enfrentar los desafíos climáticos.

7. Financiamiento limitado

Adaptar los sistemas de gestión del agua al cambio climático requiere inversiones significativas. Sin embargo, los presupuestos locales y nacionales son a menudo insuficientes, aunque principalmente por su dispersión y falta de enfoque a un resultado común: la seguridad hídrica de la cuenca.

Desafíos de la gestión del agua y el cambio climático

Juan Martín Sitjá

A pesar de que la cantidad total de agua en el planeta podría considerarse constante, el cambio climático afecta los procesos del ciclo hidrológico global, modificando las velocidades de transferencia del agua entre sus diferentes componentes y, por ende, los volúmenes movilizados entre ellos.

Sobre la superficie de la tierra, esto se traduce, entre otras cosas, en alteraciones en los patrones de lluvia, en cuanto a su cantidad, intensidad y frecuencia, y en variaciones de temperatura de las superficies terrestre y marítima con el consecuente impacto en las tasas de evaporación.

El cambio climático es un hecho, es nuestro contexto planetario actual y, como sociedad que necesita y necesitará de los recursos hídricos para alimentarse, asegurar la salud pública, producir alimentos y bienes industriales, debemos adaptarnos a este contexto poniendo en práctica medidas

que permitan garantizar su disponibilidad y calidad, hoy y a futuro. A su vez, en el sector del Agua, también hay trabajo para hacer en cuanto a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), que aceleran aún más el proceso de cambio del clima terrestre. El mejoramiento de los sistemas de tratamiento de aguas (tanto urbanas como industriales), la eficiencia en el uso o generación de los recursos energéticos provenientes del sector hídrico, y la conservación y/o recuperación de ecosistemas estrechamente vinculados al agua como los humedales, son algunos de los aspectos que contribuyen a mitigar las emisiones de GEI del sector.

Sin embargo, y siendo conscientes de que el cambio climático es una realidad que debemos afrontar, en los hechos se verifica que, en la mayor parte de los problemas vinculados al agua, el componente climático es sólo una parte del problema, e incluso a veces casi despreciable como causa frente a otras, como en los ejemplos de contaminación hídrica.

Para poder remontar estos problemas y adaptarnos de manera más eficiente a la realidad, debemos aceptar que los conflictos vinculados al agua existen, en gran medida, por una mala o ausencia de gestión de los recursos y del territorio, en un contexto global climático que tampoco contribuye favorablemente. Para dar un ejemplo concreto, si tomamos el caso una zona específica, agraria o urbana, donde se ha registrado una importante disminución de los niveles freáticos y un empeoramiento de la calidad del acuífero en las últimas dos décadas (algo muy común en muchas zonas de nuestra región), poniendo en riesgo la

sostenibilidad de la población de la zona, cabría preguntarse entonces cuáles son las causas de este efecto. ¿Es una disminución de la reserva hídrica vinculada a fenómenos climáticos globales que conllevan a una probada y medida menor precipitación en la zona y, por ende, a una menor tasa de infiltración y a una baja en la recarga de los acuíferos? ¿O hay un uso creciente, desmesurado y/o ineficiente del recurso por parte de la sociedad que habita ese territorio? ¿Existe la misma cantidad de puntos de captación de agua que hace 20 años? ¿Se da el mismo uso al territorio que hace dos décadas? ¿Hubo algún reemplazo de cultivos hacia otros más demandantes en términos hídricos? ¿Se mide o se controla la cantidad y calidad de los vertidos que se realizan hacia cuerpos de agua superficiales o cuencas hidrogeológicas? ¿Hubo un crecimiento de la mancha urbana aumentando las superficies impermeables y disminuyendo la infiltración? ¿Existen pérdidas o fallas en los sistemas de distribución de fluidos, tanto de aguas limpias como no tratadas o incluso de hidrocarburos u otros contaminantes? El Estado y los organismos de gestión hídrica (de cuenca), ¿ejercen su rol de monitoreo, planificación, gestión y control sobre los recursos? En muchos casos en nuestra región, sabemos que la respuesta a muchas de estas preguntas resultaría negativa.

Entonces, ¿podemos decir de manera tan ligera que los conflictos hídricos actuales se solucionan adaptándose al cambio climático? En cierta medida sí, pero el clima es sólo uno entre los tantos otros factores vinculados a la actividad humana que podemos citar. El componente de causa climática detrás de los problemas hídricos no puede ni debe ser una excusa para no reconocer las fallas

y responsabilidades que tenemos como sociedad de conocer, proteger, gestionar y usar de manera sostenible los recursos hídricos disponibles. En ningún caso el cambio climático arruinó algo que humanamente era perfecto. Nuestras prácticas, por su técnica o su magnitud, ya eran (y son) insostenibles. En la inmensa mayoría de los casos, el cambio climático no hace más que magnificar y poner aún más de manifiesto esa insostenibilidad del sistema. La mejor medida de adaptación es, sin duda, aquella que mejora y optimiza la gestión humana de los recursos y del territorio.

Reforzar la institucionalidad y la gobernanza de los recursos y del territorio (cuencas), invertir en recursos humanos capaces de interpretar el sistema hídrico y en sistemas técnicos que optimicen la extracción, transporte y consumo, propiciar alternativas de reúso o

de reutilización de recursos, asegurar el control y monitoreo de extracciones y vertidos, son parte de las medidas esenciales a tener en cuenta para ir camino hacia una gestión eficiente, sostenible y adaptativa.

El cambio climático es un hecho, es un marco real que potencia y maximiza las falencias de nuestra propia gestión, y nos abre una enorme oportunidad (y responsabilidad) de acelerar nuestro trabajo diario en pos de la mejora de la gestión y uso que hacemos del territorio y del agua para lograr la necesaria adaptación, contribuir a la mitigación de las emisiones de GEI y garantizar la sostenibilidad de los recursos y del sistema Tierra en su totalidad, para el ambiente actual y el de nuestra posteridad.



Figura 42. Planta de tratamiento de agua potable Centenario, Pasto, Colombia.
Fuente: Vega y Jardín, septiembre 2024.

La gestión del agua frente a la aceleración del cambio climático: un desafío social y económico

Marie Morel

El cambio climático exacerba las disparidades en el acceso al agua potable y en la capacidad de las comunidades para adaptarse a sus efectos. Las comunidades vulnerables, especialmente las rurales e indígenas, suelen depender de fuentes de agua más susceptibles a los efectos climáticos, como ríos y acuíferos, que pueden agotarse o contaminarse debido a sequías o inundaciones. Además, carecen de los recursos económicos o tecnológicos para adaptarse a estos cambios, lo que aumenta su vulnerabilidad.

En las áreas urbanas, la infraestructura hídrica es generalmente mejor, mientras que en las zonas rurales o marginadas es más limitada o inexistente, lo que agrava la desigualdad en el acceso al agua potable de calidad. Las lluvias intensas e inundaciones pueden arrastrar contaminantes a las fuentes de agua, poniendo en riesgo la salud de las comunidades más vulnerables.

El cambio climático también intensifica la competencia por los recursos hídricos, lo que genera, en particular, muchos desplazamientos de población de las comunidades más pobres. Además, las mujeres, que suelen ser las encargadas de recolectar agua, enfrentan mayores desafíos debido a la escasez, lo que les roba tiempo para otras actividades productivas y perpetúa las desigualdades de género.

Ante estas problemáticas sociales, es fundamental invertir en la mejora de la infraestructura hídrica en áreas rurales y marginadas para garantizar el acceso a agua segura y cerrar las brechas existentes. Además, es clave involucrar a las comunidades en la gestión del agua, asegurando una distribución justa y promoviendo la sostenibilidad del servicio a nivel local. Es igualmente necesario adaptar las soluciones a los cambios climáticos locales, como la captación de agua de lluvia y la reforestación de cuencas, para mitigar los impactos del cambio climático y garantizar un acceso equitativo al agua en estas comunidades. Finalmente, integrar la equidad de género en la toma de decisiones en la gobernanza del agua es crucial para reducir las desigualdades y promover una gestión más inclusiva.

Financiación de acciones, estrategias y perspectivas

Fortalecimiento de los sistemas de agua urbana frente al cambio climático: lecciones del Programa Euroclima y oportunidades de financiación sostenible

Sylvain Lefebvre

Las soluciones experimentadas en el marco del Programa Euroclima permiten fortalecer los sistemas de agua urbana frente a los retos del cambio climático, y aportan herramientas para brindar un enfoque global.

Financiadores tal como la AFD, que tienen compromisos de sostenibilidad de los proyectos financiados (emisiones de bonos ODS, bonos Cambio Climático, bonos Vinculo social) necesitan proyectos integrales, coherentes y sostenibles en un futuro marcado por los retos del cambio climático y la erosión de la biodiversidad. Así, se recomienda que los estudios de factibilidad se apoyen sobre los resultados y lecciones aprendidas de Euroclima para estructurar los proyectos enfocados en la gestión del agua en la región.

Las herramientas de la AFD, que son principalmente préstamos, permiten financiar todo tipo de acciones (marcos normativos, políticas públicas, capacitaciones, infraestructuras, creación de seguros) destinadas a mitigar los efectos del cambio climático, y en ciertos casos puede buscar fondos no reembolsables en complemento para acciones que no generan un retorno sobre la inversión.

Financiación de acciones, estrategias y perspectivas desde la AFD

Marjorie Michel

La gestión sostenible del agua en América Latina enfrenta retos relacionados con el cambio climático, la urbanización acelerada y la necesidad de garantizar un acceso equitativo para las poblaciones vulnerables.

En este contexto, el Programa Euroclima de la UE y las acciones de agencias de cooperación y bancos de desarrollo como la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) ofrecen soluciones financieras y estratégicas orientadas hacia la sostenibilidad.

Diversificación de fuentes de financiamiento

Tradicionalmente, los proyectos hídricos en la región han dependido de presupuestos públicos, tarifas de agua y, en menor medida, asociaciones público-privadas (APP). Este modelo a menudo genera desigualdades en el acceso, afectando especialmente a las comunidades más vulnerables. Las precarias condiciones de los países y la sensibilidad social a los financiamientos por tarifas o tributos agravan aún más esta situación.

En varios países de América Latina, en las actuales condiciones, las posibilidades de obtener financiamiento de fuentes convencionales para ejecutar proyectos de desarrollo se han ido reduciendo debido a los recortes en las asignaciones

presupuestarias que el Estado provee a los gobiernos autónomos locales. Las instituciones crediticias del sector público también enfrentan limitaciones severas en sus carteras de crédito y son actualmente muy selectivas para otorgarlos a gobiernos autónomos descentralizados. Además, la posibilidad de financiar proyectos mediante tributación o tarifas es limitada, dadas las frágiles condiciones económicas de la población y las fuertes manifestaciones sociales por alzas en los combustibles o el transporte urbano. Para superar estas limitaciones, es crucial explorar mecanismos financieros innovadores.

Estrategias de financiamiento adoptadas por la AFD y la AECID

Estas agencias desempeñan un papel clave en el diseño e implementación de estrategias innovadoras:

- » **Enfoque programático:** agrupación de proyectos dentro de un marco estratégico común, mejorando coordinación y eficiencia.

- » **Cofinanciamiento:** colaboraciones con instituciones como bancos de desarrollo regionales para maximizar el impacto de los proyectos.
- » **Proyectos inclusivos y sostenibles:** integración de dimensiones sociales, climáticas y ambientales, como el acceso al agua para poblaciones vulnerables.

Innovaciones en mecanismos financieros

- » **Préstamos concesionales:** condiciones favorables con bajos intereses y plazos extensos.
- » **Asociaciones público-privadas (APP):** participación privada en infraestructura, con recuperación de inversiones a través de tarifas.
- » **Pagos por servicios ambientales (PSA):** empresas que consumen grandes volúmenes de agua contribuyen a la conservación de cuencas hidrográficas.
- » **Recuperación de plusvalías:** impuestos sobre la valorización de terrenos cercanos a proyectos hídricos, reinvertidos en infraestructura.

Acceso a financiamiento climático internacional

En el contexto actual, para varios actores puede ser una alternativa viable gestionar proyectos con bancos de desarrollo internacional a través de fondos climáticos o fondos verdes. Estos fondos suelen operar mediante entidades acreditadas a nivel global, regional, subregional o nacional. En América Latina, entidades acreditadas como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco

de Desarrollo de América Latina (CAF), y la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) ofrecen mecanismos de soporte tanto técnico como financiero para desarrollar estudios de proyectos. Si se cumplen los requisitos, es probable que el crédito sea viable, siempre que exista una fuerte voluntad política de las autoridades locales para materializar el proyecto.

Para acceder al financiamiento de fondos verdes, es fundamental contar con la decisión y el compromiso de las autoridades locales. La implementación de estos proyectos requiere un equipo profesional local capacitado para superar las etapas necesarias y cumplir con los requisitos establecidos por las entidades financieras.

Estos requisitos incluyen:

- » Condiciones financieras estrictas reflejadas en balances contables y estudios económico-financieros.
- » Cumplimiento de salvaguardas ambientales, sociales, climáticas y de equidad de género, que aseguren la sostenibilidad del proyecto a mediano y largo plazo.
- » Pruebas de que el proyecto no causará perjuicios al medio ambiente, integrará energías limpias y gestionará adecuadamente los residuos y desechos, respetando las normas sociales y de género.

En conclusión, la obtención de financiamiento para proyectos de desarrollo local es factible pero compleja. Existen diversas opciones de financiamiento, pero en todos los casos es indispensable cumplir con los requisitos financieros, técnicos y ambientales, así

como con las normativas sociales y de género. Los proyectos deben contar con un equipo local capacitado que garantice la viabilidad socio-ambiental y la sostenibilidad en el tiempo, lo que contribuirá a una gestión del agua más equitativa y resiliente en América Latina.

Financiación de acciones, estrategias y perspectivas desde la AECID

Sergio Garrido García

Para la Cooperación Española AECID, es de gran importancia apoyar procesos más que proyectos puntuales, y es por eso que se están haciendo muchos esfuerzos para que lo iniciado con el impulso del Programa Euroclima no quede interrumpido al finalizar las intervenciones.

En este sentido, desde la formulación de los proyectos, como a lo largo de su implementación, el énfasis en la búsqueda de sostenibilidad de los mismos es de gran peso. Las intervenciones no solo se plantean como respuestas inmediatas a problemáticas específicas, sino como procesos que se consolidan a lo largo del tiempo y que deben ser capaces de perdurar más allá del ciclo de financiación internacional.

Todas las entidades ejecutoras han trabajado muy de cerca con gobiernos locales y nacionales, apoyando políticas públicas y asegurando, o haciendo todo lo posible, para que los logros de los proyectos queden anclados en la institucionalidad. Este acompañamiento tiene como objetivo garantizar que los avances conseguidos en temas como la gestión del agua, el cambio climático y la conservación de la naturaleza se integren plenamente en las estructuras gubernamentales y continúen

siendo gestionados de manera autónoma. Sin embargo, esto no siempre es posible, debido, a veces, a los constantes cambios de gobierno que ocurren en la región. En ocasiones, otros factores han hecho que se prioricen otras necesidades antes que la gestión de los recursos hídricos, dificultando así la continuidad de algunos procesos.

En estos casos, tanto la Cooperación Española, como la francesa o la europea, han tratado de seguir apoyando iniciativas en marcha. Este enfoque se refleja en iniciativas como Euroclima, que, a través de los diálogos país, ha vuelto a priorizar segundas fases de las iniciativas exitosas. De esta manera, se busca no solo continuar con lo ya logrado, sino también fortalecer y expandir los impactos positivos generados. No obstante, debido a la nueva iniciativa Global Gateway de la Unión Europea, algunas de las iniciativas impulsadas por el Programa no convergen con las nuevas orientaciones

de los fondos europeos. Este cambio en el enfoque global ha llevado a que algunos proyectos reciban una reorientación, pero la AECID ha logrado dar continuidad a aquellas iniciativas que han demostrado ser de gran interés. En estos casos, la Cooperación Española se ha financiado con fondos propios, lo que ha permitido mantener la estabilidad de los procesos ya iniciados y asegurar su escalabilidad.

El Programa ARAUCLIMA, iniciativa propia de la Cooperación Española enfocada en medio ambiente y cambio climático, ha promovido la interacción entre diferentes países y ha permitido dar continuidad a procesos en marcha. Este Programa ha sido fundamental para que las lecciones y experiencias de una región puedan ser compartidas con otras, creando un ambiente de cooperación y aprendizaje mutuo. Adicionalmente, desde las Oficinas de la Cooperación Española también se han podido identificar acciones de continuidad mediante proyectos bilaterales o a través del Programa de Transición Ecológica de la AECID (PROTEC), que impulsa la adaptación de los países a la transición ecológica y la sostenibilidad.

Todas estas herramientas combinadas han permitido que los procesos iniciados se consoliden y puedan caminar autónomamente, sin depender de la financiación internacional a largo plazo. Si bien la cooperación internacional sigue siendo crucial, el objetivo es lograr que los gobiernos locales y nacionales asuman la responsabilidad plena de la gestión de los recursos y la continuidad de las políticas públicas.

Confiamos en que la continuidad de estas experiencias exitosas no dependa mucho más tiempo de la cooperación internacional y finalmente puedan quedar ancladas en los gobiernos locales y nacionales, aportando a la institucionalidad y la consolidación de las políticas públicas de estos países. Por nuestra parte, con este documento y las sistematizaciones hechas desde los propios proyectos, pretendemos que las buenas prácticas y lecciones aprendidas puedan ser replicadas en otros lugares de Latinoamérica y del mundo, ampliando el impacto de la cooperación y contribuyendo a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Referencias

Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). (2021). Iniciativas de cooperación para la gobernanza del agua en América Latina.

Centro Europeo de Prevención al Riesgo de Inundación (CEPRI). (2016). Redes técnicas e inundaciones - Fichas técnicas de abastecimiento de agua y alcantarillado.

Cervantes Zavala, R. (2022). Costo efectividad del manejo de ecosistemas altoandinos en la regulación hídrica de la unidad hidrográfica de Rontoccocha, Abancay, Apurímac. PhD thesis, Doctorado en Economía de los Recursos Naturales y el Desarrollo Sustentable, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

Eguren, I. R. (2010). Teoría de Cambio – Un enfoque de pensamiento-acción para navegar en la complejidad de los procesos de cambio social.

Empopasto. (2023). Proyecto de Gobernanza del Agua y del Territorio en la Región del Valle de Atriz.

EUROCLIMA, AFD. (2022). Informe de capitalización #1 Gobernanza de las cuencas en el contexto del cambio climático.

EUROCLIMA, AFD. (2022). Informe de capitalización #2 Resiliencia de los servicios de agua frente los riesgos climáticos.

EUROCLIMA, AFD. (2022). Informe de capitalización #3 Mecanismos de solidaridad entre actores de una cuenca.

Fundación Aquae (2022). Cómo se distribuye el agua dulce y salada? <https://www.fundacionaquae.org/wiki/agua-dulce-salada/>

García, J., Morales, R., & Martínez, L. (2019). Redes universitarias para la gestión integrada del agua: desafíos y oportunidades en América Latina. *Revista de Estudios Hídricos*, 15(2), 45-62.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2021). Informe sobre riesgos climáticos en Nariño.

Mancilla, J., Torres, C., & Rodríguez, M. (2020). Tecnologías de tratamiento de agua en Nariño: una alianza academia-empresa. *Revista de Sostenibilidad y Medio Ambiente*, 7(1), 45-60.

Naciones Unidas (2024). Global issues, Population. <https://www.un.org/es/global-issues/population/>

OECD. (2012). Water Governance in Latin America and the Caribbean: A Multi-level Approach, OECD Studies on Water, OECD Publishing.

Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC). (2020). Proyecciones hídricas frente al cambio climático.

Programa Solidaridad-Agua (PS-Eau). (2018). WASH Services and Climate Change Impacts and Responses.

Saavedra, D.D., Montesinos, C.A. & Lavado, W.S. (2023). Evaluación de los impactos del cambio de uso de suelo y cambio climático en las respuestas hidrológicas en el contexto de los MERESE. Caso: Cuenca andina peruana. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI.

United Nations Climate Change. Acuerdo de París. (2015)

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2019). Modelos de gestión hídrica en contextos climáticos adversos.

Universidad Mariana. (2022). Investigaciones en gestión hídrica para el desarrollo territorial en Nariño.

Vera, M., Torres, L., & Sánchez, J. (2020). Estrategias de gobernanza hídrica en cuencas críticas: un enfoque basado en soluciones naturales. Revista Latinoamericana de Recursos Hídricos, 12(3), 45-59.

World Bank. (2020). Global Water Security and Sanitation Partnership Annual Report.

World Water Council (2012). Global Water Framework - 6th World Water Forum Marseille.

Agua urbana Euroclima

Resultados y lecciones de la
implementación.

2019 - 2025



Implementado por:



Asistencia técnica por:



En colaboración con:

