

Marco de financiamiento para la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe

Mónica A. Altamirano
Silvia L. Saravia Matus



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



NACIONES UNIDAS



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

[Deseo registrarme](#)

Conozca nuestras redes sociales y otras fuentes de difusión en el siguiente link:



<https://bit.ly/m/CEPAL>



SERIE

RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO

229

Marco de financiamiento para la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe

Mónica A. Altamirano
Silvia L. Saravia Matus



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Este documento fue preparado por Mónica A. Altamirano, Consultora de la División de Recursos Naturales de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), y Silvia L. Saravia Matus, Oficial de Asuntos Económicos de la misma División. La elaboración del documento se enmarca en las actividades del proyecto de la CEPAL y el fondo fiduciario de las Naciones Unidas para la paz y el desarrollo “Agua potable, saneamiento y energías renovables para mejorar las condiciones de salud de la población y promover los usos productivos en Panamá, México y El Salvador” y del proyecto “Red y Observatorio Regional para la Sostenibilidad del Agua (ROSA)”, financiado por la Cuenta de las Naciones Unidas para el Desarrollo (tramo 15). El documento se nutre, además, de las discusiones con los países que tuvieron lugar en el marco del Tour de Estudio: Infraestructuras Hídricas Resilientes, celebrado entre el 18 y el 22 de noviembre de 2024 en Chile.

Se agradece especialmente al equipo de la Unidad de Agua y Biodiversidad de la División de Recursos Naturales de la CEPAL, en particular a Elizabeth Coble, por la coordinación de las misiones y sus valiosas contribuciones editoriales, y a René Salgado y Romeo Moers, por el apoyo brindado durante las distintas fases del trabajo.

Se reconoce, asimismo, a Diego Fernández y Pedro Chavarro, expertos regionales en temas de recursos hídricos, por sus contribuciones al estudio del caso de Metapán (El Salvador).

Las autoras agradecen, asimismo, la colaboración del Gobierno de El Salvador, en particular del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Autoridad Salvadoreña del Agua (ASA), la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) y la Agencia de Promoción de Inversiones (Invest in El Salvador), así como el apoyo de la Alcaldía de Santa Ana Norte, la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL), el Plan Trifinio y el sector privado, representado por Holcim. Por último, se reconoce la valiosa participación en la sesión especial “Cerrando la brecha de implementación y financiamiento de la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe”, realizada en la CEPAL el 8 de octubre de 2025, en el marco de la Semana Regional del Agua, de los siguientes ministerios y entidades, cuyos aportes enriquecieron de forma sustantiva el contenido de este documento: Ministerio de Obras Públicas de Chile, Ministerio de Infraestructura y Desarrollo Territorial, Servicios Públicos, Aviación Civil y Transporte de Granada, Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego del Perú, Aguas Andinas, Alianza para las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional, Asociación Los Andes de Cajamarca (ALAC), Asociación Mundial para el Agua, Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (CAF), Banco Europeo de Inversiones (BEI), Banco Mundial, Bonneville Environmental Foundation, plataforma Convergence, Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE), Fondo de Agua para Lima y Callao (AquaFondo), Fundación para el Desarrollo en Justicia y Paz (FUNDAPAZ), iniciativa de paladines de alto nivel para la acción climática, WASTE, Water.org, WaterEquity y We Are Water Foundation.

Las Naciones Unidas y los países que representan no son responsables por el contenido de vínculos a sitios web externos incluidos en esta publicación.

No deberá entenderse que existe adhesión de las Naciones Unidas o los países que representan a empresas, productos o servicios comerciales mencionados en esta publicación.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de las autoras y pueden no coincidir con las de la Organización o las de los países que representa.

Publicación de las Naciones Unidas
ISSN: 2664-4541 (versión electrónica)
ISSN: 2664-4525 (versión impresa)
LC/TS.2026/9
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2026
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.2500740[S]

Esta publicación debe citarse como: Altamirano, M. A. y Saravia Matus, S. L. (2026). Marco de financiamiento para la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe. *Serie Recursos Naturales y Desarrollo* (229) (LC/TS.2026/9). Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Resumen	7
Introducción	9
A. Necesidad de enfoque pragmático para el cierre de brechas.....	9
B. Objetivos y contenido.....	10
I. El desafío: brechas de implementación y llamado a la acción	13
A. Brechas de implementación en la seguridad hídrica.....	13
1. Necesidades de inversión y restricciones financieras	14
2. Redefiniendo el debate	14
3. Enfoque pragmático: puntos de apalancamiento.....	15
C. Síntesis y estrategias a seguir para la región	17
II. Evolución de la arquitectura financiera global: una perspectiva de sistemas	19
A. Factores externos.....	21
B. Tendencias, oportunidades y arreglos de implementación emergentes	23
C. Instrumentos, mecanismos y puntos de apalancamiento.....	26
1. Instrumentos a disposición de gobiernos para lograr los resultados de interés	26
2. Mecanismos y puntos de apalancamiento.....	29
D. Inversiones de alto potencial.....	33
E. Conclusiones y recomendaciones: cerrando la brecha de implementación	34
III. Inversión de impacto y mecanismos de financieros emergentes	37
A. Mecanismos financieros innovadores	38
B. Fuentes de financiamiento climático y verde	39
C. Financiamiento combinado (<i>Blended Finance</i>)	42
D. Bonos temáticos	48
E. Conclusiones.....	50

IV. Estrategias de gobiernos locales para acceder fondos climáticos	51
A. La ciudad de Surat, India.....	51
1. Estrategia municipal de acceso a fondos climáticos.....	52
2. Lecciones aprendidas.....	53
B. Sudáfrica – Programa de Reutilización de Agua financiado por el Fondo Climático Verde.....	54
1. El Programa Nacional de Reúso y su financiación.....	54
2. Caso estratégico y racional climática de las inversiones.....	55
3. Removiendo barreras de acceso a financiamiento a nivel local.....	55
4. La Oficina de Alianzas para el Agua: construyendo sobre sinergías público-privadas.....	57
5. Lecciones aprendidas en su primera etapa.....	57
C. Conclusiones y recomendaciones.....	58
V. Guía metodológica del MFSH y su aplicación a casos en la región	61
A. Alcance de la metodología.....	61
1. De estrategias de seguridad hídrica a portafolios de inversión: cerrando brechas.....	62
2. Desarrollando el caso de inversión: de ideas de proyectos a propuestas de inversión.....	62
3. Elementos conceptuales para el análisis de la transacción, el contexto institucional y el arreglo de implementación.....	63
B. El proceso en breve.....	64
1. Etapa I. Ampliando la perspectiva (<i>zooming out</i>): caso estratégico y económico de inversión.....	64
2. Etapa II. Profundizando en arreglos de implementación: caso financiero, comercial y de gestión.....	66
3. Diseño de un arreglo de implementación.....	67
C. Diseñando la hoja de ruta para la preparación de proyectos.....	73
D. Los cinco casos de negocios.....	75
1. Caso estratégico.....	75
2. Caso económico.....	83
3. El caso comercial.....	85
4. El caso financiero.....	89
5. El caso de gestión.....	92
E. Conclusiones.....	96
VI. Conclusiones y recomendaciones	99
A. Conclusiones.....	99
1. Brechas estructurales que el MFSH tiene como objetivo cerrar.....	99
2. Desafíos y oportunidades en la arquitectura financiera global.....	100
3. Acceso de financiamiento climático por gobiernos locales: lecciones aprendidas.....	100
4. La ruta de estructuración de proyectos: hallazgos del Marco de Financiamiento de la Seguridad Hídrica.....	101
B. Recomendaciones para América Latina y el Caribe.....	102
1. Reformas de política pública y de regulación.....	102
2. Fortalecimiento institucional y desarrollo de capacidades locales.....	103
3. Aprovechamiento estratégico de instrumentos financieros emergentes.....	103
4. Repensando la originación y planificación de inversiones.....	104
5. Apalancando el potencial de la acción colectiva: fomento de la colaboración público-privada-comunitaria.....	104

Bibliografía	107
Serie Recursos Naturales y Desarrollo publicados	112
Cuadros	
Cuadro 1	Regulaciones y estándares internacionales ASG..... 23
Cuadro 2	Tipología de Proyectos de Seguridad Hídrica 40
Cuadro 3	Proporción de inversiones de financiación mixta y magnitud por ODS 43
Cuadro 4	Fuentes de financiamiento mixto para inversiones en seguridad hídrica 45
Cuadro 5	Fundaciones activas en la región de America Latina y el Caribe 46
Cuadro 6	Tipos de bonos temáticos..... 49
Cuadro 7	Emisiones de bonos azules en la región América Latina y el Caribe 49
Cuadro 8	Barreras locales de acceso al financiamiento climático y soluciones 56
Cuadro 9	Diagnóstico inicial y evaluación del caso estratégico de en seguridad hídrica 77
Cuadro 10	Diagnóstico inicial y evaluación del caso económico 83
Cuadro 11	Ganadores y perdedores: ganancias y pérdidas experimentadas por diferentes grupos en caso de que se haga la inversión propuesta (2.3). Ejemplo PTAR de Tenorio, México 85
Cuadro 12	Diagnóstico inicial y evaluación del caso comercial de las inversiones en seguridad hídrica..... 86
Cuadro 13	Diagnóstico inicial evaluación del caso financiero de las inversiones en seguridad hídrica..... 90
Cuadro 14	Diagnóstico inicial y evaluación del caso de gestión de las inversiones en seguridad hídrica..... 93
Gráficos	
Gráfico 1	Tamaño promedio de las transacciones de financiación mixta en ODS6 43
Gráfico 2	Frecuencia de transacciones de financiación mixta en ODS6 por región..... 44
Gráfico 3	Tipos de transacciones realizadas con financiamiento mixto..... 44
Recuadros	
Recuadro 1	Caso estratégico de PTAR Metapán, El Salvador 78
Recuadro 2	Entorno propicio para la inversión en PTAR Tenorio, San Luis Potosí, México 82
Recuadro 3	Caso Económico, Biofactoría La Farfana, Santiago de Chile, Chile..... 83
Recuadro 4	Caso Comercial: PTAR Aquapolo en Brasil y elementos de Tenorio, México..... 87
Recuadro 5	Caso Financiero: PTAR Aquapolo, Brasil y Tenorio, México..... 90
Recuadro 6	Caso de Gestión: PTAR Farfana, Chile 94
Diagramas	
Diagrama 1	Diagrama de sistema de la arquitectura financiera global..... 20
Diagrama 2	Factores externos 21
Diagrama 3	Tendencias, oportunidades y arreglos de implementación emergentes 24
Diagrama 4	Instrumentos a disposición de gobiernos nacionales y locales 27
Diagrama 5	Instrumentos, resultados de interés y puntos de apalancamiento 31
Diagrama 6	Mecanismos de financiación para proyectos de seguridad hídrica 39
Diagrama 7	Mapa de oportunidades para la inversión privada en seguridad hídrica 41
Diagrama 8	Arquetipos de financiamiento mixto..... 45
Diagrama 9	Tipos de bienes económicos y modos de gobernanza 68
Diagrama 10	Fuentes de fondeo..... 69

Diagrama 11	Mecanismos de financiación	70
Diagrama 12	Tipos de contratos para la implementación de proyectos de infraestructura	71
Diagrama 13	Pasos para el diseño de arreglo de implementación	72
Diagrama 14	Hoja de ruta para la preparación de programas y proyectos de inversión en seguridad hídrica.....	74
Diagrama 15	Cinco casos de negocio	75
Diagrama 16	Efectos de la inversión en la problemática ambiental de la Laguna de Metapán (Teoría de Cambio).....	81

Resumen

El marco de Financiamiento para la Seguridad Hídrica en América Latina y el Caribe responde a uno de los desafíos más urgentes de la región: cerrar las persistentes brechas de acceso y sostenibilidad hídrica en un contexto de cambio climático, urbanización acelerada y recursos financieros limitados. A pesar de los avances en acceso a agua y saneamiento básico, la región enfrenta déficits estructurales que ponen en riesgo la universalización del derecho humano a agua potable y saneamiento seguro, la sostenibilidad, la equidad y la resiliencia. Este marco enfatiza que el problema no radica únicamente en la falta de recursos financieros, sino en la limitada capacidad institucional para transformar necesidades en proyectos bien estructurados y bancables.

Para ello, en este documento se introduce el Marco de Financiamiento para la Seguridad Hídrica (MFSH), una metodología adaptable basada en principios de la Nueva Economía Institucional y pensamiento sistémico y alineada con el modelo británico de los “cinco casos” (estratégico, económico, comercial, financiero y de gestión) para la justificación y priorización de inversiones públicas. El MFSH ofrece un proceso paso a paso que permite a gobiernos, operadores, sector privado y sociedad civil co-construir casos de inversión robustos, diseñar acuerdos contractuales efectivos y fortalecer los arreglos de gobernanza, fondeo y financiamiento. De esta manera, busca cerrar dos brechas críticas: entre tomadores de decisión política y expertos técnicos, y entre las necesidades de inversión y los mecanismos financieros existentes.

El documento se organiza de la siguiente manera: después del capítulo introductorio que brinda el contexto y justificación para la consolidación de este marco de financiamiento para la seguridad hídrica, el capítulo 1 analiza los desafíos y las brechas de implementación para alcanzar la seguridad hídrica regional. El capítulo 2 presenta el análisis de las transformaciones de la arquitectura financiera global y regional. El capítulo 3, examina mecanismos emergentes de financiamiento —bonos verdes y azules, *blended finance* o financiamiento combinado, créditos de carbono e hídricos, capital filantrópico—. El capítulo 4 profundiza en estrategias aplicadas para canalizar fondos climáticos a nivel local, con ejemplos de Surat (India) y Sudáfrica. El capítulo 5 describe en detalle el MFSH con casos ilustrativos de la región. Finalmente, el capítulo 6 concluye con recomendaciones orientadas a reformas de política, fortalecimiento institucional y prioridades de inversión.

En síntesis, el MFSH regional ofrece en un lenguaje común una hoja de ruta práctica para movilizar capital público, privado y filantrópico de forma catalítica, habilitando inversiones transformadoras en seguridad hídrica para América Latina y el Caribe.

Introducción

La seguridad hídrica se ha convertido en uno de los mayores desafíos de este siglo. En América Latina y el Caribe (ALC), los impactos del cambio climático —sequías prolongadas, inundaciones extremas, deterioro de la calidad del agua— se suman a procesos de urbanización acelerada, degradación ambiental y debilidades institucionales en la gestión de los recursos. Estos factores ponen en riesgo la sostenibilidad ambiental, la salud de la población y la productividad de las economías de la región.

Aunque la región ha logrado avances significativos en el acceso a servicios básicos de agua y saneamiento, persisten brechas estructurales que afectan especialmente a las comunidades rurales y otras históricamente marginadas (CEPAL, 2024). Estas brechas en lograr acceso universal no permiten el cumplimiento del derecho humano al agua y al saneamiento gestionado de manera segura, y amplifican las vulnerabilidades sociales y económicas frente al cambio climático.

En este contexto de cambio climático se hace más y más urgente para la región de América Latina y el Caribe el hacer inversiones en seguridad hídrica y la brecha de acceso a financiamiento es sin duda un problema urgente de resolver.

A. Necesidad de enfoque pragmático para el cierre de brechas

El debate sobre la financiación del agua no radica únicamente en el volumen de recursos financieros disponibles, sino en las capacidades institucionales a escalas nacionales y locales de convertir el análisis de necesidades en propuestas de proyectos y programas de inversión viables y sostenibles. En este sentido y proceso de desarrollo de una cartera de inversiones de gran impacto y financieramente viables, existen dos brechas fundamentales que deben resolverse: i) entre los tomadores de decisiones políticas y los expertos técnicos, y ii) entre las necesidades de inversión y los mecanismos financieros existentes. El resultado de estas dos brechas, son proyectos que no alcanzan sostenibilidad financiera o carecen de una adecuada estructuración institucional que permita su implementación exitosa y la sostenibilidad en la provisión de servicios en el tiempo.

El marco de financiamiento para la seguridad hídrica de América Latina y el Caribe tiene como objetivo ofrecer una base metodológica accesible y ejemplos prácticos tanto de la región como globales que permitan la superación de estas limitaciones. Lo que se propone es un enfoque pragmático que le

facilite a los expertos técnicos influenciar más efectivamente el proceso de priorización de inversiones y los criterios adoptados por los tomadores de decisiones políticas; y desarrollar las capacidades necesarias para estructurar programas y proyectos de inversión en seguridad hídrica que tengan un caso de inversión más robusto, incluyendo los cinco aspectos más importantes: estratégicos, económicos, comerciales, financieros y de gestión todo con el fin de acelerar la implementación de proyectos de alto impacto.

Mientras que a nivel global vemos una reducción significativa de los fondos de cooperación al desarrollo, hay un mayor interés por el sector privado y financiero internacional en las inversiones de impacto con objetivos sociales, ambientales y climático. En el arquitectural financiera internacional, la financiación climática y verde emergen como una herramienta clave para cerrar estas brechas de financiamiento, catalizando inversiones sostenibles y resilientes en infraestructura hídrica. En el marco de la Agenda 2030, el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 (Agua limpia y saneamiento) constituye un punto de entrada estratégico, interconectado con metas de salud, energía, seguridad alimentaria y resiliencia climática.

Tras una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre financiación de la seguridad hídrica y de los enfoques desarrollados por diversas instituciones, se optó por adoptar el Marco de Financiación para la Seguridad Hídrica (MFSH, por sus siglas en inglés). Aunque existen múltiples estudios que documentan buenas prácticas y casos exitosos (World Water Council, 2018; WaterAid and Blended Finance Taskforce, 2020; WaterAid & Blended Finance Taskforce, 2020; World Bank Group, 2020, 2020; OECD, 2022; Khemka, Lopez and Jensen, 2023), así como análisis sobre entornos habilitantes para la inversión en seguridad hídrica (Aileen Castro and Victoria Delmon, 2018; Jiménez et al., 2019; World Bank, 2022; OECD, 2024), adaptación al cambio climático (Stenek, Amado and Greenall, 2013; Altamirano, 2021) e infraestructura pública en general (Economist Impact Unit, 2019), sin embargo, ninguno ofrece un proceso paso a paso, específicamente adaptado a proyectos de seguridad hídrica, capaz de guiar también a actores no especializados en inversión y estructuración de proyectos. A lo largo del documento se hace referencia a estos otros recursos, que pueden servir para profundizar en aspectos puntuales, pero el MFSH aporta el marco integral necesario, el cual es adaptado para el contexto latinoamericano y caribeño.

El MFSH combina aportes de la Nueva Economía Institucional, la Economía de los Costes de Transacción, la Economía de las Infraestructuras y la Teoría del Diseño en Ingeniería (Altamirano, 2010a), incorporando además conceptos de Gestión de Activos de Ingeniería y de financiamiento y provisión de redes de infraestructura pública. Asimismo, se articula con el enfoque de los “cinco casos” empleado por el HM Treasury del Reino Unido para la evaluación de inversiones públicas, lo que refuerza su solidez metodológica. Este marco ha sido aplicado en ocho países de distintos continentes, en proyectos de diversa escala y tipología. En el marco del proyecto europeo NAIAD de H2020 (2016–2020), se elaboraron directrices específicas para su aplicación en proyectos de Soluciones Basadas en la Naturaleza, publicadas posteriormente en el *Handbook for the Implementation of Nature-based Solutions for Water Security* (M. Altamirano et al., 2021).

En síntesis, el MFSH constituye un enfoque metodológico probado y adaptable que proporciona un proceso detallado para estructurar los arreglos de implementación y financiamiento de proyectos de seguridad hídrica para el beneficio de los actores latinoamericanos y caribeños.

B. Objetivos y contenido

El propósito central de este marco de financiamiento es apoyar a autoridades gubernamentales nacionales y locales, operadores de servicios, sector privado y sociedad civil en la construcción de portafolios de inversiones transformadoras en seguridad hídrica en América Latina y el Caribe. Más allá de movilizar más recursos, la meta es fortalecer la capacidad de los actores nacionales y locales para originar proyectos

viables y sostenibles, que consideren desde el inicio los aspectos de implementación, financiamiento y gobernanza, y que se enmarquen en una visión estratégica compartida, incrementando así la capacidad real de ejecución regional.

Los objetivos específicos se corresponden con el fortalecimiento de capacidades institucionales nacionales y locales que permitan:

- Desarrollar casos de inversión robustos, alineando viabilidad financiera con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la resiliencia climática para acceder a financiamiento climático, verde y de impacto.
- Diseñar arreglos de implementación y contratos claros y basados en desempeño, que generen confianza y reduzcan riesgos para inversionistas.
- Promover un enfoque sistémico y *mission-driven* en la originación de inversiones, articulando desde el inicio objetivos estratégicos, modelos de financiamiento y planes de acción y promoviendo así la sostenibilidad financiera y en la prestación de servicios a largo plazo.
- Fomentar la colaboración multisectorial, aprovechando la inteligencia colectiva y las sinergias entre sector público, privado y sociedad civil.

Después de esta introducción, el documento está organizado para constituir un marco de financiamiento que combina análisis, metodología y aplicaciones prácticas:

- El Capítulo I (El desafío: Brechas de implementación y llamado a la acción) caracteriza las limitaciones que han impedido movilizar inversiones en seguridad hídrica.
- El Capítulo II (Evolución de la arquitectura financiera para la seguridad hídrica) analiza las transformaciones recientes de la arquitectura financiera global y regional, incluyendo tendencias en financiamiento climático, ESG y el panorama de fuentes públicas, privadas y filantrópicas en América Latina y el Caribe.
- El Capítulo III (Innovaciones y mecanismos emergentes de financiación) examina instrumentos como el financiamiento combinado (*blended finance*), los bonos verdes, azules y sostenibles, los créditos de carbono e hídricos, y el capital filantrópico.
- El capítulo IV analiza estrategias para canalizar fondos climáticos hacia gobiernos locales, con ejemplos de Surat (India) y Sudáfrica.
- El Capítulo V presenta el Marco de Financiamiento para la Seguridad Hídrica (MFSH), sus fundamentos metodológicos, los cinco casos de negocio, y los arreglos de implementación y gobernanza necesarios e integra experiencias de América Latina —con ejemplos de La Farfana, Aquapolo y Tenorio— que ilustran la aplicación del marco en proyectos reales.
- Finalmente, el Capítulo VI (Conclusiones y recomendaciones finales) sintetiza las lecciones aprendidas y propone acciones para acelerar inversiones transformadoras en la región, maximizando el uso catalítico de fondos públicos y movilizándolo capital privado y filantrópico.

Además de ofrecer marcos conceptuales, se proporciona herramientas operativas y formatos prácticos que permiten a los proponentes avanzar de la idea base a una propuesta de inversión estructurada, que puede empezar a ser evaluada por potenciales financiadores. La metodología ayuda a mapear actores e instituciones clave, identificar posibles fuentes de fondeo en base a la jerarquía de servicios, opciones de financiamiento y definir estrategias de contratación y asignación de riesgos.

En conjunto, el MFSH constituye un aporte único en su género en América Latina y el Caribe, pues permite la adaptación, demostración y desarrollo de necesidades de inversión en proyectos sólidos para promover la seguridad hídrica. Más que un manual técnico, el MFSH ofrece un lenguaje común y una hoja de ruta práctica para que actores diversos trabajen juntos en la estructuración de proyectos transformadores, generando la confianza y la solidez contractual necesarias para que el financiamiento fluya.

I. El desafío: brechas de implementación y llamado a la acción

Este capítulo examina los principales desafíos que limitan la capacidad de América Latina y el Caribe para avanzar hacia la seguridad hídrica. A partir de un diagnóstico regional sobre los impactos del cambio climático, las deficiencias en infraestructura, las desigualdades en el acceso y las restricciones financieras, se identifican las necesidades de inversión y las tensiones institucionales que han frenado el progreso. El capítulo también analiza los debates ideológicos y estructurales en torno al financiamiento y la prestación de servicios, y plantea un llamado a la acción pragmático basado en tres lecciones clave: i) evitar la construcción de “elefantes blancos”, ii) adaptar soluciones al contexto institucional local y iii) reconocer la realidad de recursos limitados. Finalmente, se presentan las dos brechas fundamentales y puntos de apalancamiento que deberán superarse para transformar los compromisos en proyectos sostenibles y preparar el terreno para comprender la arquitectura financiera global que se aborda en el capítulo siguiente.

A. Brechas de implementación en la seguridad hídrica

La región de América Latina y el Caribe enfrenta una situación crítica en materia de seguridad hídrica. A pesar de los avances alcanzados en cobertura de agua potable y saneamiento, persisten amplias brechas de acceso, calidad y sostenibilidad que se hacen más evidentes en comunidades rurales, periurbanas y en grupos históricamente marginados. Estas limitaciones no solo afectan el cumplimiento del derecho humano al agua y al saneamiento, sino que también debilitan la capacidad de adaptación de la región frente al cambio climático y a otros choques externos (Saravia Matus y otros 2020).

El cambio climático ha exacerbado estos riesgos. Sequías prolongadas, inundaciones extremas y el deterioro de la calidad del agua afectan la agricultura, la producción de energía y el suministro en las zonas urbanas. Desde el año 2000, las sequías han afectado a 53 millones de personas, generando pérdidas económicas de 22.000 millones de dólares. La sequía de 2022-2023 en Argentina redujo el PIB en un 3%, impactando la agricultura, la hidroelectricidad y el abastecimiento urbano (Bolsa de Comercio de Rosario, 2023). En paralelo, las inundaciones y tormentas representaron el 80% de los desastres climáticos entre 1990 y 2023, afectando a 116 millones de personas y generando el 77% de las pérdidas económicas en la región (CEPAL, 2024).

El retroceso de glaciares agrava la situación. La pérdida anual estimada de masa glaciar es de 22,9 Gt (Dussailant et al., 2019). Glaciares como Ventorrillo (México), Chacaltaya (Bolivia) y Humboldt (Venezuela) han desaparecido, afectando el suministro urbano de agua, los ecosistemas y la generación hidroeléctrica (IPCC, 2023; WMO, 2023). Dependiendo del nivel de dependencia de los glaciares, al reducción del suministro en diversas ciudades podría oscilar entre 14 y 70% (Sanchez Peña et al., 2022).

A ello se suman deficiencias estructurales en la infraestructura hídrica: las pérdidas de agua en redes alcanzan entre 40% y 60% debido a fugas y sistemas de distribución ineficientes, y solo el 45% de las aguas residuales son tratadas de manera segura, lo que provoca contaminación generalizada en dos tercios de los ríos de la región (CEPAL, 2024).

Estos desafíos, combinados con la rápida urbanización —80% de la población de ALC vive en ciudades—, ejercen presión sobre sistemas ya frágiles. Ciudades como Ciudad de México, São Paulo y Lima enfrentan estrés hídrico severo y sobreexplotación de acuíferos, mientras que los sistemas de saneamiento inadecuado en asentamientos informales refuerzan la exclusión.

1. Necesidades de inversión y restricciones financieras

La magnitud de la brecha de implementación queda en evidencia al observar las necesidades de inversión. Se estima que la región requiere invertir el 1,38% de su PIB anualmente durante 10 años para alcanzar el acceso universal a agua potable y saneamiento, lo que implica multiplicar por ocho el nivel actual de inversión (Saravia Matus et al., 2023). Actualmente, el gasto público en el sector asciende a 14.900 millones de dólares, equivalente al 0,3% del PIB regional.

La situación financiera global muestra patrones similares: del gasto anual en agua a nivel mundial (164.600 millones de dólares), 85,5% proviene de presupuestos públicos, 6,9% de asistencia oficial para el desarrollo y menos del 2% del sector privado (Joseph et al., 2024). La mayoría de estos recursos se destinan a inversión de capital (63%) y no a operación y mantenimiento (37%). Esta distribución explica por qué tantas infraestructuras construidas no logran sostenerse en el tiempo.

El problema no es solo el volumen insuficiente de recursos, sino también la baja capacidad de absorción. Entre 2009 y 2020, según estudio del Banco Mundial, las tasas de ejecución presupuestaria en el sector agua a nivel mundial fueron de apenas 72%, lo que significa que el 28% de los fondos asignados no se implementaron (Joseph et al., 2024). Estas bajas tasas de ejecución reflejan restricciones sistémicas en la capacidad de absorción del sector, las cuales están vinculadas a factores institucionales, de gobernanza, gestión de proyectos y economía política. El sólo aumentar las tasas de ejecución permitiría ya un avance en cerrar la brecha de financiamiento en el sector hídrico sin necesidad de mayores desembolsos financieros.

2. Redefiniendo el debate

A pesar de la clara evidencia sobre la necesidad y el caso económico de invertir en seguridad hídrica, el financiamiento para infraestructura resiliente ha avanzado lentamente. Ello responde, en gran medida, a prácticas inadecuadas de planificación, fallos en la gobernanza y debates ideológicos sobre la participación del sector privado.

En muchos países, la polarización ha generado una inercia política que retrasa reformas institucionales necesarias. Experiencias previas mal diseñadas, que llevaron a privatizaciones totales de los servicios de agua, dejaron percepciones negativas y mitos que bloquean la posibilidad de establecer modelos de colaboración regulada y equilibrada entre sectores público y privado. Estas reformas son esenciales para crear acuerdos de beneficio mutuo que permitan flujos financieros hacia el sector y el desarrollo de infraestructura hídrica resiliente.

Es importante reconocer que en muchas ciudades de ALC ya existe una privatización de facto a través de mercados informales: agua embotellada, camiones cisterna y pozos privados, a precios muy superiores a las tarifas reguladas. Las poblaciones más pobres terminan pagando más por un servicio

menos confiable. Las disparidades sociales agravan el panorama: el 20% más pobre de la población tiene un 25% menos acceso a agua potable gestionada de manera segura que el quintil más rico, y puede pagar hasta el doble por servicios informales poco confiables. En la región, aún 431 millones de personas carecen de saneamiento gestionado de manera segura (CEPAL, 2024).

Es importante reconocer que, en la práctica, muchas ciudades de ALC ya enfrentan una privatización de facto: hogares que dependen de agua embotellada, camiones cisterna o pozos privados a precios muy superiores a las tarifas reguladas. Paradójicamente, las poblaciones más pobres pagan más por un servicio menos confiable. De acuerdo con la CEPAL (2024), el 20% más pobre tiene un 25% menos acceso a agua potable gestionada de manera segura que el quintil más rico y puede llegar a pagar hasta el doble por servicios informales. Además, aún 431 millones de personas carecen de saneamiento gestionado de manera segura.

Estudios de organizaciones como Water.org han demostrado que las comunidades de bajos ingresos sí están dispuestas a pagar por servicios confiables de agua y saneamiento, siempre que existan mecanismos financieros y opciones de acceso adecuados (Water.org, 2015, 2021; Pories, Fonseca and Delmon, 2019). No reconocer esta demanda perpetúa la exclusión y la prestación deficiente de servicios.

Otros mitos, como la adhesión rígida a sistemas centralizados de tuberías, también pueden obstaculizar el progreso. Aunque el acceso universal es un derecho humano, perseguir únicamente modelos idealizados puede retrasar soluciones pragmáticas y contextualmente adecuadas que permitan avances progresivos. Cada año de demora en la construcción y entrega de infraestructura hídrica aumenta los costos sociales y ambientales y amplía las brechas de equidad. Paradójicamente, el costo de la inacción suele ser mayor que los posibles incrementos tarifarios asociados a esquemas de participación privada regulada.

Superar esta polarización requiere un enfoque pragmático: lo relevante no es quién provee el servicio, sino cómo se asegura su sostenibilidad financiera, social y ambiental.

La argumentación presentada en esta sección converge con la visión de Mariana Mazzucato (Mazzucato, 2016, 2017, 2025) sobre la necesidad de superar dogmas ideológicos y debates estériles en torno al rol del Estado y del sector privado. Tal como ella plantea, lo esencial no es quién provee el servicio, sino cómo se diseñan arreglos institucionales y financieros inteligentes que permitan invertir de forma estratégica en bienes públicos críticos como la seguridad hídrica.

En línea con su llamado a un Estado activo y orientado por misiones, el enfoque del MFSH propone dejar atrás la parálisis generada por la polarización y avanzar hacia modelos de colaboración regulada y equilibrada que movilicen capital público, privado y filantrópico, con la misma determinación con la que los gobiernos encuentran recursos en otros ámbitos como la seguridad militar.

3. Enfoque pragmático: puntos de apalancamiento

El agua es un derecho humano, pero garantizar el acceso universal requiere ir más allá de la retórica política. Se necesita un enfoque pragmático y basado en soluciones, que considere las limitaciones financieras, la realidad institucional y la diversidad de modelos de implementación.

El Marco de Financiamiento para la Seguridad Hídrica incorpora lecciones clave aprendidas en la región y a nivel global:

La infraestructura no es un fin en sí mismo, sino un medio para garantizar la prestación sostenible del servicio. En la región existe el problema de los llamados “elefantes blancos” que se refiere a infraestructura que se construye y rápidamente deja de funcionar, ya sea por falta de mantenimiento o por que no cuenta con el presupuesto para gastos operativos y de personal que la opere. En el sector agua, en muchos países se han construido plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) sin prever los costos de operación y mantenimiento a lo largo de su vida útil ni los arreglos institucionales necesarios para asegurar su funcionamiento. El resultado ha sido una alta proporción de instalaciones inoperantes.

Un estudio reciente de WaterAid (2020) de los inventarios nacionales de PTAR y su desempeño en el tiempo, mostró que la falta de mantenimiento es un problema recurrente en toda la región. El caso de México es ilustrativo: en Chiapas, 182 de 194 PTAR reportadas se encontraban fuera de operación. En el Estado de México, 3 de cada 10 plantas se reportan con construcción nunca completada, y 1 de cada 10 no era operacional, 4 de 10 funcionaban parcialmente y solo 1 de 10 operaba de manera bastante efectiva. Estas cifras reflejan la urgencia de pasar de un enfoque centrado en la obra física a uno orientado a la sostenibilidad del servicio.

El contexto histórico cultural e institucional debe tomarse en cuenta: Copiar soluciones sin adaptarlas a la realidad local genera ineficiencias y, en algunos casos, crisis profundas. Un ejemplo histórico clave es la llamada “Guerra del Agua” en Cochabamba, Bolivia (1999-2000). La privatización del suministro de agua, promovida en el marco de recomendaciones de instituciones financieras internacionales, se implementó sin considerar las prácticas ni las necesidades de la población local. La nueva empresa concesionaria incrementó las tarifas hasta en un 200% en algunos casos y restringió usos tradicionales como la recolección de agua de lluvia (Grupo Semillas, 2006). Estas medidas desencadenaron protestas masivas que culminaron con la reversión del contrato y dejaron una huella profunda en la región, alimentando la resistencia social a la participación privada en el sector hídrico (Grupo Semillas, 2006; Spronk, 2007).

La realidad de recursos financieros limitados exige creatividad. En un contexto de recursos públicos limitados, se debe reconocer que no todas las necesidades podrán atenderse de manera simultánea. La creatividad es, por tanto, esencial para diseñar mecanismos que permitan equilibrar demandas urgentes que compiten por presupuestos reducidos. Este proceso requiere plantear soluciones e itinerarios de implementación realistas, en los que sea inevitable cerrar compromisos prácticos (*trade-offs*). Ello implica priorizar de forma transparente, evitando partir de principios universales poco viables y, en su lugar, orientarse hacia arreglos institucionales y financieros que maximicen el impacto con los recursos disponibles.

Con base en estas lecciones, el marco subraya que el desafío principal no es únicamente movilizar más recursos, sino transformarlos en proyectos viables, sostenibles y de alto impacto. Para avanzar hacia soluciones efectivas, es necesario abordar dos brechas fundamentales:

La brecha entre los tomadores de decisiones políticas y los expertos técnicos. Los ciclos políticos suelen privilegiar proyectos visibles de corto plazo, sin estudios completos que sustenten la viabilidad. En muchos casos, los políticos, deseosos de concretar proyectos de infraestructura visibles dentro de sus ciclos electorales, pueden tender a promover proyectos que carecen de todos los estudios necesarios para respaldar el caso completo de inversión y pedir la asistencia para su implementación de los bancos de desarrollo regionales y donantes bilaterales. Los expertos técnicos, aunque capacitados en hidrología, saneamiento e ingeniería, a menudo carecen de formación en gestión estratégica de activos, financiamiento de infraestructura y estructuración institucional. Como resultado, la implementación y la sostenibilidad financiera suelen considerarse después del diseño, en lugar de integrarse desde el inicio del proyecto.

La brecha entre las necesidades de inversión y los mecanismos financieros existentes. Muchos mecanismos no logran alinear los incentivos de inversión con los objetivos de prestación de servicios a largo plazo. En otros casos, las fuentes de fondo disponible tienen requerimientos que una gran parte de los proyectos de seguridad hídrica no pueden cumplir, u ofrecen condiciones no favorables y en línea con las necesidades. Para cerrar esta brecha se necesitan cambios en la planificación y preparación de proyectos, orientados a aprovechar el potencial de nuevos instrumentos: mecanismos de financiación climática, vehículos de inversión de impacto y esquemas de financiamiento combinado (*blended finance*). En su mayoría, estos mecanismos se fundamentan en contratos de desempeño bien diseñados, que permiten vincular el financiamiento con resultados medibles.

Superar ambas brechas fundamentales exige no solo nuevos instrumentos financieros, sino también un esfuerzo decidido por fortalecer las capacidades locales para estructurar proyectos sólidos, viables y sostenibles. Los gobiernos nacionales y, en particular, los actores subnacionales requieren apoyo técnico e institucional para traducir necesidades en propuestas de inversión que cumplan con los estándares de bancos de desarrollo, fondos climáticos y donantes.

Este MFSH busca precisamente contribuir en esa dirección, ofreciendo un marco metodológico práctico para diseñar casos de negocio robustos, definir arreglos de implementación adecuados y aprovechar las oportunidades que brindan los mecanismos financieros emergentes.

C. Síntesis y estrategias a seguir para la región

En síntesis, abordar los desafíos hídricos en América Latina y el Caribe requiere no solo de flujos de recursos de mayor magnitud, sino también reformas estructurales que prioricen:

- Inversiones en sistemas de infraestructura hídrica resiliente capaces de enfrentar la creciente variabilidad climática.
- Modernización de políticas y regulaciones que garanticen una asignación equitativa y eficiente del agua.
- Innovaciones en los mecanismos financieros, incluyendo el financiamiento climático y verde, así como un mayor aprovechamiento de los mecanismos emergentes para movilizar inversiones.
- Cooperación regional en la gobernanza de los recursos hídricos transfronterizos.
- Colaboración público-privada que mejore la prestación de servicios y, al mismo tiempo, asegure la accesibilidad para las poblaciones vulnerables.

Integrar estas estrategias permitiría a la región pasar de la inseguridad hídrica a una gestión sostenible del agua, donde el recurso se convierta en un motor de desarrollo económico en lugar de una limitación.

El enfoque metodológico y pragmático que se presenta y propone en esta guía conecta los desafíos locales de cada país y de la región con una dinámica más amplia: la evolución de la arquitectura financiera global. En la última década, la agenda climática internacional ha impulsado transformaciones profundas tanto en el financiamiento del desarrollo como en la financiación privada y de impacto en temas ambientales, desde el auge de los bonos verdes hasta que la financiación para la sostenibilidad pasó de ser un nicho a convertirse en una tendencia dominante (BlackRock, 2020). Comprender estas tendencias resulta esencial para que América Latina y el Caribe pueda posicionarse estratégicamente y canalizar mayores recursos hacia proyectos transformadores en seguridad hídrica.

II. Evolución de la arquitectura financiera global: una perspectiva de sistemas

Este capítulo analiza la evolución de la arquitectura financiera global desde una perspectiva de sistemas, mostrando cómo los cambios en el entorno internacional están reconfigurando las posibilidades de inversión en seguridad hídrica para América Latina y el Caribe. El punto de partida es el diagrama 1, que ilustra la interacción entre los factores externos—sociales, ambientales, financieros y regulatorios—, los instrumentos a disposición de los gobiernos nacionales y locales, y los resultados de interés, expresados en indicadores de acceso universal, resiliencia climática, sostenibilidad financiera y cumplimiento del ODS 6.

La interacción entre estos elementos genera tendencias emergentes en el ámbito financiero y corporativo, que a su vez se traducen en oportunidades concretas para el sector hídrico. Estas oportunidades requieren de un entorno habilitante más sólido, de nuevos modelos de implementación y de una combinación estratégica de instrumentos de política y financiamiento. El capítulo se organiza siguiendo esta lógica

El punto de partida para analizar el diagrama 1, que sintetiza las principales dinámicas en juego es a la izquierda donde se ubican los factores externos—cambio climático, crecimiento poblacional, urbanización, pérdida de biodiversidad, variabilidad en patrones de precipitación y disponibilidad de agua— junto con los cambios en el mercado de capitales y regulaciones del sector financiero, los estándares ASG del sector privado, la gobernanza multilateral y las crecientes demandas de la sociedad civil.

En la parte superior del diagrama se muestran los instrumentos y puntos de apalancamiento con los que los gobiernos nacionales y locales pueden actuar: desde la planificación de inversiones, la asignación de presupuestos, la actualización de marcos regulatorios y normativos, hasta las estrategias de adquisición pública, la participación del sector privado y el fortalecimiento de la gobernanza y los arreglos de implementación.

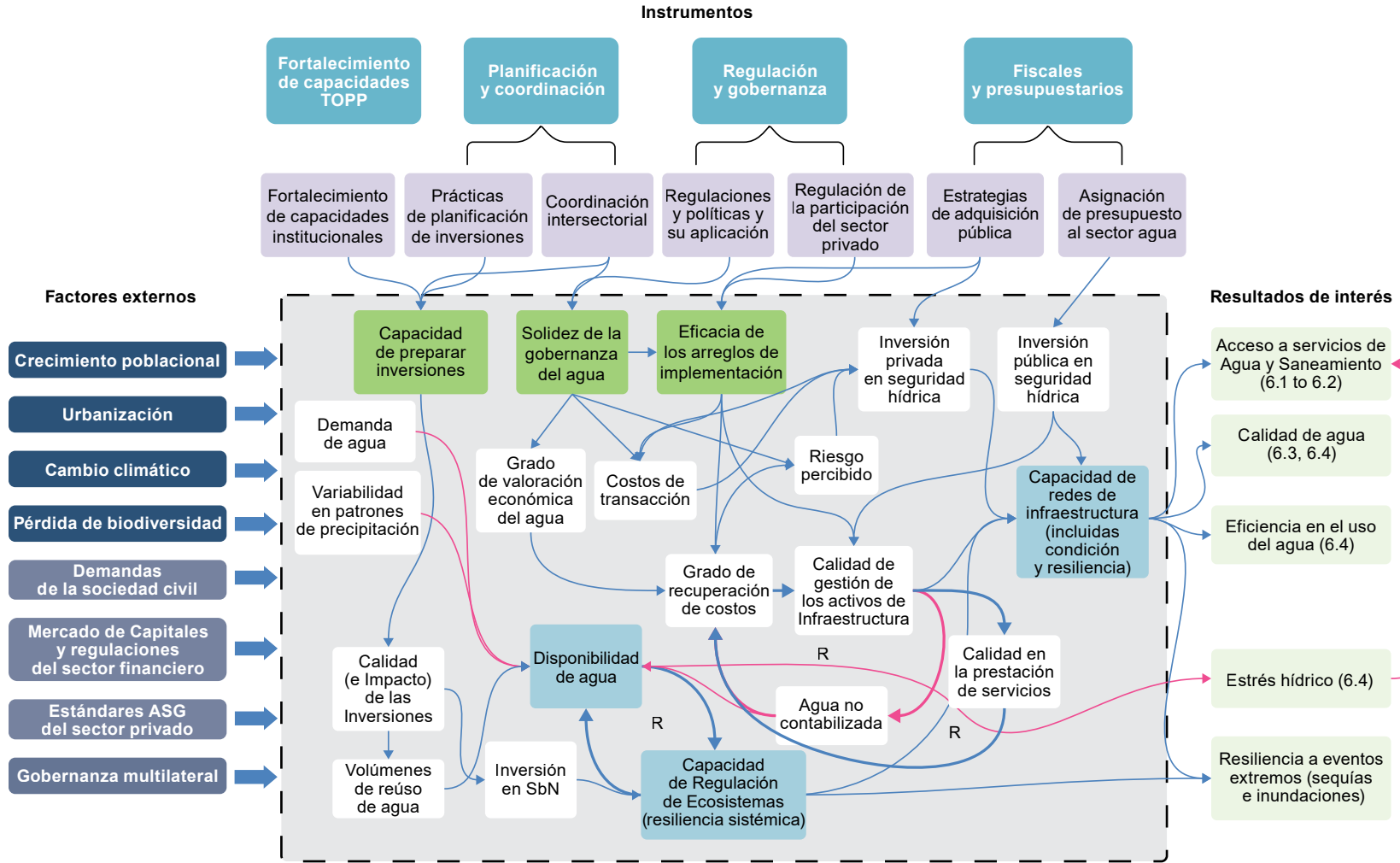
A la derecha se encuentran los resultados de interés o indicadores de desempeño, expresados en indicadores de acceso a servicios de agua y saneamiento (ODS 6.1 y 6.2), calidad y eficiencia en el uso del agua (6.3 y 6.4), resiliencia frente a eventos extremos y mejor regulación de ecosistemas.

El diagrama también permite visualizar cómo la interacción entre los factores externos y las tendencias financieras globales está generando directrices emergentes, que a su vez se traducen en oportunidades para el sector hídrico. Estas oportunidades requieren nuevos modelos de implementación y un entorno habilitante más sólido. Para mayor claridad, la secuencia entre tendencias emergentes, oportunidades emergentes y modelos de implementación se presenta en el diagrama 3. Sin embargo, estas son el resultado de los cambios en los factores externos y los cambios que estos han impulsado en otros sectores, como el sector privado y el financiero.

A continuación, se especifica la estructura de este capítulo:

El apartado A presenta los factores externos que están redefiniendo el contexto de financiamiento.

Diagrama 1
Diagrama de sistema de la arquitectura financiera global



Fuente: Elaboración propia en base a revisión de literatura.

El apartado B presenta por un lado las tendencias emergentes en la cooperación internacional, el financiamiento climático y de la naturaleza, la integración de criterios de sostenibilidad en los mercados de capitales y el compromiso creciente del sector corporativo. Y por otro, las nuevas oportunidades para el sector hídrico y las innovaciones en modelos de negocio e inversión (arreglos de implementación).

El apartado C profundiza en los instrumentos y respuestas disponibles para los gobiernos nacionales y locales, organizados en cuatro canastas: planificación y coordinación; instrumentos fiscales y presupuestarios; regulación y gobernanza; y fortalecimiento de capacidades institucionales. En este apartado también se analizan los mecanismos principales que explican el comportamiento dinámico del sistema en el tiempo y se identifican los factores donde un cambio relativamente pequeño genera un impacto desproporcionado en el desempeño del sistema y se denominan puntos de apalancamiento.

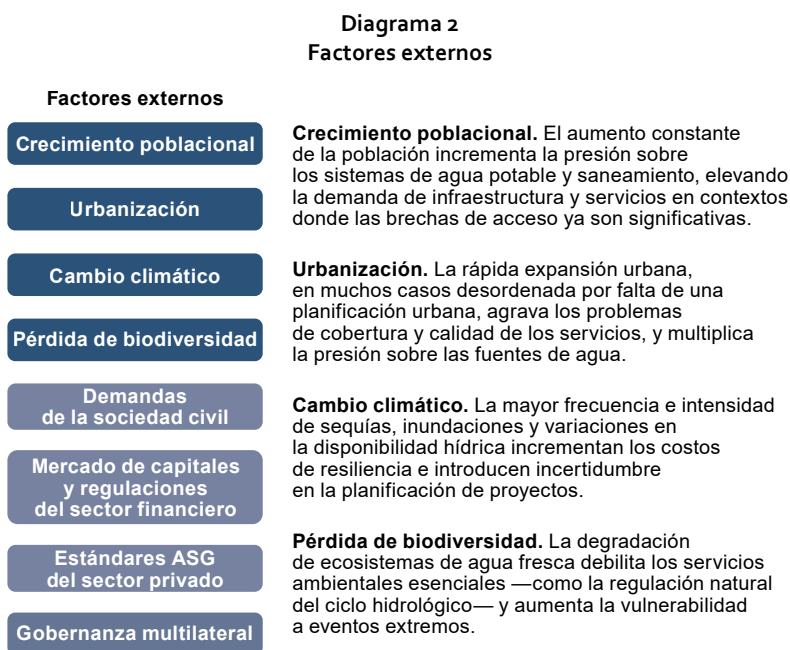
En el apartado D, se ilustran tipos de inversiones de alto potencial que, al alinearse con las tendencias globales y las agendas de sostenibilidad, pueden atraer capital y acelerar el avance hacia la seguridad hídrica.

El apartado E concluye ofreciendo una visión integral de cómo la región puede posicionarse estratégicamente frente a los cambios en la arquitectura financiera global y preparar el terreno para la aplicación del Marco de Financiamiento para la Seguridad Hídrica (MFSH), presentado en el capítulo V.

A. Factores externos

Los desafíos y oportunidades de financiamiento para la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe no pueden entenderse sin considerar los factores externos que configuran el contexto global y regional. Estos factores, presentados en a la izquierda del diagrama 1 y, en el diagrama 2 en mayor detalle, influyen directamente en la capacidad de los países para atraer recursos, estructurar proyectos y garantizar resultados sostenibles.

Los factores externos pueden dividirse en dos grupos. El primero incluye factores demográficos y medioambientales:



Fuente: Elaboración propia.

Un segundo grupo de factores externos incluye nuevas visiones sociales y regulaciones financieras:

Demandas de la sociedad civil. Una ciudadanía cada vez más activa y consciente reclama un acceso equitativo al agua, responsabilidad ambiental y justicia social. Movimientos sociales recientes lo ilustran con claridad: en Chile, las protestas de 2019 abrieron paso a un proceso constitucional donde la gobernanza del agua ocupó un lugar central; en México, Colombia y Argentina, comunidades indígenas y rurales se han movilizado contra proyectos extractivos a gran escala que amenazan ecosistemas y derechos de acceso al agua potable (de Miguel, 2024; FIDH, 2024).

Mercado de capitales y regulaciones del sector financiero. La capacidad de los países para atraer inversión depende cada vez más de cambios en los mercados financieros globales y de la adopción de regulaciones sobre financiamiento sostenible. Ejemplo de ello es la Taxonomía de la Unión Europea para Actividades Sostenibles, que influye en los flujos de inversión hacia países de ALC, especialmente en sectores intensivos en recursos naturales. A su vez, bancos de desarrollo como el BID y la CAF han comenzado a integrar evaluaciones de riesgo climático en sus criterios de financiamiento y a establecer objetivos mínimos de inversión verde o para la adaptación al cambio climático (BID, 2019).

Estándares ASG del sector privado. Las empresas enfrentan una presión creciente por parte de reguladores e inversionistas para incorporar criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ASG/ESG). Los gobiernos que no se alineen con estos estándares se enfrentarán con mayores costos de endeudamiento y restricciones en el acceso a financiamiento internacional e inversión extranjera. El caso de Brasil es ilustrativo: los retrocesos en el control de la deforestación en la Amazonía llevaron a inversionistas europeos a reducir el financiamiento para empresas agroindustriales asociadas a riesgos ambientales (The Climate Champions Team et al., 2024). En el cuadro 1, se presentan las regulaciones y estándares ASG más relevantes.

Gobernanza multilateral. La incertidumbre en torno al multilateralismo y la necesidad de una mejor gobernanza de los bienes comunes globales, como los recursos hídricos transfronterizos—el Amazonas, la Cuenca del Plata y el Acuífero Guaraní—añade otra capa de complejidad. La crisis de 2022 en el río Paraná, debido a los niveles históricamente bajos de agua, afectó la producción energética y las exportaciones agrícolas en Argentina, Brasil y Paraguay, subrayando la urgente necesidad de mejorar la gobernanza del agua transfronteriza (INTA, 2024).

En síntesis, estos cambios en la arquitectura financiera global presentan tanto desafíos como oportunidades para la región. El sector privado en ALC está adoptando gradualmente nuevos marcos ESG, como el Protocolo Verde en Brasil, que incentiva a los bancos a alinear sus decisiones financieras con principios de sostenibilidad (*Brazil's Green Protocol*, 2008). Y en Chile, los fondos de pensiones han comenzado a incorporar criterios ESG en sus decisiones de inversión (SP, 2021), mientras que, en México, la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) ha lanzado bonos vinculados a la sostenibilidad para fomentar inversiones con conciencia climática (Bolsa Mexicana de Valores, 2021).

Sin embargo, los marcos regulatorios inconsistentes y una aplicación poco consistente de las normativas existentes presentan desafíos. La falta de requisitos estandarizados de reporte ASG en los países de América Latina y el Caribe dificulta que los inversionistas comparen su desempeño en cuanto a sostenibilidad. Además, las empresas que operan en múltiples jurisdicciones enfrentan fragmentación regulatoria, lo que genera complejidades en el cumplimiento normativo.

Si bien los gobiernos de ALC están tomando medidas para fortalecer la gobernanza ambiental, persisten desafíos para traducir los estándares ESG globales en regulaciones nacionales y compromisos exigibles. La capacidad de la región para navegar estos cambios en la arquitectura financiera global determinará su capacidad para atraer inversión sostenible, mitigar riesgos climáticos y garantizar la seguridad hídrica para las futuras generaciones.

Cuadro 1
Regulaciones y estándares internacionales ASG

Nombre de la regulación	Descripción	Tasa de adopción
Grupo de Trabajo sobre Divulgaciones Financieras Relacionadas con el Clima Task Force on Climate-Related Financial Disclosures (TCFD)	Un marco global que guía a empresas e inversionistas en la evaluación y el reporte de riesgos y oportunidades relacionados con la naturaleza.	A partir de 2024, el 72% de las 250 empresas más grandes del mundo (G250) han adoptado reportes basados en TCFD, lo que representa un aumento comparado a 61% en 2022 (Institute of Chartered Accountants in England and Wales, 2024).
Iniciativa de Reporte Global Global Reporting Initiative (GRI)	Los estándares GRI permiten a terceros evaluar el impacto ambiental derivado de las actividades de una empresa y su cadena de suministro.	Los Estándares GRI siguen siendo el marco de reportes ESG más utilizado, con un 78% de las G250 y un 68% de las 100 principales empresas en 58 países (N100) adoptándolos (Global Reporting Initiative, 2022).
Consejo de Normas de Contabilidad de Sostenibilidad Sustainability Accounting Standards Board (SASB)	Los estándares SASB están diseñados para inversionistas, con la materialidad financiera como base fundamental.	Para principios de 2020, más de 120 empresas a nivel mundial utilizaban los estándares SASB, incluyendo 76 con sede en EE.UU. y 44 en otros países (Ashwell, 2019).
Iniciativa de Objetivos Basados en la Ciencia Science-Based Targets initiative (SBTi)	Los objetivos basados en la ciencia proporcionan a las empresas una hoja de ruta, en línea con los objetivos del Acuerdo de París, para reducir sus emisiones.	Para 2024, 10,687 empresas en todo el mundo se han comprometido a establecer objetivos basados en la ciencia, con más de 7,199 empresas teniendo sus objetivos aprobados oficialmente (SBTi, 2025).
Principios de Inversión Responsable Principles for Responsible Investment (PRI)	Los seis principios de inversión responsable ofrecen un conjunto de acciones para incorporar criterios ESG en las prácticas de inversión.	A partir de 2024, la iniciativa PRI cuenta con más de 5,000 signatarios, incluyendo propietarios de activos, gestores de inversión y proveedores de servicios, representando más de \$120 billones de dólares en activos gestionados (PRI, 2024).
Taxonomía de la UE para Actividades Sostenibles EU Taxonomy for Sustainable Activities	Un sistema de clasificación, dentro del contexto del Pacto Verde Europeo, diseñado para aclarar qué actividades económicas son ambientalmente sostenibles.	La Taxonomía de la UE es obligatoria para grandes empresas con sede en la UE bajo la Directiva de Información No Financiera (NFRD), afectando aproximadamente a 11,700 empresas (EU Technical Expert Group on Sustainable Finance, 2020; Casado Barral, 2023).
Directiva de Reporte de Sostenibilidad Corporativa Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)	El marco legislativo más reciente de la UE, que reemplaza a la NFRD y establece estándares más rigurosos para reportes ESG más completos, verificables y accesibles.	La CSRD amplía el alcance de los requisitos de reporte de sostenibilidad y se espera que afecte a casi 50,000 empresas en la UE (Casado Barral, 2023).
Reglamento de Divulgación de Finanzas Sostenibles Sustainable Finance Disclosure Regulation (SFDR)	Requiere que los gestores de activos e inversionistas institucionales divulguen los riesgos y el impacto de sostenibilidad en sus carteras.	El SFDR se aplica a los participantes del mercado financiero y asesores financieros en la UE, exigiéndoles revelar cómo los factores ESG están integrados en las decisiones de inversión (Casado Barral, 2023).
Consejo Internacional de Normas de Sostenibilidad International Sustainability Standards Board (ISSB)	Desarrolla estándares internacionales de divulgación de sostenibilidad, incluidos aquellos relacionados con riesgos ambientales y basados en la naturaleza.	El ISSB, establecido en 2021, ha desarrollado estándares globales de divulgación de sostenibilidad, y se espera que las tasas de adopción aumenten significativamente a medida que los estándares se finalicen e integren en los marcos regulatorios a nivel mundial (International Financial Reporting Standards Foundation, 2024).

Fuente: Elaboración propia en base a revisión de literatura.

B. Tendencias, oportunidades y arreglos de implementación emergentes

Los cambios en la arquitectura financiera global están dando lugar a nuevas tendencias que reconfiguran las posibilidades de inversión en seguridad hídrica. Estas se presentan en el diagrama 3. y combinan la evolución de la cooperación internacional, el crecimiento del financiamiento climático y verde, la integración de criterios de sostenibilidad en los mercados de capitales y el creciente compromiso corporativo con la gestión de los recursos hídricos.

Evolución de la Asistencia Oficial para el Desarrollo (AOD) y el financiamiento combinado

La AOD tradicional, mayormente concesional y canalizada a través de gobiernos, se está transformando hacia modelos de financiamiento basado en resultados (RBF) y hacia esquemas de financiamiento combinado (*blended finance*).

El financiamiento basado en resultados incluye una variedad de mecanismos en los cuales los recursos se desembolsan después de la entrega y verificación de resultados preestablecidos (GPRBA, 2023). Estos incluyen esquemas como:

- Subsidios basados en resultados (Output-based Aid, OBA)
- Financiamiento basado en desempeño (Performance-based Financing, PBF)
- Bonos de impacto (Impact Bonds)
- Financiamiento climático basado en resultados (Results-based Climate Financing)
- Programas por resultados (Programs for Results)

Por otro lado, el financiamiento combinado (*blended finance*) combina fondos concesionales con capital comercial, a menudo a través de mecanismos financieros que buscan movilizar inversiones del sector privado. Sin embargo, el informe *State of Blended Finance 2024* señala un declive gradual en la financiación ODA destinada al *blended finance*, excluyendo garantías y seguros (Convergence Blended Finance, 2024).

Crecimiento del financiamiento climático y de la naturaleza

Existe un aumento significativo en la financiación, tanto pública como privada, dirigida a la acción climática y la conservación ambiental. La creación de fondos globales, como el Fondo Verde para el Clima (GCF), los Fondos de Inversión Climática (CIF) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), evidencia este compromiso. Además, los inversionistas de impacto están mostrando un creciente interés en proyectos de biodiversidad y conservación, impulsando el mercado de inversión de impacto (“How blended finance initiatives can align capital behind climate action,” 2024). Cabe mencionar que este crecimiento está impulsado por agendas como la de “regeneración”, y los compromisos de empresas de volverse a mediano plazo “nature-positive”, donde se le está poniendo mayor una mayor atención a la interdependencia entre agua, clima y ecosistemas.



Crecimiento del financiamiento climático y de la naturaleza

Existe un aumento significativo en la financiación, tanto pública como privada, dirigida a la acción climática y la conservación ambiental. La creación de fondos globales, como el Fondo Verde para el Clima (GCF), los Fondos de Inversión Climática (CIF) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), evidencia este compromiso. Además, los inversionistas de impacto están mostrando un creciente interés en proyectos de biodiversidad y conservación, impulsando el mercado de inversión de impacto (“How blended finance initiatives can align capital behind climate action,” 2024). Cabe mencionar que este crecimiento está impulsado por agendas como la de “regeneración”, y los compromisos de empresas de volverse a mediano plazo “nature-positive”, donde se le está poniendo mayor una mayor atención a la interdependencia entre agua, clima y ecosistemas

Expansión del mercado de inversión de impacto y sostenibilidad: integración de la sostenibilidad en los mercados de capitales

La sostenibilidad ha dejado de ser un nicho para convertirse en una corriente principal en los mercados financieros globales. La Encuesta Global de BlackRock sobre inversiones sostenibles (2020) muestra que 88% de los inversionistas considera los riesgos climáticos como la principal preocupación de sus portafolios, y se prevé que el volumen de activos ASG se duplique hacia 2025. Esta tendencia se refuerza con la adopción creciente de estándares internacionales de reporte —como TCFD, GRI, PRI o ISSB— que condicionan el acceso al financiamiento internacional y presionan a gobiernos y empresas alrededor del mundo a alinearse con marcos más exigentes.

Acción colectiva y mayor compromiso corporativo con la sostenibilidad ambiental de los territorios donde operan

Las empresas enfrentan una presión creciente para integrar la gestión del agua y los riesgos ambientales en sus estrategias. Impulsadas por la presión de la sociedad civil, la materialidad de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y la adopción de estándares ASG, las empresas han reconocido que su viabilidad operativa y su licencia social para operar dependen cada vez más de la disponibilidad de recursos naturales, en particular el agua.

Según el Global Risks Report 2025 del Foro Económico Mundial (World Economic Forum, 2025), cinco de los diez principales riesgos globales de largo plazo están relacionados con el agua y el medio ambiente. La respuesta empresarial ha sido una participación cada vez mayor en iniciativas de “*water stewardship*” o acción colectiva, que trascienden las operaciones individuales para involucrarse en programas de gestión integrada a nivel de cuenca.

Y para finalizar, el avance de modelos de economía circular y digitalización refuerza la conexión entre sostenibilidad hídrica, resiliencia empresarial y competitividad.

Reevaluación de los modelos de desarrollo económico. El evidente traspaso de los límites planetarios y la materialización de los riesgos climáticos e hídricos han impulsado un proceso de replanteamiento de los modelos de desarrollo tradicionales. En este contexto, enfoques alternativos como la economía circular y la regeneración están ganando tracción.

En conjunto, todas estas tendencias subrayan un cambio global aparente hacia la integración de consideraciones ambientales en las estrategias financieras y corporativas, reflejando un compromiso creciente con el desarrollo sostenible a mediano y largo plazo.

Como se muestra en el diagrama 3, los cambios globales en las tendencias financieras también crean oportunidades para renovar y reinventar el sector del agua. Algunas de las más relevantes incluyen:

Financiamiento Combinado (*Blended Finance*) e innovaciones en vehículos para inversión de impacto – El auge de la financiación climática y verde está llevando a innovación y un incremento en los mecanismos de financiación que combinan capital público o concesional y capital privado comercial para proyectos de infraestructura que avanza la agenda de sostenibilidad y de adaptación al cambio climático.

Digitalización, economía circular y nuevos modelos de negocio – La adopción de prácticas de economía circular y la digitalización del sector están demostrando ya el potencial de mejoras en la eficiencia y de nuevas fuentes de ingresos para las empresas proveedoras de servicios de agua.

Proyectos de infraestructura multipropósito e inversiones “mosaico” o “nexo”: están ganando terreno las inversiones que consideran la interacción entre los sistemas agua-energía-alimentos y tienen en cuenta las compensaciones (*trade-offs*) y el potencial de generación de ingresos en estos sectores. De manera similar, la infraestructura que genera impacto en todo el nexo entre clima, agua y naturaleza puede acceder a nuevas fuentes de financiamiento que las que tradicionalmente han sido utilizadas por el sector agua.

Todas estas oportunidades, junto con el crecimiento de la inversión de impacto, generan una cuarta oportunidad. Esta implica modelos innovadores para la participación del sector privado en la provisión y/o provisión de capital para la gestión de bienes públicos, incluidos el agua y la adaptación al cambio climático. Una nueva generación de asociaciones y acuerdos de implementación que permitan una mejor alineación de los incentivos para la sostenibilidad financiera y ambiental a largo plazo.

La buena y la mala noticia es que la materialización de estas oportunidades depende en gran medida de la capacidad del sector para crear un entorno propicio y un ambiente habilitante para la participación del sector privado y de la capacidad de las autoridades nacionales y locales de planificación de inversiones para estructurar contratos adecuados y basados en el desempeño para inversiones en infraestructura que sirvan a múltiples propósitos y que generen impactos en diferentes sectores.

Cerrar la brecha de implementación y de financiamiento para la seguridad hídrica en general y asegurar acceso a financiamiento para proyectos de infraestructura hídrica resiliente en lo específico, requiere de arreglos de implementación adecuados y de un caso de negocios robusto para estas inversiones. Dada la evolución de la arquitectura global de financiación climática y verde, elementos esenciales para cerrar la brecha de financiamiento son:

- Contratos basados en desempeño, donde claramente un ente público o privado se compromete a garantizar un cierto desempeño o lograr resultados establecidos, y donde hay otro ente que paga por estos resultados, luego que han sido verificados.
- El aprovechamiento efectivo de vehículos y mecanismos de financiación emergentes como los bonos temáticos y otros, asegurando la alineación con los objetivos de sostenibilidad a largo plazo.
- Una nueva generación de alianzas Público-Privadas-Sociedad Civil que integren capital filantrópico.
- Proyectos mosaicos que utilizan estrategias de recuperación de costos que aprovechan y combinan múltiples fuentes de ingresos a través de modelos de negocio y estructuras de financiamiento innovadores.

Estos elementos ofrecen el potencial de cerrar las brechas de financiamiento, mejorar la prestación de servicios e impulsar la innovación en la gestión de los recursos hídricos y la adaptación al cambio climático. Sin embargo, para apalancar estas oportunidades se requiere coordinación institucional, innovación financiera y marcos de gobernanza sólidos.

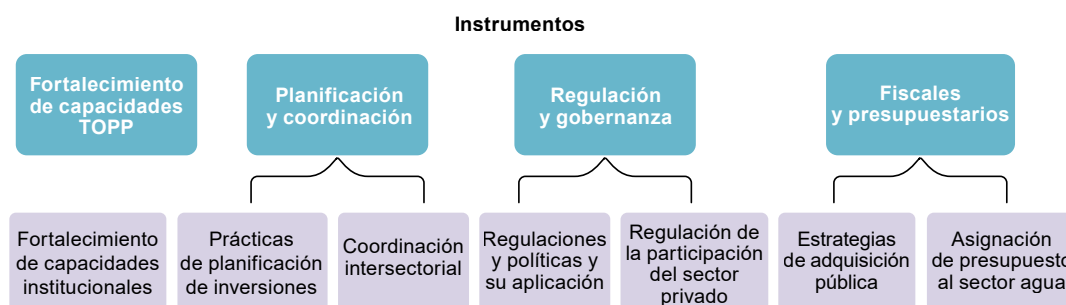
C. Instrumentos, mecanismos y puntos de apalancamiento

1. Instrumentos a disposición de gobiernos para lograr los resultados de interés

Los gobiernos nacionales y locales desempeñan un papel crucial en la creación de un entorno propicio para la inversión en proyectos de seguridad hídrica. Ante estos cambios en la arquitectura financiera global, y considerando las tendencias y oportunidades emergentes para la financiación de la seguridad

hídrica, los gobiernos nacionales y locales cuentan con una serie de instrumentos a su disposición que pueden permitirles aprovechar de manera más efectiva estas oportunidades y, al mismo tiempo, mitigar los riesgos que algunos de estos cambios representan (véase el diagrama 4). Los instrumentos se describen como herramientas o respuestas disponibles para los gobiernos (ej. planificación, instrumentos fiscales, regulación, fortalecimiento de capacidades). Mientras que los puntos de apalancamiento son factores que pueden ser impactados a través de diferentes instrumentos y donde un pequeño cambio —por ejemplo, de 10% en su valor— resulta en un impacto significativo y relativamente mayor en los resultados o indicadores de desempeño, finales e intermedios.

Diagrama 4
Instrumentos a disposición de gobiernos nacionales y locales



Fuente: Elaboración propia.

El objetivo final es lograr la seguridad hídrica y el cumplimiento universal del ODS 6, presentados en el diagrama de sistemas bajo el nombre de "resultados de interés". Estos incluyen los indicadores más relevantes para monitorear dicho cumplimiento:

- Acceso a servicios de agua y saneamiento (ODS 6.1 y 6.2).
- Calidad de agua (ODS 6.3 y 6.4).
- Eficiencia en el uso del agua (ODS 6.4).
- Estrés hídrico (ODS 6.4).
- Resiliencia a eventos extremos (sequías e inundaciones), ODS 1 (1.5) y ODS 13 (13.1).

Para responder a los cambios en la arquitectura financiera global y aprovechar las oportunidades emergentes, autoridades gubernamentales a nivel nacional o local pueden recurrir a cuatro grandes canastas de instrumentos: planificación y coordinación, instrumentos fiscales y presupuestarios, regulación y gobernanza, y fortalecimiento de capacidades institucionales. Las estrategias que han probado ser más efectivas, son combinaciones sinérgicas de estos instrumentos, cuidadosamente planificadas en el tiempo, su faseo y que consideran los puntos de partida y características singulares de cada contexto institucional.

Planificación y coordinación:

A nivel nacional, esto implica un involucramiento activo por parte de las autoridades competentes en materia de agua en elaboración de una nueva generación de planes de **Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional**, también llamados NDC3.0, los cuales buscan apalancar recursos, participación y la capacidad de innovación del sector privado desde etapas tempranas (NDC Partnership and Green Climate Fund, 2024).

Más allá de los planes NDCs, la planificación de inversiones en general debe evolucionar hacia **enfoques mission-driven**, que movilicen a toda la estructura gubernamental (whole of government) en torno a objetivos estratégicos, superando la fragmentación sectorial y la lógica puramente presupuestaria.

La **coordinación intersectorial** resulta igualmente esencial. Mecanismos como los Gabinetes del Agua a nivel nacional y las organizaciones de cuenca proporcionan plataformas clave para la gestión integrada. A nivel local, los municipios pueden aportar mediante la elaboración y aplicación de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial también desde un enfoque de misiones, asegurando la integración de criterios de sostenibilidad en el uso y gestión de los recursos hídricos.

Instrumentos fiscales y presupuestarios

Aun siendo los recursos públicos bastante limitados, estos podrían lograr un mayor impacto en lograr el ODS y la seguridad hídrica si se hacen ciertos cambios. Esto incluye:

- Asignar una mayor proporción de presupuestos nacionales y locales a inversiones en agua y saneamiento. a través de la institución de cánones de agua cruda que a la vez fortalezcan la gobernanza hídrica
- Aprovechar los presupuestos de otros sectores, como las inversiones en infraestructura y en desarrollo del sector agrícola, incorporando salvaguardas ambientales y sociales e integrando indicadores de desempeño relacionados con la seguridad hídrica (KPIs de agua).
- Estrategias de contratación pública innovadoras, que aprovechen la capacidad y creatividad del sector privado. Bien diseñadas y con un enfoque de portafolio, estas estrategias pueden reducir riesgos de inversión, fomentar innovación y fortalecer a las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMEs), al tiempo que impulsan nuevos mercados y promueven la participación privada en proyectos de adaptación y seguridad hídrica (Altamirano, 2021).

Regulación y gobernanza

Un marco regulatorio claro y predecible es fundamental para incentivar la inversión privada y asegurar que la colaboración entre el sector público y privado sea sinérgica y no parasítica. Entre las medidas necesarias destacan:

- Fortalecer las instituciones y gobernanza del agua, asegurando que los roles y responsabilidades estén claramente definidos entre niveles de gobierno.
- Establecer vías claras para la participación del sector privado, que consideren los múltiples roles y contribuciones que este puede tener, tanto como proveedores de servicios y experiencia técnica, como inversionistas y aliados estratégicos en distintos subsectores del agua.
- Garantizar la gobernanza inclusiva, promoviendo transparencia, equidad y mecanismos de rendición de cuentas.

Fortalecimiento de capacidades institucionales (TOPP)

La creación de un entorno habilitante para atraer inversiones del sector privado y otras fuentes de fondeo alternativas agua depende en gran medida del fortalecimiento de las capacidades institucionales. La gestión sostenible del agua requiere el desarrollo de capacidades técnicas, operativas, políticas y prospectivas (TOPP) para abordar los desafíos complejos que enfrenta el sector.

- **Capacidades técnicas:** Incluyen monitoreo sistemático de los recursos hídricos, desarrollo de indicadores transparentes de uso y calidad del agua, y construcción de infraestructura resiliente ante la creciente variabilidad climática.
- **Capacidades operativas:** Se centran en establecer tarifas que reflejen la capacidad de pago de los usuarios, garantizando equidad para los hogares de bajos ingresos. También incluyen mecanismos innovadores de financiamiento, como bonos verdes y fondos de inversión rotativos o fondo rotatorio, para cubrir las necesidades de operadores de agua de mediana y pequeña escala.
- **Capacidades políticas:** Deben centrarse en reconocer el derecho humano al agua en las constituciones nacionales y crear una estructura de gobernanza coherente que fomente la colaboración intersectorial y coloque la seguridad hídrica en la agenda política más alta.

- **Capacidades prospectivas:** Priorizar la planificación estratégica a largo plazo, incluyendo evaluaciones de disponibilidad de agua ante diferentes escenarios climáticos, el fomento de una cultura de valoración del agua, y la preparación para crisis futuras.

Como se mencionaba anteriormente, para el diseño de estrategias efectivas que combinen los distintos instrumentos, es esencial realizar un análisis sistémico de los retos que enfrenta cada contexto. El punto de partida debe incluir tanto la evaluación de riesgos hídricos y brechas en la cobertura de servicios, como el análisis de las capacidades institucionales, la efectividad de los marcos regulatorios y la calidad de los procesos de gestión e inversión.

2. Mecanismos y puntos de apalancamiento

Ahora que ya hemos explicado todas las partes del diagrama de sistemas, factores externos, resultados de interés e instrumentos, es hora de profundizar en los mecanismos que explican como los factores externos (fuera del control de los gobiernos) en combinación con los instrumentos (factores bajo control o influencia de los gobiernos), dan como resultado diferentes niveles de cumplimiento de los resultados de interés.

Y dentro de esta dinámica causal es que los puntos de apalancamiento juegan un papel especial. Estos, como se ha explicado antes, son factores que pueden ser impactados a través de diferentes instrumentos y donde un pequeño cambio – por ejemplo, de 10% en su valor – resulta en un impacto significativo y relativamente mayor en los resultados o indicadores de desempeño, finales e intermedios.

Antes de proceder a explicar los mecanismos de mayor relevancia, es importante introducir algunos términos y explicar la simbología del diagrama:

Primero, denominamos mecanismos al conjunto o cadena de relaciones causales entre diferentes factores, que explican en mayor detalle el funcionamiento del sistema y su comportamiento dinámico en el tiempo, tanto en términos de resultados de intereses finales como intermedios.

Segundo, el diagrama presentado dentro de la caja gris utiliza la lógica de los **Causal Loop Diagrams** (diagramas de bucles causales) para mostrar cómo distintos factores se relacionan entre sí dentro del sistema.

Tercero, las flechas indican una relación causal, de un factor hacia otro. La dirección está indicada por la flecha y las flechas de color azul representan relaciones positivas o directamente proporcionales. Si un factor aumenta, el otro también aumenta; si disminuye, el otro tiende a disminuir. En cambio, las flechas en color rojo, representadas con frecuencia con un símbolo de (-), indican relaciones inversas. Si un factor aumenta, el otro disminuye, y viceversa.

Cuarto, dentro del sistema que se muestra en el área dentro de la caja punteada, hay distintos tipos de factores o nodos:

La mayoría de los factores se muestran como cajas de color blanco. Luego los nodos o factores de color amarillo indican que estos son puntos de apalancamiento (*leverage points*). En estos puntos o factores, un cambio relativamente pequeño puede generar un efecto mucho mayor y multiplicador en todo el sistema. Por ejemplo, una mejora del 10% en estas variables puede traducirse en un impacto superior al 10% en los resultados globales.

Los factores de color celeste indican que estos son resultados intermedios, como la disponibilidad de agua, que es el resultado de la interacción de varios otros factores. Estos resultados intermedios a su vez influyen y definen en gran medida los valores de los Resultados de Interés (mostrados en verde), que, como se ha explicado antes, pueden ser formulados como indicadores clave de desempeño (*Key Performance Indicators*) o metas del sistema en términos del ODS6 (ej. acceso a servicios, calidad de agua, eficiencia, estrés hídrico y resiliencia).

En conjunto, esta representación que se muestra en el diagrama 5 permite visualizar cómo cambios en puntos estratégicos pueden propagarse a lo largo de toda la red de relaciones causales y generar impactos significativos en los resultados de interés.

El valor de varios factores dentro del sistema puede ser influenciado por los instrumentos que los gobiernos implementan para acelerar el progreso hacia el ODS 6. Como se puede ver en el diagrama: los diversos tipos de instrumentos antes mencionados tienen la capacidad de incidir en factores como: la *capacidad de preparar inversiones*, la *solidez de la gobernanza del agua*, la *eficacia de los arreglos de implementación*, los volúmenes de *inversión privada en seguridad hídrica* y los niveles de *inversión pública en seguridad hídrica*. De estos cinco factores, dado el ejemplo multiplicador que tienen en los resultados de interés a través de varias redes de relaciones causales, mecanismos y bucles causales; los tres que han sido identificados como punto de apalancamiento son:

Capacidad de preparar inversiones; programas y proyectos viables

La capacidad de los gobiernos nacionales y locales para preparar proyectos bancables, programas y portafolios de proyectos de inversión sólidos es fundamental para acceder a financiamiento. Instrumentos como las *prácticas de planificación de inversiones* (tanto planes NDC 3.0, como planes de ordenamiento territorial y desarrollo urbano), la *coordinación intersectorial* y el *fortalecimiento de capacidades institucionales* tienen un efecto directo sobre este punto de apalancamiento.

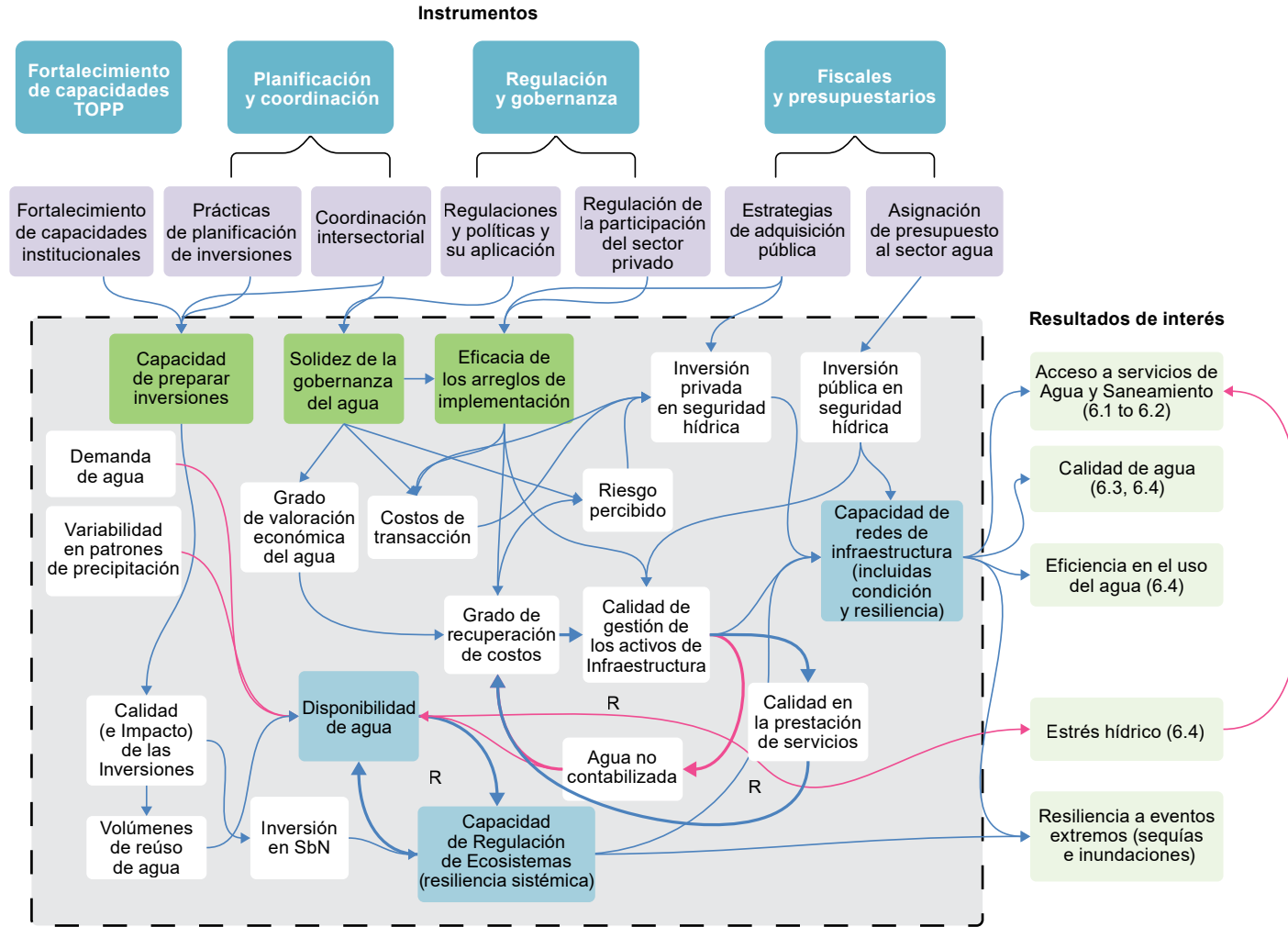
A su vez, la mejora en la *capacidad de preparar inversiones* pone en acción una serie de mecanismos. Para empezar, se espera que resulte en un incremento en la *calidad y el impacto de las inversiones* que resultaría en un portafolio de proyectos bien pensados, sinérgicos y robustos, como PTARs que permitan un incremento en *los volúmenes de reuso de agua* y un incremento en la *inversión en Soluciones basadas en la Naturaleza*. Un incremento en estos dos factores impacta de forma directa e indirecta – a través de un aumento en la *capacidad de regulación de los ecosistemas* y los niveles de *resiliencia sistémica* – la disponibilidad de agua y por ende una reducción en el estrés hídrico.

Aquí cabe indicar que hay un bucle reforzador entre la *disponibilidad de agua*, que es el resultado de la *demanda de agua* (que depende a su vez del *crecimiento poblacional* y los procesos de *urbanización*), menos la oferta (impactada por ambos los *volúmenes de reuso* y la *variabilidad de los patrones de precipitación* y frecuencia de eventos extremos como sequías como consecuencia del *cambio climático*), y la *capacidad de regulación de los ecosistemas*, que ya a mayor disponibilidad de agua se espera que se aseguren los flujos ambientales mínimos para que los ecosistemas de agua fresca puedan seguir funcionando de forma saludable, y al mismo tiempo al estar en mejor condición y salud, su capacidad de regulación aumenta. Los ecosistemas de agua fresca saludables ofrecen un búfer o mecanismo de seguro natural ante situaciones hidroclimáticas extremas, por ejemplo, al garantizar la disponibilidad de agua aun en el caso de periodos extensos de poca lluvia y por tanto mejorando la *resiliencia a eventos extremos* – tanto a sequías como a inundaciones. Además de este efecto directo en el indicador de resiliencia por el aumento en la capacidad de regulación de los ecosistemas que garantiza menor fluctuación frente a los eventos de precipitación extremos, esta capacidad también ofrece una capa de resiliencia sistémica que sirve de protección a los sistemas de infraestructura y garantiza una mejor *capacidad de redes de infraestructura* a mediano y largo plazo. Por ejemplos una mayor capacidad de almacenamiento de agua de las cuencas dada la presencia de humedales y acuíferos saludables, protege las PTARs y otros activos de infraestructura, al mitigar los impactos y daños que esta infraestructura puede sufrir ya sea por un exceso de agua (inundaciones que dañan infraestructura o resultan en flujos de agua con demasiado sedimento que sobrepasan la capacidad instalada de una planta) o escasas (que resulta en niveles de presión demasiado bajos en las redes); y que de esta manera no solo impacta la resiliencia pero también la capacidad del sistema de lograr las metas en cuanto a *acceso, calidad y eficiencia*.

Adicionalmente, un incremento en la *capacidad de preparar inversiones*, al contribuir a la preparación de portafolio de proyectos con un caso de negocio o inversión robusto, se espera que resulte en un incremento en los volúmenes de *inversión privada en seguridad hídrica* y los niveles de *inversión pública en seguridad hídrica*, y por tanto en un aumento de la *capacidad instalada de redes de infraestructura*, impactando así, *acceso, calidad y eficiencia en el uso del agua*.

En términos de inversión, este punto de apalancamiento determina la capacidad de las entidades gubernamentales nacionales y/o locales de utilizar catalíticamente los escasos recursos públicos y concesionales, y de apalancar mayores flujos de inversión privada y de impacto de estas inversiones a mediano y largo plazo; maximizando los beneficios sociales, económicos y ambientales de cada dólar invertido.

Diagrama 5
Instrumentos, resultados de interés y puntos de apalancamiento



Fuente: Elaboración propia en base a revisión de literatura.

Solidez de la gobernanza del agua

El segundo punto clave es la *solidez de la gobernanza del agua*, que depende de la claridad de los marcos regulatorios, la aplicación de normas y la definición de roles entre niveles de gobierno. Instrumentos como las *regulaciones y políticas y su aplicación*, la *regulación de la participación del sector privado* y los mecanismos de *coordinación intersectorial* inciden directamente en este factor.

Una gobernanza sólida genera confianza en los inversionistas, reduce la fragmentación institucional y por ende reduce considerablemente tanto los *costos de transacción*, los cuales son con frecuencia prohibitivos y por tanto una barrera importante para la *inversión privada en seguridad hídrica*. Adicionalmente, una mayor *solidez de la gobernanza del agua* resulta en un mayor grado de *valoración económica del agua*, lo que a su vez impacta positivamente el *grado de recuperación de costos* de inversiones en proyectos de agua, y de esta manera resulta en una reducción de los niveles de *riesgo percibido*, promoviendo de esta manera nuevamente un aumento en los volúmenes de *inversión privada en seguridad hídrica*. Y el aumento en los volúmenes de inversión privada se espera que resulte en un aumento en la *capacidad de las redes de infraestructura* (incluyendo condición y resiliencia), un resultado intermedio que impacta acceso, calidad y eficiencia.

Un mayor *grado de recuperación de costos* significa también que los proyectos ganan una mayor capacidad de generar fuentes de financiamiento intrínsecas a través de tarifas que reflejen de manera adecuada los costos de gestión. Un cambio en este factor pone en acción dos bucles reforzadores. Ya que al haber un mayor *grado de recuperación de costos* se puede esperar que mejore la *calidad en la gestión de los activos de infraestructura* (incluyendo una mejor operación y mantenimiento de estos), lo cual impacta positivamente la *calidad en la prestación de los servicios* y de esta manera muy probablemente una mayor voluntad de la población de pagar por estos servicios y por ende el *grado de recuperación de costos*, cerrándose así un ciclo virtuoso. De igual manera, una mejor calidad en la gestión de los activos de infraestructura resulta en una disminución *del agua no contabilizada* y por ende en un mayor *grado de recuperación de costos*, cerrándose así otro ciclo virtuoso. Este mismo ciclo puede convertirse en un ciclo vicioso, dependiendo de cómo se gestionen los activos.

Eficacia de los arreglos de implementación

El tercer punto de apalancamiento está relacionado con la *eficacia de los arreglos de implementación*, es decir, cómo se diseñan y ejecutan los contratos y mecanismos de entrega y financiamiento de proyecto (*Project finance and delivery models*). Aquí, instrumentos como las *estrategias de adquisición pública* y la *regulación de la participación del sector privado* en combinación con factores como la *solidez de la gobernanza del agua* juegan un papel decisivo.

El diseño de contratos basados en desempeño que incluyen mecanismos de recuperación de costos bien estructurados asegura que las inversiones realmente se traduzcan en servicios sostenibles, ya que crean los incentivos necesarios tanto para mayores niveles de recolección de tarifas (*grado de recuperación de costos*), como para una mejor *calidad de gestión de los activos de infraestructura*. Además, mecanismos de implementación bien diseñados son efectivos en reducir los *costos de transacción*, impactando de esta manera positivamente los *volúmenes de inversión privada en seguridad hídrica*. Es a través de estas múltiples vías que una mayor *eficacia de los arreglos de implementación* impacta la capacidad de redes de infraestructura y por tanto *acceso, calidad y eficiencia*.

En resumen, estos tres puntos de apalancamiento —*capacidad de preparación de proyectos, solidez de la gobernanza del agua y eficacia de los arreglos de implementación*— actúan como multiplicadores del impacto de la inversión pública. Mejorarlos permite:

- Aumentar el volumen y la calidad de las inversiones en agua, públicas y privadas.
- Garantizar que los flujos financieros movilizados se traduzcan en acceso universal, eficiencia, resiliencia y mejor calidad del agua.
- Asegurar que cada decisión de gasto público o privado avance de manera tangible hacia el cumplimiento del ODS 6 y la seguridad hídrica en la región.

D. Inversiones de alto potencial

Basado en el análisis sistémico del reto de financiamiento de la seguridad hídrica —que incluye los factores externos, las tendencias y oportunidades emergentes, así como los nuevos aprendizajes sobre la efectividad de distintas medidas para avanzar hacia el ODS 6— es posible identificar ciertos tipos de inversión con un alto potencial de impacto. Al igual que sucede con los instrumentos de política y financiamiento, su efectividad dependerá de un proceso riguroso de diagnóstico, análisis y planificación, que permita adaptar cada solución al contexto específico.

Es importante aclarar que no es el propósito de este marco proponer cuáles medidas específicas deben adoptarse, ni orientar el diseño técnico de las intervenciones físicas para lograr la seguridad hídrica. El objetivo de esta sección es destacar que existen tendencias de inversión que atraen capital internacional y filantrópico, y que se insertan en narrativas que resultan especialmente atractivas para la inversión de impacto y la financiación verde.

En este marco, se destacan una serie de inversiones y medidas emergentes que, al estar alineadas con las tendencias globales y con la agenda de sostenibilidad, ofrecen una oportunidad estratégica para abordar la crisis hídrica en la región. Entre ellas se encuentran:

Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) para la adaptación al cambio climático. La reforestación de cuencas, la infraestructura verde y los sistemas de drenaje urbano sostenible (SUDS) son esenciales para mitigar la escasez de agua y proteger las ciudades de fenómenos meteorológicos extremos. Estas soluciones, mejoran la retención de agua, reducen los riesgos de inundación y contribuyen a la conservación de la biodiversidad (Quirós, 2021).

Economía circular en el sector hídrico. El enfoque de economía circular del agua ofrece oportunidades significativas para, reutilizar aguas residuales, extraer recursos valiosos y generar energía renovable a partir del metano capturado en plantas de tratamiento. Las plantas con capacidades de tratamiento de 500 l/s a 4,000 l/s pueden convertirse en instalaciones generadoras de energía, logrando una ratio costo-beneficio promedio de 1.36 y reduciendo 0.72 kg de emisiones de CO₂ por metro cúbico de agua tratada (Saravia Matus et al., 2022).

Innovaciones tecnológicas en los sectores agrícola e industrial. Uno de los mayores desafíos en América Latina es la adopción de tecnologías avanzadas para mejorar la eficiencia del uso del agua en sectores clave como la agricultura y la industria. La agricultura es un motor económico clave en la región, representando aproximadamente el 7% del Producto Interno Bruto (PIB) de la región. Brasil, Argentina y México concentran el 76% del valor bruto de la producción y el 69% de la superficie agropecuaria de la región (Conroy et al., 2024). Además, en la región, hay países como Brasil, Argentina, Chile, Colombia y Perú entre los mayores productores agrícolas del mundo, cada uno enfocado en diferentes productos. Las tecnologías digitales desempeñan un papel crucial en optimizar costos y garantizar la sostenibilidad en los procesos productivos. La implementación de sistemas de riego de precisión, monitoreo en tiempo real del uso del agua y reutilización de aguas residuales puede reducir significativamente el consumo de agua y minimizar el impacto ambiental (Winpenny, Heinz and Koo-Oshima, 2013).

Digitalización del sector hídrico. La integración de tecnologías inteligentes en la gestión del agua tiene el potencial de mejorar la eficiencia, sostenibilidad y resiliencia, apoyando la solución de los riesgos hídricos más urgentes de la región. Esto incluye:

- Sensores de monitoreo de calidad del agua para la recolección de datos en tiempo real, incluyendo el uso de dispositivos IoT, sistemas SCADA y tecnología Digital Twin.
- Sistemas inteligentes de gestión del agua para optimizar el suministro, lo que incluye SCADA y sistemas automatizados de detección de fugas.
- Plataformas de datos que analizan e interpretan información para respaldar la toma de decisiones, utilizando Analítica de Datos e Inteligencia Artificial (IA), Sistemas de Información Geográfica (GIS) y, en algunos casos, aplicaciones de Blockchain.

El potencial de la digitalización en el sector hídrico ya es evidente. La adopción de nuevas tecnologías y herramientas está ayudando a reducir pérdidas de agua, mejorar la eficiencia operativa y garantizar un suministro confiable. Un buen ejemplo es Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, que ha implementado soluciones digitales avanzadas para mejorar su eficiencia operativa y reducir pérdidas.

El potencial de la digitalización en el sector del agua ya se está haciendo evidente. La adopción de nuevas tecnologías y herramientas está ayudando a reducir las pérdidas de agua, mejorar la eficiencia operativa y garantizar un suministro de agua confiable. Un buen ejemplo en la región es Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey (SADM), que recibió el Premio a la Innovación en Circularidad del Agua 2024 de WEX Global, una prestigiosa plataforma internacional que promueve el intercambio de conocimientos y las mejores prácticas entre actores globales clave en los sectores del agua y la energía. Mediante la plataforma Xylem Vue potenciada por GoAigua, SADM ha logrado una reducción global del 17% en el consumo de agua, alcanzando hasta un 37% en ciertos sectores, gracias al control inteligente de presión, caudal y consumo (IDRICA, 2024). Este reconocimiento destaca cómo la digitalización está impulsando los principios de la economía circular en la gestión del agua.

E. Conclusiones y recomendaciones: cerrando la brecha de implementación

El análisis sistémico realizado y presentado en este capítulo muestra que los cambios en la arquitectura financiera global representan tanto desafíos como oportunidades para América Latina y el Caribe. La creciente integración de criterios ambientales, sociales y de gobernanza en los mercados financieros, el auge del financiamiento climático, verde y de impacto, y el mayor involucramiento de la sociedad civil y del sector privado están redefiniendo las reglas del juego para el financiamiento de la seguridad hídrica. Sin embargo, aprovechar estas oportunidades dependerá de la capacidad de los países para crear entornos habilitantes para la inversión y la acción colectiva, fortalecer la gobernanza del agua y consolidar las capacidades de estructuración de proyectos de inversión robustos que respondan a estándares internacionales de sostenibilidad.

Con base en este análisis, se presentan las siguientes recomendaciones:

- Alinear las estrategias de planificación y financiamiento con las tendencias globales, integrando criterios ASG y compromisos climáticos no solo en las políticas y presupuestos del sector agua, sino en todos los sectores estratégicos. Es fundamental considerar los criterios de implementación y aprovechar el conocimiento del sector privado desde las fases tempranas del ciclo de inversión, particularmente durante la planificación estratégica.
- Fortalecer los tres puntos de apalancamiento clave: la capacidad de preparar inversiones, la solidez de la gobernanza del agua y la eficacia de los arreglos de implementación.
- Aprovechar mecanismos financieros innovadores, como *blended finance*, bonos temáticos y contratos basados en desempeño, para movilizar capital privado y de impacto hacia el sector hídrico.
- Fortalecer las capacidades institucionales para fomentar y diseñar asociaciones público-privadas y con la sociedad civil, incorporando capital filantrópico y promoviendo esquemas colaborativos que alineen incentivos hacia la sostenibilidad de largo plazo.

En síntesis, la capacidad de América Latina y el Caribe para cerrar la brecha de implementación y financiamiento en seguridad hídrica dependerá de cómo combine estos instrumentos, de la solidez de sus marcos de gobernanza y de la habilidad de sus instituciones para traducir tendencias globales en proyectos locales transformadores y financieramente viables.

Los siguientes capítulos profundizan en diversos aspectos para apoyar a los gobiernos en la implementación de estas cuatro recomendaciones. El capítulo 3 explora precisamente los mecanismos emergentes de financiamiento y su potencial para la región, con el fin de apoyar la implementación de la tercera recomendación, así como la primera y cuarta en alguna medida. En este se analizan en detalle las oportunidades que ofrecen los bonos verdes, los créditos de carbono, los fondos climáticos internacionales, la inversión de impacto y los esquemas de *blended finance* para complementar los marcos regulatorios e institucionales existentes, y así escalar las inversiones hacia portafolios de mayor alcance. Estos mecanismos ofrecen alternativas concretas para que los proyectos de seguridad hídrica sean estructurados y evolucionen hacia modelos financieros más robustos y diversificados, capaces de atraer capital privado y garantizar la sostenibilidad a largo plazo.

En tanto, en el capítulo 4 se presentan estrategias que los gobiernos locales, quienes con frecuencia enfrentan aún mayores barreras al acceso a fondos climáticos tanto procedurales, pueden seguir para implementar la segunda recomendación, fortaleciendo los tres puntos de apalancamiento identificados en este capítulo, y de esta manera avanzar también la tercera y cuarta recomendación.

III. Inversión de impacto y mecanismos de financieros emergentes

Este capítulo analiza los mecanismos emergentes de financiamiento con mayor potencial para fortalecer la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe. Retoma la discusión presentada en el Capítulo 2 sobre la transformación de la arquitectura financiera global —marcada por la expansión de los mercados de bonos verdes y azules, el auge de la inversión de impacto y los esquemas de *blended finance* promovidos por bancos multilaterales— y la traduce a un nivel operativo de instrumentos concretos. Estos mecanismos no solo reflejan cambios en las reglas del juego global, sino que también definen nuevas oportunidades para alinear capital público, privado y filantrópico en torno a proyectos de agua, saneamiento y adaptación climática.

Partiendo del análisis de brechas presentado en capítulos anteriores y de la metodología del MFSH, se realiza un mapeo de instrumentos innovadores impulsados por actores privados, multilaterales y filantrópicos. Estos incluyen bonos temáticos (verdes, azules, sostenibles), créditos de agua y de carbono, esquemas de financiamiento combinado (*blended finance*) y el creciente mercado de la inversión de impacto. También se destacan iniciativas de fundaciones y programas de cooperación que han movilizad recursos para proyectos de seguridad hídrica y de economía circular. En conjunto, estos mecanismos representan una oportunidad estratégica para cerrar la brecha entre necesidades de inversión y disponibilidad de capital, especialmente en proyectos que requieren mayor innovación contractual y financiera.

A. Mecanismos financieros innovadores

Tal y como se presentó en el Capítulo 2, la creciente frecuencia de eventos extremos y sus impactos sobre la continuidad operativa en diversos sectores están generando una presión creciente por parte de accionistas e inversionistas para que las empresas divulguen sus riesgos climáticos —siendo los riesgos hídricos el principal componente dentro de los riesgos físicos—, así como sus planes de gestión de dichos riesgos. Más recientemente, esta atención se ha extendido también a los riesgos relacionados con la pérdida de biodiversidad. Este mayor nivel de escrutinio, combinado con múltiples compromisos corporativos relacionados con la regeneración de la naturaleza, ha llevado a que un número cada vez mayor de empresas e instituciones financieras trabajen estrechamente con gobiernos y organizaciones no gubernamentales para desarrollar nuevos instrumentos financieros que faciliten inversiones en acción climática, seguridad hídrica, conservación de la biodiversidad y restauración de ecosistemas.

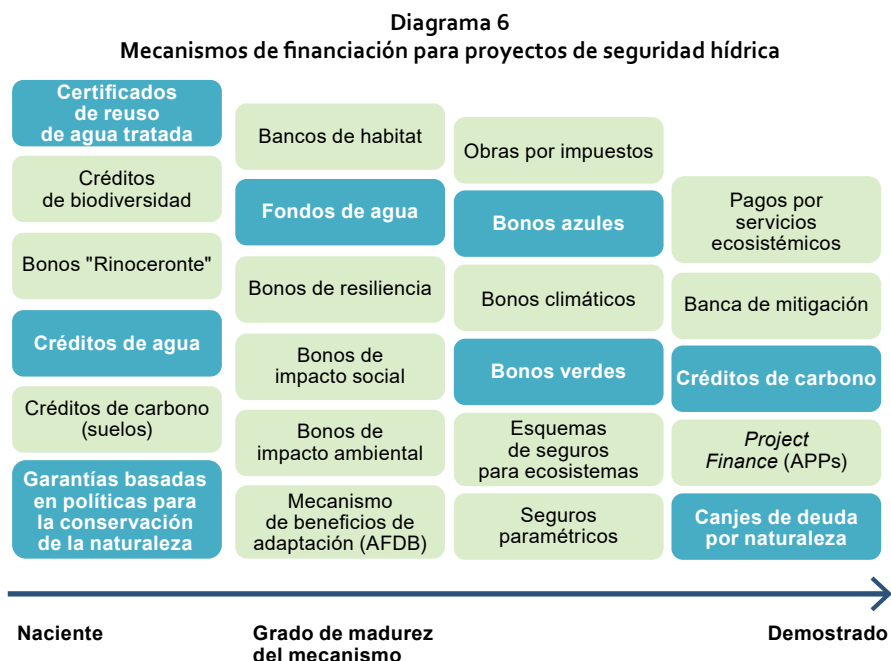
Estos mecanismos están siendo desarrollados por una variedad de actores privados (por ejemplo, empresas, la industria aseguradora, asociaciones de inversionistas de impacto e instituciones como la Climate Bonds Initiative) o por gobiernos (por ejemplo, el mecanismo de Obras por Impuestos del gobierno peruano), que buscan fomentar una mayor participación e inversión del sector privado en objetivos como la adaptación al cambio climático, seguridad hídrica y la conservación de la naturaleza —objetivos históricamente difíciles de financiar con capital privado.

Basados en un ejercicio de mapeo e inventario similar tomando como referencia las tendencias emergentes descritos en el capítulo 2, se elaboró un inventario de mecanismos financieros innovadores existentes. Este inventario se apoya en trabajos anteriores de mapeo y análisis de mecanismos innovadores para movilizar inversiones privadas en adaptación (Altamirano, 2021) y en Soluciones basadas en la Naturaleza para la Seguridad Hídrica (M. A. Altamirano et al., 2021). El resultado final y actualizado se presenta en el diagrama 3. Tomando en cuenta el inventario completo de instrumentos, el análisis del panorama de financiación regional y los otros análisis realizados para el caso seleccionado de la PTAR de Metapán y los casos pioneros globales, se identificaron —en azul claro— aquellos instrumentos con mayor potencial para ser explorados, adaptados e implementados para proyectos de seguridad hídrica y en especial de economía circular y reuso.

Tal como se presenta en el diagrama 18, estos instrumentos se encuentran en diferentes etapas de desarrollo. Entre los más recientes se destacan los Certificados de Reuso de Agua Tratada (2030 WRG World Bank, 2025), un mecanismo de mercado desarrollado por el 2030 Water Resources Group para promover soluciones de economía circular en el sector hídrico, y los créditos de agua o Créditos Hídricos Verificados (VWC por sus siglas en inglés) que pueden ser desarrollados para proyectos de reposición y conservación de recursos hídricos. Dos iniciativas que están promoviendo el uso de créditos de agua a nivel global son NAT5 el cual se enfoca en proyectos en México y América Latina y Verified Water cuya región de implementación son los Estados Unidos de América (NAT5, 2024; Verified Water, 2025).

NAT5 ha desarrollado un sistema de Créditos Hídricos Verificados (VWC) como parte de su protocolo aOCP (Ases On-Chain Protocol), que utiliza tecnología blockchain para certificar mejoras en la salud hidrológica de los suelos. Estos créditos representan reducciones verificadas en la erosividad del agua y el escurrimiento superficial, promoviendo una mayor infiltración de agua y recarga de acuíferos.

Otros instrumentos más demostrados en general, pero dentro de los cuales hay parecen incrementar las aplicaciones a proyectos de infraestructura hídrica y seguridad hídrica son los créditos de carbono, los bonos azules, verdes y climáticos y los canjes de deuda por la naturaleza.



Fuente: Elaboración propia, en base a Altamirano, M.A. (2021) Leveraging Private Sector Investments in Adaptation: The Evolving Role of Climate Finance in Enabling a Paradigm Shift. Technical report. London: Climate Markets and Investors Association.

B. Fuentes de financiamiento climático y verde

En general las fuentes más importantes de financiamiento climático y verde en la región son las siguientes.

A nivel regional los Bancos Multilaterales de Desarrollo como el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) y el Banco de Integración Centroamericana (BCIE) son fuentes importantes de financiamiento climático para el desarrollo de infraestructura de agua y proyectos de seguridad hídrica en general. Estos proporcionan préstamos, subvenciones y asistencia técnica para apoyar proyectos como sistemas de suministro de agua, tratamiento de aguas residuales y gestión de inundaciones.

Luego de la banca multilateral, están los fondos multilaterales como el Fondo Verde para el Clima (GCF) y Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM): Estos fondos proporcionan subvenciones y préstamos en condiciones favorables para proyectos relacionados con el agua que apoyan la adaptación y mitigación del clima. Los países latinoamericanos pueden acceder a estos fondos presentando propuestas que se alineen con sus estrategias climáticas nacionales.

A nivel nacional, los bancos nacionales de desarrollo y los programas e iniciativas gubernamentales son una fuente significativa de financiamiento. Algunos países de la región, como Brasil y México, tienen bancos nacionales de desarrollo que desempeñan un papel significativo en la financiación de proyectos de infraestructura hídrica resiliente al clima.

Por último, a nivel global y nacional, una fuente creciente es la inversión del sector privado. Mecanismos como las Asociaciones Público-Privadas (APP), las inversiones de impacto y los mecanismos de financiamiento combinada (*blended finance*) se utilizan cada vez más para atraer inversiones del sector privado al sector agua y resiliencia climática. Sin embargo, tal y como se ha explicado antes, la inversión privada sigue siendo limitada debido a los riesgos percibidos y los desafíos regulatorios.

En general, los tipos de proyectos que contribuyen a la seguridad hídrica que podrían ser financiados por estas fuentes son los que se presentan en el cuadro 2. Dentro de las medidas que hacen parte de un plan de seguridad hídrica o de gestión integrada de recursos hídricos, normalmente son las que crean

un activo de infraestructura -gris tradicional o una Solución-basada en la Naturaleza-, requieren de considerable capital para su implementación, y tienen el potencial de generar fuentes de ingreso, las que más fácilmente pueden estructurarse como un proyecto de inversión.

Cuadro 2
Tipología de Proyectos de Seguridad Hídrica

Tipo de proyecto	Explicación
Abastecimiento de agua y saneamiento	Inversiones para ampliar el acceso a agua potable y saneamiento, especialmente en comunidades desatendidas. Esto incluye la rehabilitación de la infraestructura existente y el desarrollo de nuevos sistemas.
Gestión y resiliencia a inundaciones	Proyectos destinados a mejorar la gestión de inundaciones mediante la construcción de diques, embalses y sistemas de drenaje, así como soluciones basadas en la naturaleza, como la restauración de humedales.
Economía circular, Tratamiento y Reutilización de Aguas Residuales	Iniciativas para mejorar la gestión de aguas residuales y promover la reutilización del agua, lo que puede reducir la presión sobre los recursos de agua dulce y mejorar la salud ambiental.
Eficiencia y Conservación del Agua	Programas que promueven tecnologías y prácticas de ahorro de agua, como la modernización del riego en la agricultura, un importante consumidor de agua en la región.

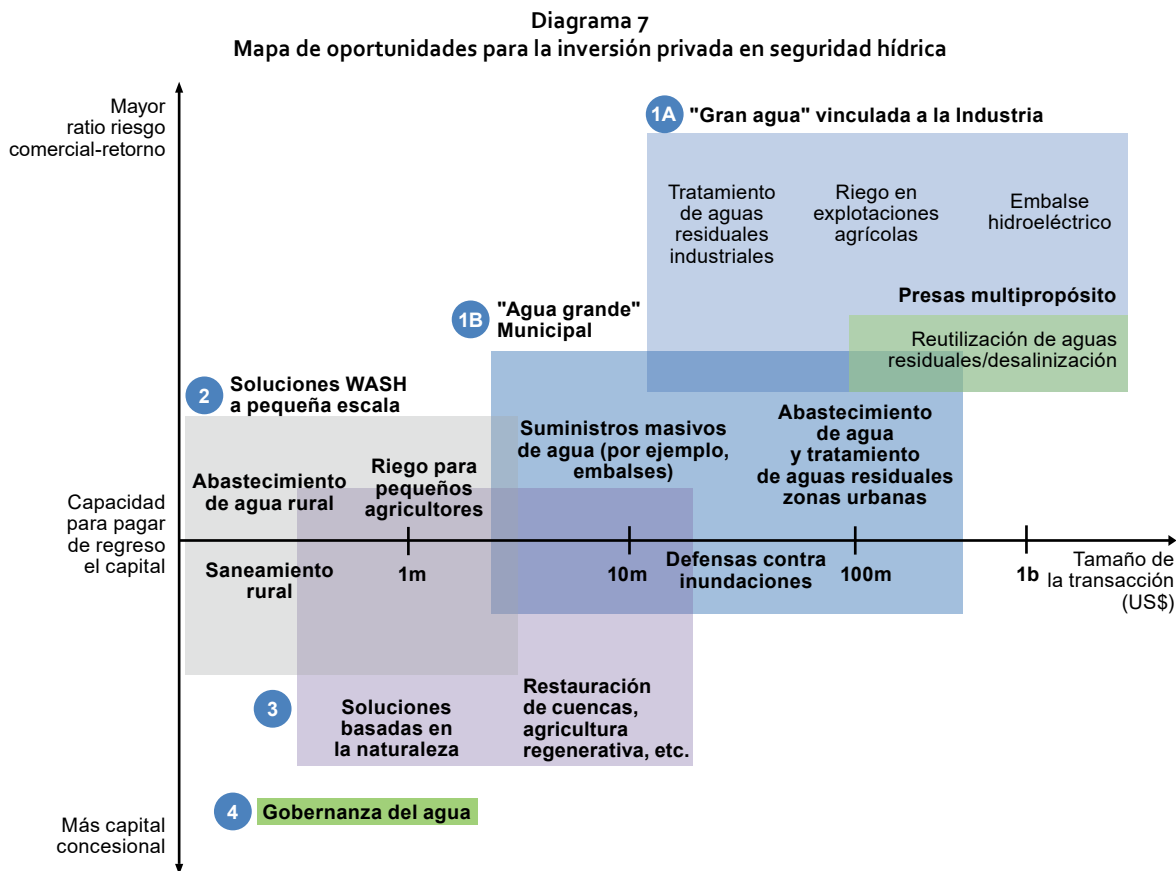
Fuente: Elaboración propia.

Un informe de la Fuerza de Trabajo en Financiación Mezclada junto a la ONG WaterAid (Farr et al., 2022) presenta evidencia que las inversiones en infraestructura hídrica generan importantes beneficios en materia climática, de seguridad alimentaria, salud y desarrollo económico en mercados emergentes. Por tanto, si se logra movilizar capital privado hacia el sector agua se podrían generar múltiples beneficios. Las inversiones del sector privado podrían incentivarse a través del uso de estructuras de financiamiento combinado (*blended finance*), apalancando fuentes catalíticas de financiamiento público y filantrópico. Según este estudio, las principales áreas donde este tipo de financiamiento combinado puede ayudar a incentivar inversiones del sector privado son tres:

- i) Infraestructura hídrica de gran escala ("*big water*"), con una oportunidad de inversión estimada en USD 157 mil millones.
- ii) Soluciones descentralizadas y a pequeña escala de saneamiento y agua potable, con una oportunidad de inversión de USD 29 mil millones.
- iii) Soluciones basadas en la Naturaleza, incluyendo la restauración y protección de cuencas hidrográficas, con una oportunidad de inversión de USD 21 mil millones.

Y en un informe publicado por el Banco Mundial y el Grupo de Recursos Hídricos 2030 sobre cómo acelerar y escalar las inversiones para la seguridad hídrica (Khemka, Lopez and Jensen, 2023), se añaden a estas áreas de alto potencial los proyectos de reúso de agua y los de desalinización. Como puede observarse, estas inversiones y transacciones presentan características diversas, tanto en lo que respecta al volumen de inversión por proyecto (*ticket size*), como a su capacidad de generar ingresos. Estas diferencias influyen en el nivel de atractivo para el capital comercial, así como en la necesidad de financiamiento concesional para su implementación. Esto es especialmente relevante en el caso de intervenciones que habilitan la inversión, pero no generan activos tangibles—como la gobernanza del agua—o aquellas como las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), que suelen tener flujos de caja más inciertos.

Como se mencionó antes, la inversión de impacto en América Latina ha experimentado un crecimiento significativo durante la última década, lo que refleja una tendencia global hacia inversiones que generan tanto retornos financieros como resultados sociales o ambientales positivos. A nivel global, según el Global Impact Investing Network (GIIN), el mercado de inversión de impacto alcanzó un estimado de USD 1,164 billones en 2022, marcándola primera vez en la historia que supera el billón de dólares (Global Impact Investing Network, 2022). Según proyecciones recientes, se espera un crecimiento anual compuesto de 18.8% entre el 2024 y el 2030 (Grand View Research, 2023).



Fuente: (Khemka, Lopez and Jensen, 2023), adaptado de *Blended Finance Task Force, Mobilizing Capital for Water: Blended Finance Solutions to Scale Investment in Emerging Markets* (2022).

En el 2013, América Latina representaba aproximadamente el 19% del mercado global de inversión de impacto, con cerca de \$2 mil millones en capital comprometido (Bain & Company, 2023). Considerando el crecimiento global que este mercado ha tenido, la cantidad actual de inversiones se espera que sea mucho mayor.

De acuerdo a un estudio reciente realizado por ANDE (Almaguer and Davidson, 2023), señales importantes de que el mercado está evolucionando de forma positiva son:

- **Movilización de Capital Local:** Aproximadamente el 80% de los inversionistas de impacto con sede en América Latina indicaron que recaudan capital dentro de la región, reflejando una fuerte actividad de inversión local.
- **Enfoque Sectorial:** Las inversiones se han centrado principalmente en sectores como agricultura, educación y salud. La pandemia de COVID-19 tuvo un impacto significativo en la demanda de soluciones innovadoras en educación y atención médica.
- **Proyectos e Iniciativas ambientales:** Hay un interés creciente en la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas, con casi la mitad de los inversionistas de impacto priorizando estas áreas en sus carteras.

Sin embargo, para que estos avances se materialicen en oportunidades para la inversión en proyectos de infraestructura resilientes, de economía circular y para la seguridad hídrica en general, hay aún algunos retos pendientes. Primero que todos, en términos de retornos financieros esperados. Aunque muchos inversionistas están dispuestos a aceptar retornos financieros menores a cambio de un impacto social o ambiental mayor, más del 60% de los inversionistas de impacto en la región buscan retornos

financieros a nivel de mercado (Almaguer and Davidson, 2023) . Segundo, es la limitada comprensión de la inversión de impacto entre algunos inversionistas y la necesidad de instrumentos financieros más adaptados (Latimpacto, 2023).

En síntesis, el mercado de inversión de impacto en América Latina está en evolución, con un gran potencial de crecimiento a medida que los inversionistas alinean cada vez más sus objetivos financieros con metas sociales y ambientales.

C. Financiamiento combinado (*Blended Finance*)

La OCDE define el financiamiento mixto como “el uso estratégico de financiamiento para el desarrollo para movilizar financiamiento adicional hacia el desarrollo sostenible en países en desarrollo” (*OECD DAC Blended Finance Principles: For Unlocking Commercial Finance for the Sustainable Development Goals*, 2018). La combinación de capital con diferentes requerimientos de riesgo/retorno puede aumentar el conjunto total de recursos disponibles para invertir en sectores de alto impacto, como el agua.

La inversión en infraestructura hídrica resiliente mediante el uso de financiamiento mixto representa una oportunidad económica clave para gobiernos y actores privados. Aunque el financiamiento oficial para el desarrollo (ODA por sus siglas en inglés) sigue siendo crucial, se prevé que será insuficiente para cerrar todas las brechas existentes.

Es fundamental apalancar fuentes alternativas de financiamiento y utilizar las fuentes de fondo existentes de manera más estratégica y catalítica para garantizar el acceso universal y la provisión sostenible de los servicios de agua y saneamiento. El financiamiento mixto, que utiliza fondos de desarrollo para movilizar recursos adicionales hacia el desarrollo sostenible, puede asistir los objetivos que tienen los gobiernos nacionales y locales y permitirles atraer inversión comercial, así como facilitar la transición hacia sistemas de financiamiento y fondeo más autosostenibles en el largo plazo. En el año 2017, la OCDE aprobó los Principios de Financiamiento Mixto precisamente para guiar a los gobiernos y a los donantes en la movilización de capital comercial para los ODS.

El diseño de estructuras de financiamiento mixto adecuadas (como capital de primera pérdida, garantías, seguros, coberturas de tipo de cambio y asistencia técnica focalizada) podría permitir un mejor alineamiento entre los objetivos de desarrollo y de impacto socioeconómico que tiene el sector público, con los objetivos financieros de los inversionistas de impacto y el sector privado (WaterAid & Blended Finance Taskforce, 2020).

Lamentablemente a pesar de algunos avances, el financiamiento mixto para inversiones relacionadas con el agua aún no ha ganado suficiente tracción (*Making Blended Finance Work for Water and Sanitation. Unlocking Commercial Finance for SDG6*, 2019). Hasta la fecha, las inversiones en este sector se limitan a un limitado número de proyectos exitosos, y los proyectos de infraestructura para agua y saneamiento siguen siendo menos atractivos para los inversionistas privados y de impacto que los proyectos en otros sectores y ODS. Por ejemplo, de acuerdo con el estudio de WaterAid (2020), solo un 9% de la inversión en activos de infraestructura y servicios de agua y saneamiento proviene del sector privado, comparado con una participación del sector privado de 87% en el sector de telecomunicaciones y 45% en el sector de energía.

Esta conclusión coincide con el reporte de Convergence sobre Financiación Mixta y su edición de inversiones climáticas (Convergence Blended Finance, 2024). Como se puede ver en el cuadro 3, las inversiones de financiación mixta para cerrar las brechas en la ODS6 son limitadas; dentro del universo de inversiones de este tipo para proyectos climáticos, son limitadas y representan solo un 7%. Y dentro de este universo de transacciones, se pueden identificar 173 inversionistas y 262 proyectos de inversión que, con un tamaño promedio de USD 28 millones, representan un total de USD 8 millones de dólares (véase el gráfico 1). Como se presenta en el gráfico 2 de este limitado universo de transacciones, las que se han dado en la región de Latinoamérica y el Caribe son aún más limitadas. La mayoría de las transacciones se han dado en Asia y África.

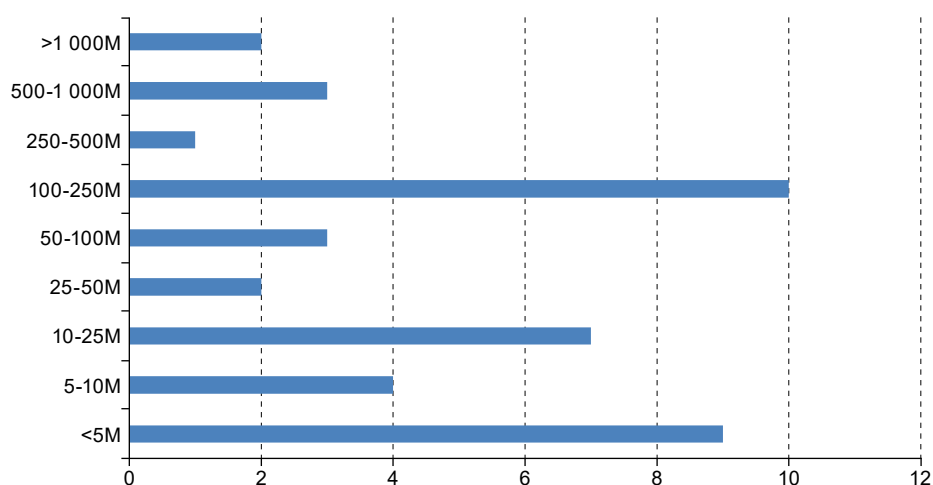
Cuadro 3
Proporción de inversiones de financiación mixta y magnitud por ODS

ODS	Proporción (En porcentajes)	Magnitud (En miles de millones dólares)
1: Fin de la Pobreza	13	3
2: Hambre Cero	21	4
3: Salud y Bienestar	4	4
4: Educación de Calidad	1	0
5: Igualdad de Género	22	5
6: Agua Limpia y Saneamiento	7	6
7: Energía Asequible y No Contaminante	56	23
8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico	60	26
9: Industria, Innovación e Infraestructura	26	15
10: Reducción de las Desigualdades	9	3
11: Ciudades y Comunidades Sostenibles	21	12
12: Producción y Consumo Responsables	9	2
13: Acción por el Clima	36	17
14: Vida Submarina	5	3
15: Vida de Ecosistemas Terrestres	7	1
16: Paz, Justicia e Instituciones Sólidas	0	0
17: Alianzas para Lograr los Objetivos	100	39

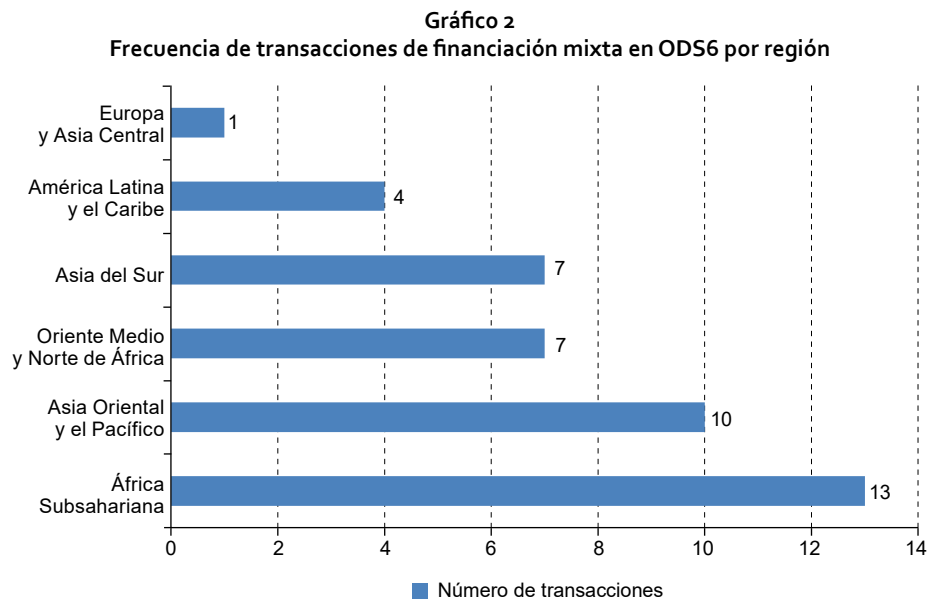
Fuente: Adaptado de Convergence Blended Finance (2023).

Uno de los casos pioneros de financiación mixta que se está implementando en la región es FIDEAGUA. Catholic Relief Services (CRS) y el Banco Interamericano de Desarrollo establecieron un fondo de capital de inversión de impacto, que busca retorno financiero e impacto social y ambiental: Azure Source Capital. Como parte de la búsqueda de fuentes de financiamiento nació el Fideicomiso para la Seguridad Hídrica, denominado FIDEAGUA. A como se puede en el gráfico 3 los tipos de transacciones fueron en su mayoría proyectos de inversión (41.5%), seguido de inversiones a través de fondos (29.3%) y solo un porcentaje limitado fueron bonos de impacto.

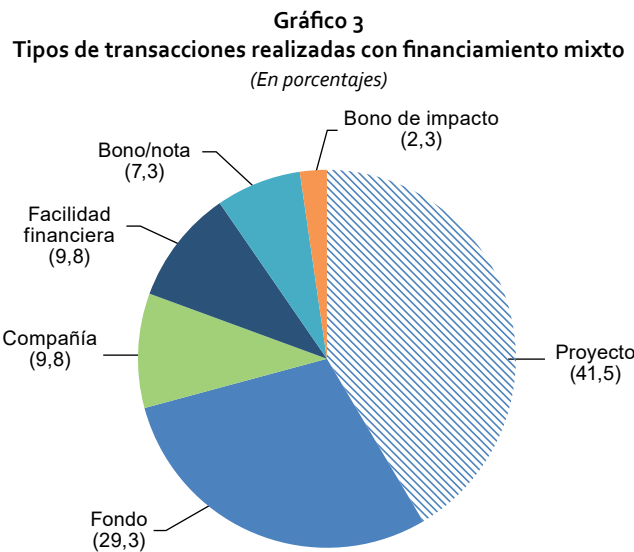
Gráfico 1
Tamaño promedio de las transacciones de financiación mixta en ODS6
 (En millones de dólares)



Fuente: Cálculos propios con base en la base de datos de Convergence Blended Finance y en la presentación Blended Finance for Water (Convergence Blended Finance, 2023).



Fuente: Cálculos propios con base en la base de datos de Convergence Blended Finance y en la presentación Blended Finance for Water (Convergence Blended Finance, 2023).



Fuente: Cálculos propios con base en la base de datos de Convergence Blended Finance y en la presentación Blended Finance for Water (Convergence Blended Finance, 2023).

Los arquetipos de *blended finance* más utilizados para inversiones en infraestructura hídrica se presentan a continuación en el diagrama 8.

De acuerdo al estudio realizado por Convergence, las fuentes de financiamiento mixto global para inversiones en el sector de agua más importantes son las que se muestran en el cuadro 4. Para la identificación de las fuentes para la región hemos partido de esta lista para revisar las actividades de estos donantes o inversionistas en la región y al mismo tiempo hecho un análisis paralelo para identificar los actores más activos en la región. A continuación, se presentan los resultados de este proceso de identificación y análisis.

Diagrama 8
Arquetipos de financiamiento mixto



Fuente: Traducido de Convergence Blended Finance.

Cuadro 4
Fuentes de financiamiento mixto para inversiones en seguridad hídrica

Donantes y fondos multilaterales	Bancos multilateral y de desarrollo	Fundaciones	Inversionistas del sector privado	Inversionistas de impacto
USAID	IFC	Fundación Shell	Standard Chartered	Ceniarth
USAID West Africa Trade and Investment Program	FMO	Fundación Gates	Soc Gen	Calvert Impact Capital
Guarantco	DFC	Omidyar Network	Sumitomo Mitsui Banking	Oikocredit
Emerging Africa Infrastructure Fund	EIB	Fundación Rockefeller	DWS	responSAbility
BMZ Germany	IDB Invest	Fundación Lemelson	MUGF	GLS Bank

Fuente: Elaborado en base presentación de Convergence titulada Blended Finance for Water, octubre 2023.

Las fundaciones más relevantes para inversiones de *blended finance* en el sector a nivel global son la Fundación Bill y Melinda Gates, Omidyar Network, Rockefeller, Shell y Lemelson. En el cuadro 5, se presentan las fundaciones más activas en la región ALC y las actividades e iniciativas más relevantes en cuanto al cierre de brechas de implementación y financiamiento para la seguridad hídrica y el fortalecimiento de capacidades locales para la preparación de proyectos de inversión viables y de alto impacto.

La Fundación Bill & Melinda Gates se centra en mejorar la salud global, reducir la pobreza extrema, ampliar el acceso a la educación y fomentar la equidad en oportunidades. La Omidyar Network promueve la inclusión social y económica mediante inversiones en tecnología, transparencia gubernamental, educación y derechos digitales. La **Fundación Rockefeller** en tanto, busca soluciones innovadoras para promover el bienestar humano, enfocándose en salud, desarrollo urbano sostenible, energía limpia y resiliencia climática. La **Fundación Shell** apoya el desarrollo de empresas sostenibles y soluciones energéticas limpias para combatir la pobreza energética y promover el desarrollo económico en mercados emergentes. Y la **Fundación Lemelson**, fomenta la invención y la innovación como herramientas para mejorar la calidad de vida, enfocándose en educación y tecnologías accesibles para comunidades desfavorecidas.

Además de estas fundaciones de importancia a nivel global, las fundaciones más importantes en el ecosistema de inversiones de impacto latinoamericano son la Fundación Avina, FEMSA, Globe Nature, Chagre, One Drop y Water.org. En el cuadro 5, se presenta un resumen de los tipos de iniciativas y proyectos que estas fundaciones han realizado en la región de Latinoamérica y el Caribe.

Cuadro 5
Fundaciones activas en la región de América Latina y el Caribe

Fundación	Actividades e Iniciativas
One Drop	<p>Fundada por Guy Laliberté, cofundador del Cirque du Soleil, One Drop impulsa proyectos de agua, saneamiento e higiene a nivel mundial mediante un modelo innovador que combina infraestructura con actividades artísticas y soluciones basadas en el mercado.</p> <p>Su enfoque de Arte Social para el Cambio de Comportamiento™ ha generado impactos sostenibles al integrar soluciones técnicas con actividades culturales y participativas que fortalecen el tejido social y fomentan la adopción de prácticas saludables en torno al agua, el saneamiento y la higiene.</p> <p>Programa Lazos de Agua</p> <p>Una alianza formada por la Fundación One Drop, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), The Coca-Cola Foundation y Fundación FEMSA, y gestionada por la Fundación Avina, que impulsa proyectos sostenibles de agua, saneamiento e higiene en América Latina.</p> <p>Gracias a estas intervenciones, más de 235,000 personas han mejorado su acceso a servicios sostenibles de agua. Ahora, Lazos de Agua busca mejorar la calidad de vida de más de un millón de personas en América Latina para el 2030.</p>
Water.org	<p>Fundada por el actor Matt Damon y el ingeniero Gary White, Water.org se especializa en abordar la crisis global del agua mediante soluciones financieras innovadoras, como microcréditos para mejorar el acceso al agua potable y sistemas de saneamiento.</p> <p>Soluciones de Microfinanzas en Agua y Saneamiento.</p> <p>Su modelo de microfinanzas ha demostrado ser altamente efectivo en empoderar a las comunidades para resolver sus propios desafíos de agua y saneamiento, promoviendo soluciones escalables y sostenibles.</p> <p>Proveen microcréditos a familias de bajos ingresos para que puedan instalar sistemas de agua potable y saneamiento en países como Brasil, Perú y México. Han logrado impactar a más de 1.2 millones de personas en la región que han accedido a financiamiento.</p> <p>Brasil: Colaboran con instituciones financieras locales como Agroamigo Banco do Nordeste y Banco do Brasil, para implementar soluciones de financiamiento que permitan a las comunidades construir infraestructura hídrica sostenible.</p> <p>México: Apoyan a comunidades rurales con microcréditos para instalar sistemas de captación de agua de lluvia y mejorar el saneamiento.</p>
Fundación FEMSA	<p>Fundación corporativa de FEMSA, dedicada a la conservación y uso sostenible del agua, así como al mejoramiento de la calidad de vida en las comunidades.</p> <p>Cofundadora de la Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua, que promueve la seguridad hídrica en la región mediante la conservación de cuencas y soluciones basadas en la naturaleza.</p>

Fundación	Actividades e Iniciativas
Fundación Avina	<p>Fundación FEMSA y Banco Interamericano de Desarrollo (BID) Otorgan el Premio de Agua y Saneamiento BID-FEMSA, que reconoce soluciones innovadoras en gestión del agua, saneamiento y residuos sólidos en América Latina y el Caribe.</p> <p>Organización latinoamericana que promueve el desarrollo sostenible a través de procesos colaborativos. Participa en proyectos de acceso a agua potable y saneamiento en comunidades rurales y urbanas, además de apoyar iniciativas de conservación de recursos hídricos.</p> <p>Brasil, Alianza Agua+ Acceso: Esta iniciativa busca mejorar el acceso al agua en comunidades vulnerables mediante la implementación de sistemas sostenibles y la promoción de innovaciones tecnológicas. Ha beneficiado a más de 83,100 personas en 122 comunidades de nueve estados brasileños.</p> <p>México. Ha apoyado al Organismo Municipal de Servicios Comunitarios de Agua y Saneamiento (OMSCAS) en Berriozábal, Chiapas. Este organismo fortalece la gestión comunitaria del agua y el saneamiento en zonas rurales, mejorando la calidad y sostenibilidad de los servicios.</p> <p>Ecuador. Red de Organizaciones Comunitarias de Servicios de Agua y Saneamiento del Ecuador (ROSCGAE): la fundación Avina apoyó la consolidación de esta red, que representa a organizaciones comunitarias en las 24 provincias del país, fortaleciendo su interacción con el sector público y promoviendo la gestión sostenible del agua.</p> <p>Chile, Fondo de Agua para la Cuenca de Santiago: firmó un memorándum de entendimiento para la creación de este fondo, un modelo innovador de conservación que busca asegurar la disponibilidad de agua en la Región Metropolitana y gestionar riesgos asociados, beneficiando tanto a las personas como al medio ambiente.</p>
Bill and Melinda Gates Foundation	<p>Ha financiado proyectos de infraestructura hídrica y saneamiento en América Latina, enfocándose en mejorar el acceso al agua potable y sistemas de saneamiento en comunidades vulnerables.</p> <p>Alianzas: han trabajado en colaboración con gobiernos locales, ONGs y organizaciones internacionales para implementar soluciones sostenibles en áreas rurales y urbanas. Además, colaboran con la banca multilateral.</p> <p>Programa de Saneamiento en Ecuador: En 2013, otorgó una subvención de \$973,689 a la Fundación In Terris en Guayaquil para desarrollar inodoros sin agua ni energía, beneficiando a familias rurales de bajos ingresos y promoviendo la conservación del agua.</p>
Ondiyar Network	<p>Ha invertido en proyectos que promueven la innovación y el emprendimiento social en América Latina. Aunque no se enfocan directamente en infraestructura hídrica, apoyan iniciativas que pueden incluir SBN y conservación de cuencas hidrográficas como parte de un desarrollo sostenible.</p>
Rockefeller Foundation	<p>Ha financiado proyectos de infraestructura hídrica y saneamiento en América Latina, incluyendo la mejora de sistemas de agua potable y alcantarillado en comunidades desfavorecidas.</p> <p>Alianzas: con otras fundaciones y organizaciones internacionales para aumentar la inversión en países en desarrollo y abordar desafíos sociales críticos.</p> <p>Alianza Latinoamericana para la Tecnología Cívica (ALTEC): En colaboración con Fundación Avina, financia plataformas tecnológicas que promueven la participación ciudadana en temas ambientales, incluyendo la gestión del agua y la conservación de cuencas.</p> <p>Resiliencia Urbana: Apoyo a ciudades latinoamericanas en la implementación de soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua y la reducción de inundaciones, fortaleciendo la infraestructura hídrica y la conservación de cuencas.</p>
Shell Foundation	<p>Ha invertido \$344 millones en subvenciones en África, Asia y América Latina desde 2000, apoyando a 71 empresas en etapas tempranas y constructores de mercado. Aunque su enfoque principal ha sido en energía y transporte, han colaborado en proyectos que integran soluciones energéticas para comunidades rurales, beneficiando indirectamente la gestión del agua y el saneamiento.</p>
Programas y Proyectos	<p>Sistema.bio: Apoyo a la empresa que proporciona biodigestores para convertir residuos orgánicos en biogás y fertilizantes, mejorando la gestión de residuos y la calidad del agua en comunidades rurales^a.</p>
Lemelson Foundation	<p>Se ha centrado en fomentar la invención y la innovación para mejorar vidas. En América Latina, han apoyado programas que promueven la educación en ingeniería y la creación de tecnologías asequibles para comunidades de bajos ingresos, lo que puede incluir soluciones innovadoras para la gestión del agua y el saneamiento.</p> <p>Global Development Incubator: Apoyo a esta organización que impulsa innovaciones en agua y saneamiento en América Latina, promoviendo tecnologías asequibles para comunidades de bajos ingresos.</p>
Fundación Globe Nature	<p>Entidad española que trabaja en la conservación de la naturaleza y el desarrollo sostenible. Implementa proyectos en América Latina, como "Baña Do Bari", que mejora la calidad del agua en comunidades indígenas de Colombia mediante soluciones basadas en la naturaleza.</p>
Fundación Chagres	<p>Organización panameña dedicada a la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible. Participa en el programa "Agua por el Futuro", que apoya la conservación de cuencas y el financiamiento de actividades sostenibles en áreas estratégicas de Panamá.</p>

Fuente: Elaboración propia en base a información de las fundaciones descritas.

^a <https://sistema.bio/>

D. Bonos temáticos

Según un estudio del BID y el UN Global Compact, el mercado de bonos era la clase de activo más grande del mercado financiero global, estimado en US\$128,3 billones al año 2020¹ (Blanco-Iturbe et al., 2021). Por este motivo, se espera que el mercado de bonos podría desempeñar un rol significativo catalizar mayores flujos de inversiones para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Los inversionistas continúan mostrando un gran apetito por una gama de bonos temáticos, tales como los bonos verdes, que satisfaga la demanda de mayor transparencia y alineación con los ODS.

Los bonos temáticos son un instrumento de deuda tradicional muy parecido a los bonos estándar. La diferencia es que el uso de fondos de un bono temático se orienta únicamente a proyectos que contribuyen al desarrollo sostenible, y se requieren por tanto de la generación de reporte adicionales que demuestren ese impacto. Tal y como se muestra en el diagrama 5, aunque en la primera mitad del año 2021 se registra un pico, las emisiones en el 2022 y 2023 de deuda sostenible en general, incluyendo bonos temáticos, así como préstamos ligados a avances en la sostenibilidad, también es significativa. De estos los bonos verdes tienen la mayor representación. Los diferentes bonos temáticos y el tipo de proyectos en los que el dinero procedente de su venta puede invertirse se presentan en el cuadro 6.

Los bonos sostenibles son instrumentos de deuda diseñados para financiar proyectos, actividades o activos claramente definidos como sostenibles. La mayoría de estas emisiones se rige por un marco de “uso de fondos” (UdF), que especifica con claridad a qué se destinarán los recursos obtenidos. Entre los marcos más reconocidos se encuentran los bonos verdes, sociales, sostenibles y los bonos vinculados a la sostenibilidad.

Los principios desarrollados por la International Capital Market Association (ICMA) han sido fundamentales para estandarizar este mercado emergente, al proporcionar directrices que abarcan el uso de los fondos, los procesos de evaluación y selección de proyectos, la gestión de los recursos y los requisitos de reporte. Estos marcos refuerzan la transparencia e integridad de los bonos temáticos, elementos clave para fomentar la confianza de los inversionistas y escalar el financiamiento sostenible a nivel global.

Dentro de una diversa gama de bonos temáticos, los bonos azules están emergiendo como un instrumento financiero innovador para movilizar capital, que tenga como objetivo resolver desafíos sociales y ambientales, crear oportunidades de negocios sostenibles relacionadas con los océanos y el agua. Se cree que una economía de los océanos sostenible puede generar una triple ventaja para las personas, la naturaleza y la economía, al contribuir a combatir el cambio climático, proporcionar alimentos nutritivos para una población cada vez mayor y brindar energía renovable casi ilimitada (Blanco-Iturbe et al., 2021).

Un bono azul es un instrumento financiero de emisión de deuda que tiene como objetivo proteger los océanos y los ecosistemas marinos a través de su preservación. A través de ellos se ponen en marcha infraestructuras para el tratamiento y la gestión del agua o se adoptan medidas para preservar la biodiversidad marina.

Los bonos azules se estructuran de forma muy parecida a otros bonos temáticos. Y al igual que los bonos estándares, la emisión de estos bonos le permite el acceso a capital a los emisores, quienes se comprometen a repagar esta deuda con intereses en el tiempo de maduración del bono, fijando en la emisión. Además, los emisores de estos bonos se comprometen a financiar o refinanciar proyectos azules, relacionados con los océanos o los recursos hídricos y el acceso al agua.

En septiembre de 2023 el ICMA, junto a la Corporación Financiera Internacional (IFC), el Programa el Medio Ambiente (UNEP FI), el Pacto Mundial de las Naciones Unidas y el Banco Asiático de Desarrollo (ADB)— publicaron la guía global Bonds to Finance the Sustainable Blue Economy: A Practitioner’s Guide.

Cuadro 6
Tipos de bonos temáticos

Bono temático	Proyectos en los que se puede invertir
Bonos verdes	Los fondos de los bonos verdes se asignan exclusivamente al financiamiento de proyectos que tienen un beneficio ambiental evidente.
Bonos de Impacto Social	Los fondos de los bonos sociales se destinan al financiamiento de proyectos enfocados en abordar o mitigar directamente un problema social específico y/o en lograr resultados sociales positivos, especialmente para poblaciones vulnerables o priorizadas.
Bonos de Sostenibilidad	Estos bonos combinan los objetivos anteriores: sus fondos se asignan exclusivamente al financiamiento o refinanciamiento de una combinación de proyectos verdes y sociales.
Bonos Azules	Los fondos de los bonos azules se destinan al financiamiento o refinanciamiento de proyectos relacionados con el agua y/o los océanos, con impacto positivo comprobable en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Fuente: Elaboración propia.

Aún antes de estos lineamientos, se hicieron varias emisiones de bonos azules en la región, utilizando los principios de emisión de los bonos temáticos verdes. El BID por ejemplo, desde el 2017 y al año 2021, había estructurado y/o adquirido un total de veinte emisiones de bonos temáticos en América Latina y el Caribe (ALC), incluyendo seis bonos verdes, ocho bonos sociales y seis bonos sostenibles valorados en US\$1.3 billones, incluyendo la movilización de US\$500 millones en capital privado. En el cuadro 7, se presenta un recuento de las emisiones más importantes en la región hasta la fecha.

Los fondos de los bonos azules pueden utilizarse en diferentes áreas, incluyendo proyectos de energía renovable marina, transporte, agronegocios y manufactura, infraestructura social y turismo y de agua y saneamiento. Dentro de esta última categoría son elegibles todos los proyectos que impulsan la gestión sostenible del agua, así como proyectos de infraestructura para tratamiento, almacenamiento y suministro sostenido de agua potable.

- Tipos de actividades e inversiones en agua y saneamiento que pueden ser financiadas por bonos azules son:
- Actividades para apoyar la gestión sostenible del agua, incluyendo la reducción en el consumo de agua en la agricultura, manufactura y otras operaciones comerciales
- Inversión en infraestructura para el tratamiento, almacenamiento y suministro sostenible de agua potable
- Desarrollo de capacidades para analizar y responder a los riesgos en las cuencas
- Financiamiento para plantas de desalinización y plantas de tratamiento de agua, especialmente en zonas costeras con conexión al océano y un eventual impacto en el mismo
- Transición del tratamiento anaeróbico al tratamiento aeróbico de aguas servidas, separar los sólidos de los sistemas de gestión de aguas servidas
- Generación de electricidad a partir de la producción del metano de aguas residuales o el biogás mediante hidrólisis térmica
- Retiro del pavimento; creación de un nuevo sustrato para mejorar la absorción de agua subterránea y reducir la escorrentía

Cuadro 7
Emisiones de bonos azules en la región América Latina y el Caribe

País	Emisor/institución	Monto y plazo	Detalles clave
Regional (LAC) 2021	BID Invest	AUD 50 millones (~USD 37 millones), 10 años	Primer bono azul en América Latina y el Caribe; financia proyectos de agua potable y saneamiento.
Perú 2021	COFIDE Alianza Federación Peruana de Cajas Municipales de Ahorro y Crédito (FEPCMAC), y CMAC Arequipa, Huancayo, Cusco, Ica, Piura y Trujillo	S/100 millones (~USD 26.3 millones), 3 años	Primer bono azul del país; financia proyectos de agua y saneamiento en zonas rurales y periurbanas.

País	Emisor/institución	Monto y plazo	Detalles clave
México 2022	Desarrollos Hidráulicos de Cancún (DHC) + BBVA	MXN 1,400 millones (~USD 70 millones), 3.5 años	Primer bono azul del país; financia infraestructura de agua potable y saneamiento en Quintana Roo.
Ecuador 2023	Banco Bolivariano + BID Invest + FinDev Canada	USD 80 millones, 5 años	Primer bono azul del mundo vinculado a objetivos; adherencia a TNFD; financia proyectos de gestión de agua y economía circular.
Colombia 2023	BBVA + IFC	USD 50 millones	Primer bono azul del país; financia proyectos de tratamiento de agua, conservación de océanos y protección de ecosistemas acuáticos.

Fuente: Elaboración propia basada en revisión de literatura (IDB Invest, 2020; Blanco-Iturbe et al., 2021; BBVA, 2022, 2024, 2024; Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE), 2024).

E. Conclusiones

Los mecanismos analizados muestran que la región cuenta con un ecosistema financiero más diverso del que existía hace una década, pero aún subutilizado para el sector hídrico. Bonos azules, canjes de deuda por naturaleza y esquemas de *blended finance* ya están siendo implementados en países como Perú, Ecuador, México y Colombia, ofreciendo lecciones replicables. Sin embargo, su escala sigue siendo limitada frente al tamaño de las necesidades de inversión.

Al compararlos con los resultados de los casos demostrativos del Capítulo 4, se observa que estos instrumentos pueden ser decisivos para cerrar brechas: en Metapán, apoyar el diseño de una hoja de ruta con bonos verdes o créditos de carbono; en La Farfana, capitalizar inversiones circulares mediante financiamiento a través de bonos temáticos; en Aquapolo, escalar su APP a mercados institucionales; y en Tenorio, diversificar fuentes más allá de la banca de desarrollo. En este sentido, muchos de los instrumentos identificados reflejan las transformaciones de la arquitectura financiera global descritas en el Capítulo 2, pero requieren ser aterrizados a contextos locales y sectoriales específicos para desplegar todo su potencial.

La principal conclusión es que los instrumentos existen y están evolucionando, pero su aprovechamiento efectivo requiere marcos regulatorios habilitantes, capacidad local de estructuración de inversiones y estrategias de alineamiento con prioridades nacionales y regionales de seguridad hídrica y desarrollo sostenible. Es por esto, que en el Capítulo 4 se profundiza en cómo dichos mecanismos innovadores de fondeo y financiamiento pueden ser aprovechados también por los gobiernos locales y operadores responsables de implementar las inversiones en agua y adaptación. A través de la presentación de dos ejemplos globales, uno en India y otro en Sudáfrica, el capítulo ofrece recomendaciones concretas de cómo los gobiernos locales pueden prepararse para aprovechar las oportunidades de este nuevo contexto y arquitectura de financiamiento global (capítulo 2).

IV. Estrategias de gobiernos locales para acceder fondos climáticos

Este capítulo tiene como objetivo preparar a los los gobiernos locales pueden operacionalizar las recomendaciones del Capítulo 2, que identificó tres puntos de apalancamiento clave para aprovechar las oportunidades de financiación emergentes de la arquitectura financiera global: i) capacidad de preparar inversiones, ii) solidez de la gobernanza y iii) eficacia de los arreglos de implementación. En la práctica, las autoridades locales y municipalidades enfrentan barreras recurrentes como la dependencia de transferencias nacionales, la limitada autonomía fiscal y la insuficiente capacidad técnica para estructurar proyectos bancables. Además, en muchos casos, estas no pueden acceder directamente fondos de la banca multilateral o fondos climáticos y ambientales globales como los del Fondo Climático Verde. Dado que la gran mayoría de intervenciones y proyectos de inversión para la seguridad hídrica se gestionan a nivel local, resulta crucial ofrecer alternativas que permitan a estas autoridades acceder de manera efectiva a dichas oportunidades.

A través de dos casos —el Fideicomiso de Cambio Climático implementado por la ciudad de Surat, en India, y el Programa de Reúso de Agua en Sudáfrica— se presentan innovaciones institucionales y financieras que han permitido a los gobiernos locales superar estas barreras de acceso y que que ofrecen lecciones aplicables para los gobiernos locales en América Latina y el Caribe

A. La ciudad de Surat, India

Surat, en el estado de Gujarat, es una de las ciudades de más rápido crecimiento en India. Con más de 7 millones de habitantes y fuerte desarrollo industrial, enfrenta presión sobre servicios básicos y vulnerabilidad a inundaciones. En 2006, lluvias intensas cubrieron el 75% de la ciudad, lo que impulsó su incorporación a la Red Asiática de Resiliencia (ACCCRN) en 2008 y la publicación de su Estrategia de Resiliencia en 2011.

El avance más significativo fue la creación del Fideicomiso de Cambio Climático de Surat (SCCT). Este organismo público-privado, independiente de la municipalidad, reúne a la Corporación Municipal de Surat, la Autoridad Estatal de Gestión de Desastres, la Cámara de Comercio local y universidades

técnicas. Su independencia permitió acceder directamente a financiamiento internacional sin pasar por el gobierno nacional, lo que normalmente limita a las ciudades. Además, al no depender de los ciclos políticos municipales, aseguró continuidad de la agenda de adaptación.

En paralelo, Surat enfrentó un fuerte desafío fiscal: la eliminación en 2006 del impuesto Octroi, que representaba más del 50% de sus ingresos. Para compensar, la ciudad reformó el impuesto predial y los cargos por servicios, realizando campañas para ampliar la base tributaria. Si bien los ingresos nunca alcanzaron los niveles previos, estas reformas fortalecieron la autonomía financiera local. En 2013 se creó una partida presupuestaria de USD 300.000 anuales para estudios e inversiones climáticas, demostrando compromiso sostenido.

Una característica única de la ciudad de Surat y su gobernanza es que, debido a su estatus como centro industrial, el gobierno local siempre procura involucrar al sector privado en la formulación y como parte de la gobernanza de las políticas económicas e industriales. Es por esto que actores como la Corporación de Desarrollo Industrial de Gujarat¹ (GIDC) y la Cámara de Comercio e Industria del Sur de Gujarat² (SGCCI) tienen una influencia significativa en el proceso de formulación de políticas de la ciudad.

1. Estrategia municipal de acceso a fondos climáticos

Haciendo un recuento cronológico de las estrategias de acceso a financiamiento de la ciudad, el primer caso de arreglos financieros innovadores de Surat para financiar la adaptación climática remonta a la estrategia seguida para financiar la reconstrucción de la PTAR de Anjana en 2006. Los fondos de la JNNURM estaban destinados al desarrollo urbano general, la mejora de infraestructuras y la provisión de servicios públicos en el sector de saneamiento. Sin embargo, al combinar sus propios ingresos con las subvenciones de la JNNURM, la *Corporación Municipal de Surat*³ (SMC) logró incluir tanto la adaptación urbana como los co-beneficios del desarrollo en el proyecto de reconstrucción de la planta.

El Fideicomiso de Cambio Climático de Surat⁴ (SCCT)

Tras integrarse en 2008 a la iniciativa ACCCRN, la ciudad buscó asegurar la continuidad de las acciones de adaptación más allá de esa financiación temporal. La solución fue crear el Fideicomiso de Cambio Climático de Surat (SCCT), un organismo público-privado independiente de la municipalidad, registrado como fideicomiso público-municipal bajo la legislación de Bombay. El SCCT reúne a la Corporación Municipal de Surat, agencias estatales, la Cámara de Comercio y universidades, siendo uno de los primeros fideicomisos multisectoriales a nivel municipal en India.

Su mandato es servir como plataforma neutral y permanente para promover la agenda de adaptación, fortalecer capacidades, facilitar la colaboración entre sectores y canalizar fondos climáticos de manera directa. Entre sus objetivos destacan: impulsar políticas y medidas de resiliencia frente a inundaciones, apoyar comunidades vulnerables y difundir prácticas técnicas para enfrentar el cambio climático.

El diseño del SCCT respondió a las barreras de los municipios para acceder a financiamiento. Al no ser formalmente parte del gobierno local, puede recibir recursos internacionales sin pasar por los mecanismos centralizados del gobierno nacional, reduciendo la dependencia política. Además, al separar la agenda climática de los ciclos electorales, garantiza continuidad en las inversiones. Para reforzar este compromiso, en 2013 se incorporó una partida anual de USD 300.000 en el presupuesto municipal dedicada a estudios e inversiones en adaptación.

El SCCT es formado por múltiples actores a nivel municipal y estatal, liderados por la Corporación Municipal de Surat (SMC). Incluye miembros de diversas instituciones, como la Autoridad Estatal de Gestión de Desastres de Gujarat (GSDMA), Narmada, el Departamento de Recursos Hídricos y Abastecimiento de Agua (NWRWS), la Cámara de Comercio e Industrias del Sur de Gujarat (SGCCI), así como dos instituciones académicas (SVNIT y CSS). El SCCT es uno de los primeros fideicomisos multisectoriales a nivel municipal de la India.

¹ Gujarat Industrial Development Corporation (GIDC).

² Southern Gujarat Chamber of Commerce and Industry (SGCCI).

³ Surat Municipal Corporation (SMC).

⁴ Surat Climate Change Trust (SCCT).

El Impuesto Octroi y sus Implicaciones

En Surat, el gobierno local buscó ajustarse a la pérdida de ingresos diversificando su base fiscal y canalizando transferencias hacia proyectos con beneficios de adaptación (Cook and Chu, 2018). El mayor reto llegó en 2006, cuando se abolió el impuesto Octroi —más del 50% de los ingresos municipales— como condición para acceder a los fondos de la JNNURM. Para compensar, el estado de Gujarat transfirió subvenciones adicionales y la ciudad reformó el impuesto predial y los cargos por servicios, ampliando la base de contribuyentes mediante encuestas puerta a puerta. Estas medidas fortalecieron ingresos, aunque nunca alcanzaron los niveles previos al Octroi.

La combinación entre esta reducción de ingresos y la creciente prioridad de la adaptación, reforzada por la integración de Surat a la red ACCCRN en 2008, llevó a replantear la adaptación climática como componente central de la gestión y financiamiento de servicios e infraestructura urbana.

2. Lecciones aprendidas

El análisis de los mecanismos adoptados por Surat muestra de manera clara las dificultades que enfrentan muchas ciudades de países en desarrollo para acceder a financiamiento climático y cómo estas pueden superarse. Estas lecciones se alinean en gran medida con los tres puntos de apalancamiento identificados en el Capítulo 2:

- **Fortalecimiento fiscal y de capacidades:** Surat reforzó su autonomía fiscal mediante la modernización de la recaudación del impuesto predial y de servicios, lo que amplió la base de contribuyentes. La creación de una partida presupuestaria anual específica para adaptación (USD 300.000) aseguró recursos propios para cofinanciar proyectos y generó confianza en donantes e inversionistas. La modernización del sistema de impuestos prediales —incluyendo censos puerta a puerta y bases de datos actualizadas— introdujo habilidades de gestión catastral, sistemas de información y prácticas de administración tributaria modernas que fortalecieron la credibilidad financiera del municipio. Esto evidencia la importancia de fortalecer la administración tributaria municipal, dado que los fondos internacionales rara vez cubren la totalidad de las necesidades y exigen aportes locales. No todas las ciudades tienen las mismas condiciones iniciales, pero incluso en contextos de rápido crecimiento, avanzar en prácticas fiscales modernas es esencial.
- **Capacidad de preparar inversiones:** El Surat Climate Change Trust (SCCT) funcionó como espacio de coordinación técnica que permitió a su vez el fortalecimiento de competencias en formulación de proyectos multisectoriales, evaluación de co-beneficios y preparación de casos de negocio alineados con prioridades de donantes e inversionistas. Estas capacidades son el núcleo de la preparación de proyectos “bancables” y replicables.
- **Solidez de la gobernanza:** El SCCT, constituido como plataforma público-privada independiente, redujo la vulnerabilidad de la agenda de adaptación a los cambios políticos locales y permitió la participación de actores estatales, privados y académicos. Al no depender directamente de la municipalidad, el SCCT pudo recibir financiamiento internacional directo sin pasar por el gobierno nacional, superando una de las barreras más comunes en países en desarrollo. Esta estructura también favoreció el alineamiento estratégico (“strategic fit”) de los proyectos de adaptación con prioridades nacionales e internacionales, fortaleciendo su atractivo para donantes y entes financieros.
- **Eficacia de los arreglos de implementación:** El SCCT funcionó como plataforma técnica y de coordinación para articular soluciones integrales en un entorno institucional fragmentado. Al combinar ingresos propios con recursos externos (JNNURM, ACCCRN, cooperación internacional), Surat adquirió experiencia en *blended finance* a pequeña escala y en el diseño de esquemas de cofinanciamiento. Esta práctica fortaleció las capacidades locales para integrar distintas fuentes de recursos, asignar riesgos y dar continuidad a la ejecución de proyectos. La continuidad de los planes de inversión, más allá de los ciclos políticos, resultó de importancia crucial para apalancar inversiones y fondos adicionales hacia la seguridad hídrica y la resiliencia climática.

En síntesis, el caso de Surat muestra que la capacidad de preparar inversiones no depende únicamente de contar con recursos financieros, sino de desarrollar habilidades concretas en gestión tributaria moderna, formulación de proyectos multisectoriales, análisis de co-beneficios y manejo de fondos externos. Estas competencias, sumadas a la innovación institucional del SCCT, permitieron a la ciudad atraer financiamiento climático internacional, garantizar la continuidad de su agenda de adaptación y seguridad hídrica, y apalancar inversiones del sector privado. El caso demuestra que, con liderazgo político, innovación institucional y fortalecimiento fiscal, los gobiernos locales pueden convertirse en actores estratégicos en el cierre de la brecha de implementación de la resiliencia hídrica.

B. Sudáfrica – Programa de Reutilización de Agua financiado por el Fondo Climático Verde

El caso de Sudáfrica y su Programa de Reutilización de Agua nos presenta un ejemplo de enfoque programático de financiamiento climático, donde el Fondo Climático Verde (GCF) a través del uso de *blended finance* y en cooperación con el Banco de Desarrollo de Sur África (DBSA por sus siglas en inglés) hace posible el acceso a estos fondos a gobiernos municipales. Basándose mayormente en la información oficial disponible para este programa en la página web del GCF (GCF, 2023) y complementado con otras fuentes, se realizó un análisis de este programa y se presentan a continuación sus elementos más importantes.

Sudáfrica enfrenta un estrés hídrico extremo. Con solo el 60% de la precipitación media mundial y una creciente demanda urbana, el país proyecta un déficit de 17% en disponibilidad de agua hacia 2030. La crisis del 'Día Cero' en Ciudad del Cabo (2017-2019) visibilizó la fragilidad del sistema y la necesidad urgente de soluciones estructurales.

Para responder, el Departamento de Agua y Saneamiento, junto con el Banco de Desarrollo de Sudáfrica (DBSA), estructuraron el Programa Nacional de Reúso de Agua (WRP), aprobado por el Fondo Verde para el Clima (GCF) en 2023. El WRP busca transformar el sistema de aguas residuales en una fuente estratégica de suministro. Su presupuesto asciende a USD 1.472 millones, incluyendo USD 235 millones del GCF como capital catalítico, que reduce riesgos y atrae coinversión del DBSA y del sector privado.

El programa adopta un enfoque programático: en lugar de proyectos aislados, desarrolla una cartera nacional de plantas de reúso, con aproximadamente 10 instalaciones iniciales que producirán 440 millones de litros diarios de agua tratada. Este enfoque reduce costos de transacción, facilita la estandarización y genera confianza en inversionistas.

Un elemento clave del programa es la Oficina de Alianzas para el Agua (WPO), ubicada en el DBSA, pero con mandato público. La WPO brinda asistencia técnica a los municipios, desarrolla contratos modelo y promueve asociaciones público-privadas. De esta manera, aborda barreras comunes: limitada capacidad técnica municipal, debilidad institucional en contratos y poca atracción de capital privado. El WRP también incorpora principios de sostenibilidad social y ambiental: crea empleos, integra criterios de género y promueve soluciones basadas en la naturaleza como humedales artificiales.

1. El Programa Nacional de Reúso y su financiación

El Programa Nacional de Reúso de Agua (WRP), aprobado por el GCF en 2023, cuenta con un presupuesto de USD 1.472 millones, incluyendo USD 235 millones de capital catalítico. Su estructura *blended finance* combina recursos concesionales del GCF, coinversión del DBSA y capital privado. Con unas 10 plantas iniciales, generará 440 millones de litros diarios de agua reutilizada. La Oficina del Programa WRP apoya a los municipios en preparación de proyectos, capacitación y estandarización contractual, mientras que los préstamos concesionales facilitan la financiabilidad y sostenibilidad de las inversiones.

El Departamento de Agua y Saneamiento de Sudáfrica (DWS), mediante su Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (NWRS) y el Plan Maestro de Agua y Saneamiento (2018), proyecta un déficit hídrico del 17 % para 2030. Para enfrentarlo, lanzó el Programa Nacional de Asociaciones para el Agua (NWPP), que incluye el Programa Nacional de Reúso de Agua (WRP), aprobado por el Fondo Verde para el Clima (GCF) en 2023 con un aporte catalítico de USD 235 millones.

El WRP busca convertir el reúso en una fuente estratégica, garantizando suministro confiable para consumo humano, agricultura e industria, reduciendo presión sobre ecosistemas y generando co-beneficios como empleo, resiliencia climática y crecimiento económico.

El programa adopta una estructura *blended finance*: financiamiento concesional del GCF, coinversión del Banco de Desarrollo de Sudáfrica (DBSA) y capital privado. Con un presupuesto total de USD 1.472 millones, prevé unas 10 plantas de tratamiento avanzado que aportarán 440 millones de litros diarios de agua reutilizada.

La Oficina del Programa WRP, financiada inicialmente con USD 4 millones, apoya a los municipios en la preparación de proyectos, capacitación y estandarización contractual. El esquema de financiamiento combina mejora crediticia y préstamos concesionales para reducir riesgos, atraer inversión privada y consolidar una nueva clase de activos climáticos.

El WRP involucra a diferentes tipos de entes en su financiamiento, así como diferentes instrumentos financieros. El primer componente, la Oficina del Programa WRP, es la entidad encargada de la preparación de proyectos y la capacitación de los actores locales. Se prevé una cantidad inicial de 4 M\$ para el funcionamiento de la oficina durante tres años, tras los cuales se espera que se financie a sí misma mediante una tasa de preparación de proyectos. En segundo lugar, la financiación mixta de proyectos utiliza la mejora crediticia para ofrecer oportunidades de inversión atractivas para que el sector privado invierta en estos proyectos y aporte la mayor parte de la deuda principal del acuerdo. Además, cuando esta configuración no es suficiente, el préstamo concesional (financiado por el GCF y el DBSA) puede utilizarse para dar a los proyectos un empujón final que permita su financiabilidad y sostenibilidad.

2. Caso estratégico y racional climática de las inversiones

El reúso de agua como nueva clase de activo se alinea con la estrategia del GCF en el área de resultados de adaptación vinculada a salud, bienestar y seguridad hídrica, así como con la guía sectorial de seguridad hídrica que promueve la gestión integrada de recursos y el desarrollo de fuentes alternativas de agua.

El programa contribuirá a la resiliencia climática de más de 3,4 millones de personas de forma directa y 3,8 millones de manera indirecta, mediante una cartera inicial de 10 proyectos con potencial de expansión. Sus cobeneficios incluyen: ambientales, al mejorar la calidad del agua y aliviar la presión sobre cuencas; económicos, al habilitar nuevas actividades productivas; y sociales, al reducir la carga de mujeres y niñas en la recolección de agua.

Para garantizar la solidez en la racional climática de las inversiones, el Consejo para la Investigación Científica e Industrial (CSIR) realizó evaluaciones de riesgo y vulnerabilidad en 47 municipios, priorizando áreas metropolitanas y ciudades intermedias. De este proceso surgieron una lista de municipios elegibles y un pipeline de proyectos que evolucionará hacia un portafolio sólido, estructurado en muchos casos como asociaciones público-privadas (APP) y con potencial para consolidar una nueva clase de activos climáticos.

3. Removiendo barreras de acceso a financiamiento a nivel local

El WRP fue diseñado explícitamente para superar barreras comunes de los municipios: fragmentación de iniciativas, limitada capacidad técnica, debilidad institucional para contratos, escaso financiamiento para estructuración y baja participación privada. Para ello combina un enfoque programático, capital concesional que reduce costos, *blended finance* para atraer inversión privada, uso de infraestructura

híbrida, fortalecimiento institucional y colaboración intersectorial clara entre gobierno nacional, municipios y sector privado. El listado completo de estas barreras y los elementos del programa que tienen como objetivo mitigarlas se presentan en el cuadro 8.

La financiación climática del GCF contribuye a superar las principales limitaciones que enfrentan los municipios para invertir en seguridad hídrica y reúso mediante tres mecanismos:

- i) Enfoque programático, que apoya la identificación y estructuración de proyectos bancables y escalables a nivel nacional.
- ii) Reducción del costo del financiamiento, al ofrecer capital concesional con menores tasas y plazos más largos, lo que facilita tarifas asequibles y mayor viabilidad financiera.
- iii) Apalancamiento del sector privado, mediante *blended finance* que reduce riesgos y promueve su participación en proyectos de reúso.

Cuadro 8
Barreras locales de acceso al financiamiento climático y soluciones

Barrera	Explicación	Solución
Fragmentación e incoherencia en las iniciativas de seguridad hídrica	Debido al carácter multisectorial de la seguridad hídrica, la poca comprensión que hay de cómo se logra la resiliencia climática y cómo se gestiona la complejidad del nexo agua-energía-alimentos (WEF), se estructuran numerosos proyectos en paralelo, sin aprovechar las sinergias.	La provisión de apoyo programático a los municipios permitirá mejorar la coordinación y asegurar resultados más coherentes y resilientes al clima, alineando las intervenciones de reúso de agua con otras iniciativas (como la reducción del agua no contabilizada o la mejora regulatoria).
Limitada capacidad técnica municipal para conceptualizar y preparar proyectos de reúso de agua	Muchos gobiernos municipales carecen de conocimientos técnicos sobre cambio climático y las soluciones de adaptación y resiliencia requeridas, lo que dificulta la introducción de soluciones innovadoras.	El establecimiento de un centro de excelencia que brinde apoyo técnico a los municipios facilitará el desarrollo de proyectos catalizadores con una racional de cambio climático robusta.
Baja capacidad institucional para estructurar contratos y nuevos modelos de negocio	La debilidad en los sistemas de gestión de adquisiciones municipales impide estructurar nuevos arreglos institucionales o contractuales.	El WRP brindará asistencia técnica y financiera para estructurar contratos innovadores , así como para fortalecer la capacidad a largo plazo de los municipios en la supervisión de proyectos.
Acceso limitado a financiamiento para la preparación adecuada de proyectos	El financiamiento catalítico para la etapa de estructuración es escaso, difícil de acceder y este problema se agrava aún más dada las limitadas capacidades técnicas del personal de los municipios para desarrollar propuestas de proyectos de inversión robustos y propuestas para fondos climáticos o inversionistas de impacto.	El WRP ofrecerá apoyo estructurado en la preparación de proyectos , análisis de mercado y esquemas de asignación de riesgos que permitan desarrollar soluciones viables y bancables.
Escasa participación del sector privado en el financiamiento, desarrollo operación (y propiedad si aplica) de obras y activos de infraestructura para la resiliencia climática y seguridad hídrica	La urgente y amplia brecha de financiamiento en infraestructura hídrica de Sudáfrica exige soluciones alternativas. Actualmente, la participación del sector privado es limitada debido a que la mayoría de los proyectos tiene perfiles de riesgo poco atractivos y falta de confianza entre actores públicos y privados.	El WRP promoverá el uso de financiamiento combinado (blended finance) y protocolos de asignación de riesgos para facilitar la participación del sector privado, además de brindar servicios de asesoría transaccional para estructurar acuerdos público-privados. Un mayor grado de estandarización en estos elementos a nivel nacional podría también reducir los costos de transacción en los que incurrir los inversionistas interesados, y mejorar su perfil riesgo/beneficio, al hacer estos proyectos y arreglos contractuales escalables.
Poca comprensión del impacto del cambio climático sobre la seguridad hídrica y las soluciones requeridas:	A nivel nacional y local, aún existe muy poca comprensión del impacto del cambio climático sobre la seguridad hídrica, y de la necesidad de desarrollar fuentes alternativas como el reúso de agua. Además, a nivel global existe desconfianza pública hacia el reúso de agua .	El WRP adopta un enfoque estructurado de sensibilización, formación y divulgación , que permitirá generar aceptación y apoyo social.

Fuente: Elaboración propia base a revisión de literatura y propuesta enviada al GCF (DBSA, 2023).

El diseño del programa también incorpora elementos clave: uso combinado de infraestructura verde y gris (incluyendo soluciones basadas en la naturaleza), fortalecimiento de capacidades técnicas en gobiernos locales, sistemas de gestión de riesgos y monitoreo, y colaboración entre niveles de gobierno, sector privado y comunidades. Esta arquitectura multinivel define con claridad el rol del gobierno nacional en políticas marco, de los municipios en la implementación, y del sector privado en el financiamiento y operación de soluciones.

4. La Oficina de Alianzas para el Agua: construyendo sobre sinergias público-privadas

Para enfrentar las limitaciones financieras y técnicas de los municipios, se creó la Oficina de Alianzas para el Agua (WPO) como parte del Programa Nacional de Asociaciones para el Agua. Ubicada en el DBSA, pero con mandato público, la WPO facilita la colaboración público-privada en la provisión de servicios de agua. Su objetivo es generar oportunidades de inversión y apoyar a los municipios en la preparación de proyectos, combinando financiamiento público y privado.

La WPO impulsa la estandarización de modelos contractuales, términos de referencia y herramientas de licitación, lo que reduce costos, agiliza la implementación y favorece el aprendizaje entre municipios. Sus seis programas nacionales abarcan reúso de agua, reducción de agua no contabilizada, tratamiento de aguas residuales, saneamiento sin alcantarillado, desalinización y contratos de gestión.

Este enfoque programático fortalece la capacidad de los municipios para estructurar proyectos bancables y atraer inversión privada. Como centro de excelencia, la WPO provee guías técnicas y protocolos que facilitan la ejecución de subproyectos y promueve la creación de una nueva clase de activos climáticos en reúso de agua. Además, lidera iniciativas de comunicación y capacitación para mejorar la aceptación social del reúso, clave tras la crisis del “Día Cero”. La colaboración estrecha entre niveles de gobierno y el sector privado refuerza la sostenibilidad del programa y prepara el terreno para nuevas iniciativas.

5. Lecciones aprendidas en su primera etapa

El Programa Nacional de Reúso de Agua (WRP) y la Oficina de Alianzas para el Agua (WPO) fueron diseñados no solo para financiar proyectos, sino también para crear capacidades técnicas, institucionales y financieras en los municipios. Las principales lecciones se alinean con los tres puntos de apalancamiento identificados en el Capítulo 1:

Capacidad de preparar inversiones y proyectos financiados: la WPO se constituyó como un centro de excelencia en preparación de proyectos, brindando asistencia técnica directa a gobiernos locales en:

- Diseño técnico y factibilidad: estandarización de estudios de demanda, evaluaciones de riesgo climático y análisis de viabilidad económica.
- Estructuración financiera: preparación de modelos de negocio, análisis de flujos de ingresos y esquemas de tarifas, lo que dotó a los municipios de competencias en project finance.
- Gestión contractual: desarrollo de pliegos y contratos modelo que facilitaron la estructuración de asociaciones público-privadas (APP).
- Acceso a financiamiento externo: apoyo en la preparación de propuestas para el GCF y otros financiadores, fortaleciendo la capacidad local de formular proyectos “bancables.”

Estas funciones permiten la transferencia de habilidades en formulación de proyectos, evaluación de riesgos y estructuración de APP hacia el nivel municipal, cerrando la brecha que suele impedir que ciudades de ingresos medios accedan a financiamiento climático.

Solidez de la gobernanza: el WRP estableció una arquitectura clara con roles definidos entre el gobierno nacional, los municipios y el sector privado. Esta claridad redujo la fragmentación y generó capacidad institucional en coordinación multinivel, algo esencial para proyectos de agua y adaptación.

La WPO, al estar alojada en el DBSA, pero con mandato público, actuó como puente de confianza entre municipios e inversionistas, creando competencias locales en gobernanza colaborativa y gestión de partenariados.

Eficacia de los arreglos de implementación: El esquema *blended finance* del WRP —con capital concesional del GCF que reduce riesgos y atrae coinversión privada— no solo movilizó recursos, sino que entrenó a los municipios en integrar diferentes fuentes de financiamiento y gestionar riesgos financieros. La práctica de agrupar proyectos en una cartera programática también fortaleció la capacidad local de estandarizar procesos, reducir costos de transacción y replicar modelos a escala nacional.

En síntesis, el caso de Sudáfrica demuestra que los fondos climáticos pueden tener un rol transformador más allá del financiamiento directo: cuando se combinan con oficinas técnicas como la WPO, generan habilidades locales en preparación de proyectos, estructuración de Asociaciones Público-Privadas y esquemas de *blended finance*, habilitando a los municipios para acceder a capital climático de forma sostenible.

C. Conclusiones y recomendaciones

Los casos de Surat (India) y Sudáfrica muestran que los gobiernos locales pueden transformarse en actores estratégicos de la resiliencia hídrica si cuentan con liderazgo político, innovación institucional y colaboración público-privada. Más allá de sus diferencias de contexto, ambos fortalecen los tres puntos de apalancamiento de la arquitectura financiera global identificados en el capítulo II.

Capacidad de preparar inversiones y gestión fiscal:

- Surat: modernizó la recaudación tributaria, amplió la base de contribuyentes y destinó una partida presupuestaria específica para adaptación, lo que financió estudios y diseño de proyectos. Esto creó habilidades locales en gestión catastral, análisis de riesgos y formulación de proyectos multisectoriales.
- Sudáfrica: a través de la Water Partnerships Office (WPO) brindó asistencia técnica a los municipios en la estructuración financiera, preparación de propuestas y estandarización de contratos. Esto transfirió competencias en project finance, PPP structuring y *blended finance*.

Solidez de la gobernanza:

- Surat: el Surat Climate Change Trust (SCCT) se consolidó como un fideicomiso independiente que protege la agenda climática de los ciclos políticos, facilita la participación del sector privado y academia, y permite acceso directo a financiamiento internacional.
- Sudáfrica: el Water Reuse Programme (WRP) definió roles claros entre el gobierno nacional, los municipios y el sector privado, reduciendo fragmentación institucional y creando una arquitectura programática replicable.

Eficacia de los arreglos de implementación:

- Surat: combinó ingresos propios con financiamiento internacional (JNNURM, ACCRN, cooperación internacional), consolidando experiencia en *blended finance* a escala local. Más allá de combinar ingresos propios con financiamiento internacional (JNNURM, ACCRN, cooperación internacional), el gran aporte fue haber diseñado un arreglo institucional público-privado (SCCT) que facilitó la colaboración entre municipio, agencias estatales, sector privado y academia. Este esquema permitió coordinar inversiones multisectoriales, reducir la dependencia de transferencias nacionales, garantizar continuidad más allá de los

ciclos políticos y canalizar recursos internacionales de manera directa. En la práctica, el SCCT funcionó como un mecanismo de pooling de proyectos y de articulación de co-beneficios, fortaleciendo la capacidad de ejecución y aumentando la credibilidad frente a donantes e inversionistas.

- Sudáfrica: estructuró un programa nacional con carteras escalables de proyectos, usando *blended finance* con capital concesional del GCF para reducir riesgos, atraer inversión privada y generar una nueva clase de activos climáticos.

Las lecciones más importantes de ambos casos de importancia y transferibles a la región son:

- La autonomía fiscal y la modernización tributaria son condiciones previas para atraer y cofinanciar inversiones climáticas.
- Los vehículos institucionales neutrales (fideicomisos, oficinas técnicas) garantizan continuidad más allá de los ciclos políticos.
- El diseño programático y el pooling de proyectos reducen riesgos y costos de transacción, generando la masa crítica necesaria para captar inversionistas.
- El uso de esquemas de financiamiento combinado (*blended finance*), apoyado por fondos internacionales como el GCF, es clave para movilizar capital privado en agua y adaptación.
- En conjunto, estos casos ofrecen una hoja de ruta práctica: fortalecer la capacidad municipal para preparar proyectos, consolidar una gobernanza multinivel y colaborativa y diseñar esquemas de implementación escalables. En síntesis, esto implica ir más allá de la formulación de proyectos individuales, la adopción de un enfoque programático y avanzar en tres frentes complementarios:
- Reformas fiscales locales: modernizar catastros y sistemas de cobro para ampliar la base tributaria, crear partidas presupuestarias específicas para inversiones en adaptación y seguridad hídrica, y generar la credibilidad financiera necesaria para acceder a fondos climáticos.
- Innovaciones institucionales: establecer fideicomisos municipales, oficinas técnicas o plataformas multisectoriales que garanticen continuidad más allá de los ciclos políticos y coordinen actores públicos, privados y comunitarios.
- Aprovechamiento de fondos climáticos globales: usar capital concesional (como el del GCF) de manera catalítica para reducir riesgos, estructurar carteras de proyectos de agua y adaptación, y atraer inversión privada y filantrópica a escala.

De esta manera, los retos hídricos de la región pueden convertirse en oportunidades de inversión sostenible, apoyando simultáneamente la seguridad hídrica, la resiliencia climática y el desarrollo económico local.

V. Guía metodológica del MFSH y su aplicación a casos en la región

Este capítulo presenta la metodología seleccionada del Marco de Financiamiento para la Seguridad Hídrica (MFSH). Se trata de una metodología diseñada para transformar estrategias de seguridad hídrica en portafolios de inversión viables y bancables, estructurada en torno a los cinco casos de negocio —estratégico, económico, comercial, financiero y de gestión— que, de manera progresiva, permiten fortalecer la justificación de un proyecto, definir su estructura de gobernanza, estrategia de fondeo, financiamiento, y de adquisiciones para asegurar su sostenibilidad a lo largo del ciclo de vida.

A. Alcance de la metodología

La adopción de esta metodología responde a las brechas identificadas en la literatura y en la práctica internacional. Tras una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre financiación de la seguridad hídrica y de los enfoques desarrollados por diversas instituciones si bien existen múltiples estudios que documentan buenas prácticas y casos exitosos (World Water Council, 2018; WaterAid and Blended Finance Taskforce, 2020; WaterAid & Blended Finance Taskforce, 2020; World Bank Group, 2020, 2020; OECD, 2022; Khemka, Lopez and Jensen, 2023), así como análisis sobre entornos habilitantes para la inversión en seguridad hídrica (Aileen Castro and Victoria Delmon, 2018; Jiménez et al., 2019; World Bank, 2022; OECD, 2024), adaptación al cambio climático (Stenek, Amado and Greenall, 2013; Altamirano, 2021) e infraestructura pública en general (Economist Impact Unit, 2019), ninguno ofrece un proceso de estructuración paso a paso, específicamente adaptado a proyectos de seguridad hídrica y adaptación, capaz de guiar también a actores no especializados en inversión y estructuración de proyectos. Cuando es pertinente, se hace referencia a estos otros recursos, que pueden servir para profundizar en aspectos puntuales.

En este contexto, el MFSH articula un proceso multisectorial y transdisciplinario que actúa como puente entre la planificación estratégica adaptativa y la planificación de inversiones, permitiendo traducir estrategias de seguridad hídrica en propuestas de inversión concretas. Asimismo, facilita el desarrollo de portafolios de inversión escalonados alineados con prioridades nacionales y regionales.

El MFSH combina aportes de la Nueva Economía Institucional (Menard, 2001, 2004), la Economía de los Costes de Transacción (Williamson, 1998), la Economía de las Infraestructuras y la Teoría del Diseño en Ingeniería, incorporando además conceptos de Gestión de Activos de Ingeniería y de financiamiento de redes de infraestructura pública (Altamirano, 2010). Todos estos marcos y enfoques teóricos y metodológicos se aplican de forma articulada con el enfoque de los “cinco casos” utilizado por el HM Treasury del Reino Unido lo que refuerza su relevancia práctica en apoyar la preparación de proyectos de inversión.

El MFSH a escala mundial ha sido aplicado en ocho países de distintos continentes, en proyectos de diversa escala y tipología, lo que demuestra su adaptabilidad y validez práctica. En el marco del proyecto europeo NAIAD de H2020 (2016-2020), se elaboraron directrices específicas para su aplicación en proyectos de Soluciones Basadas en la Naturaleza, publicadas posteriormente en el *Handbook for the Implementation of Nature-based Solutions for Water Security* (Altamirano, 2019; M. A. Altamirano et al., 2021).

1. De estrategias de seguridad hídrica a portafolios de inversión: cerrando brechas

El MFSH contribuye de manera concreta a cerrar dos brechas fundamentales que han limitado históricamente el financiamiento de la seguridad hídrica.

La primera es la brecha entre los tomadores de decisión política y los expertos técnicos. Los ciclos políticos suelen privilegiar proyectos de corto plazo y alta visibilidad, aun cuando estos carezcan de estudios completos de factibilidad. Con frecuencia, la sostenibilidad financiera, la gestión de activos y la estructuración institucional se consideran tardíamente, en lugar de estar integradas desde las fases iniciales de diseño. El MFSH responde a este desafío al proporcionar un proceso estructurado que permite a los decisores comprender desde el inicio las implicaciones de sus decisiones en términos de costos de ciclo de vida, riesgos, niveles de servicio y viabilidad financiera, facilitando así una toma de decisiones más informada y responsable.

La segunda es la brecha entre las necesidades de inversión y los mecanismos financieros existentes. A pesar de la creciente disponibilidad de fondos climáticos, vehículos de inversión de impacto y esquemas de *blended finance*, muchos proyectos de seguridad hídrica no logran acceder a ellos porque no cumplen con los estándares de estructuración requeridos. Los fondos suelen exigir contratos de desempeño claros, evidencia de retornos socioeconómicos y mecanismos de gobernanza económica bien definidos, condiciones que numerosos proyectos carecen de forma explícita. El MFSH aborda esta situación orientando la preparación de proyectos con casos de inversión y arreglos de implementación robustos que sean reconocidos por bancos de desarrollo, donantes y potenciales inversionistas privados.

De esta manera, el marco impulsa la movilización de recursos adicionales y guía la preparación de portafolios de inversión sólidos, escalonados en el tiempo y alineados con las metas de seguridad hídrica y desarrollo sostenible. Su aplicación contribuye a que los gobiernos nacionales y, en particular, los actores subnacionales —quienes suelen enfrentar mayores limitaciones de capacidad técnica y financiera— fortalezcan sus procesos de preparación de proyectos y diseñen propuestas viables y sostenibles. Asimismo, la metodología permite visualizar los proyectos de manera integrada, desde una lógica de nexo, mostrando cómo cada medida se conecta con una estrategia más amplia de seguridad hídrica, adaptación al cambio climático y conservación de la biodiversidad.

2. Desarrollando el caso de inversión: de ideas de proyectos a propuestas de inversión

El desarrollo del caso de inversión completo constituye el núcleo del MFSH. Su objetivo es transformar una necesidad o prioridad de seguridad hídrica en una propuesta de inversión estructurada, creíble y capaz de atraer financiamiento. Tal como se señala en las metodologías internacionales de preparación de proyectos, una justificación sólida requiere avanzar progresivamente desde la visión y planificación estratégica hasta los arreglos de gestión y gobernanza económica que sostendrán la infraestructura a lo largo de su ciclo de vida. Teniendo el caso de inversión como objetivo final nos permite organizar este

proceso de preparación de proyectos y verificar, en cada etapa, que la solución propuesta responde a una lógica de desarrollo, es técnicamente viable, aporta valor socioeconómico y puede ser fondeada, financiada y gestionada de manera sostenible.

El proceso inicia con una visión amplia (*zoom out*) que sitúa la intervención dentro de una agenda más amplia de desarrollo territorial y resiliencia climática. En esta fase temprana se afina la definición del problema, se clarifican los impactos estratégicos esperados y se comparan alternativas con un escenario tendencial o BAU (Business As Usual por sus siglas en inglés), lo que permite fundamentar por qué una intervención merece avanzar a las fases posteriores. Además, empieza a desarrollar el caso económico. El entendimiento sistémico de los costos y los beneficios de un programa o proyecto de inversión sienta la base necesaria para desarrollar luego una estrategia de fondeo y de *blended finance*.

Una vez establecida esta justificación inicial, el análisis se profundiza (*zoom in*) mediante la estructuración progresiva de los cinco casos de negocio del MFSH, integrando evidencia técnica, comercial, financiera y de gestión. Este recorrido iterativo mejora la calidad del diseño y reduce incertidumbres, orientando decisiones sobre gobernanza, fuentes de financiamiento, distribución de riesgos e incentivos de desempeño.

Los cinco casos de negocio ofrecen un marco coherente para consolidar la evidencia requerida. El caso estratégico define la necesidad de hacer una inversión, vincula la intervención con los objetivos de desarrollo y demuestra su relevancia frente a alternativas. El caso económico identifica los beneficios socioambientales, analiza los impactos distributivos y evalúa si la intervención genera valor neto para la sociedad. El caso comercial determina cómo se organizará el intercambio de bienes y servicios, qué actores están involucrados y qué arreglos contractuales pueden maximizar eficiencia y desempeño. El caso financiero evalúa costos, fuentes de fondeo, mecanismos de recuperación, viabilidad financiera y posibles instrumentos de mitigación de riesgos. Finalmente, el caso de gestión define las capacidades institucionales requeridas para planificar, ejecutar, operar y mantener el proyecto, así como las interdependencias que deben gestionarse para asegurar su sostenibilidad en el tiempo.

El resultado final es un caso de inversión robusto, que no solo justifica la intervención desde múltiples dimensiones —pública, social, técnica y financiera— sino que ordena el proceso de preparación y facilita la transición hacia la estructuración contractual y la movilización de recursos. Esta aproximación permite que las entidades responsables pasen de una declaración de necesidades a una propuesta bancable, reduciendo incertidumbres, alineando incentivos y generando confianza entre los actores llamados a financiar, implementar y operar las soluciones de seguridad hídrica.

3. Elementos conceptuales para el análisis de la transacción, el contexto institucional y el arreglo de implementación

El MFSH guía a los proponentes a lo largo de un proceso de planificación que permite diseñar la “ingeniería de incentivos” institucional, contractual y financiera necesaria para llevar una medida de seguridad hídrica desde un concepto estratégico hasta un proyecto listo para su implementación. Este proceso no solo exige pensar en la solución técnica, sino también en cómo será entregada, financiada, gobernada y operada durante todo el ciclo de vida del activo. Para ello, el MFSH organiza el análisis y diseño de arreglos de implementación efectivos en torno a tres elementos centrales:

La transacción y sus características fundamentales

El primer paso consiste en comprender la naturaleza técnica y económica del proyecto: la intensidad de capital, el grado de especificidad del activo (es decir, si puede reutilizarse para otros fines), y, sobre todo, las funciones y servicios que prestará la infraestructura resultante. Estos servicios deben clasificarse según el tipo de bien económico involucrado (bien privado, club, público o recurso común), ya que esta clasificación condiciona tanto la estructura de incentivos como las opciones de gobernanza, recuperación de costos y participación público-privada.

El nivel de servicio requerido a lo largo del tiempo

Asimismo, es necesario definir con claridad el nivel de servicio esperado a lo largo del tiempo, operacionalizado a través de Indicadores Clave de Desempeño (KPI) que servirán como base para contratos, esquemas tarifarios y mecanismos de supervisión.

El entorno institucional y las capacidades de los actores

El MFSH incorpora principios de la Nueva Economía Institucional para examinar cómo las reglas formales, las normas sociales, los incentivos y las capacidades de los actores condicionan qué arreglos de implementación son factibles y sostenibles. Este análisis identifica a los actores clave para la puesta en marcha de la medida—autoridades públicas, operadores, comunidades, usuarios industriales, entidades financieras y proveedores tecnológicos—, así como sus fortalezas, recursos, limitaciones y motivaciones. Entender este entorno es esencial para definir qué acuerdos formales (contractuales, regulatorios o de coordinación) son necesarios para garantizar la prestación sostenible del servicio y la vigencia de los niveles de desempeño definidos.

Preguntas clave para estructurar el arreglo de implementación y financiamiento

El MFSH considera todo el espectro de opciones de provisión, gobernanza, fondeo y financiamiento para las distintas medidas de seguridad hídrica. A fin de avanzar desde una justificación conceptual hacia una propuesta estructurada, los proponentes deben responder una serie de preguntas fundamentales:

- ¿Cómo se generarán las fuentes de fondeo? (impuestos, tarifas, transferencias)
- ¿Quién gestionará el financiamiento durante la fase de inversión y quién lo pagará a largo plazo? (project finance, bonos municipales, deuda corporativa)
- ¿Quién está mejor posicionado para implementar el proyecto y construir la infraestructura?
- ¿Quién debe operar y mantener el activo para garantizar eficiencia y calidad en la prestación del servicio?
- ¿Quién supervisará los niveles de servicio y la calidad de la prestación?
- A lo largo de todas las fases del ciclo de vida, ¿quién debe actuar como principal (quien encarga) y quién como agente (quien ejecuta)?
- ¿Qué incentivos contractuales deben incorporarse para asegurar la mejor relación entre calidad, riesgo y costo?

Estas preguntas permiten definir arreglos institucionales y contractuales que alineen incentivos, reduzcan riesgos y garanticen la sostenibilidad de la prestación. A partir de este análisis, los siguientes capítulos del MFSH profundizan en la estructuración progresiva de los cinco casos de negocio.

B. El proceso en breve

El proceso propuesto por el MFSH tiene dos grandes etapas, que culminan en el diseño de un arreglo de implementación para cada una de las inversiones previstas en un plan o programa de seguridad hídrica. De hacerse no a nivel de plan, sino de una inversión de infraestructura específica como una PTAR, algunas de las subactividades previstas pueden ser modificadas.

1. Etapa I. Ampliando la perspectiva (*zooming out*): caso estratégico y económico de inversión

Esta fase tiene como objetivo ampliar la perspectiva del proyecto de seguridad hídrica y situarlo dentro de un contexto más amplio de desarrollo económico que aumente las oportunidades de acceso a financiamiento y su implementación. El objetivo es fortalecer los casos estratégicos y económicos del programa o proyecto de seguridad hídrica, involucrando activamente a sectores fuera del ámbito

hídrico o ambiental para desarrollar una visión compartida, una teoría del cambio explícita y robusta y una evaluación de su grado de alineamiento estratégico con las prioridades de la ciudad, cuenca, región o tomador. de decisión importante para la implementación del proyecto.

A través de este proceso, también se busca aumentar la conciencia y el reconocimiento de los ecosistemas como parte esencial de la infraestructura crítica, promoviendo soluciones de infraestructura híbrida que de ser posible incluyen Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) como pilares de un nuevo paradigma de desarrollo económico sostenible y resiliente, además de generar apoyo político.

Este enfoque incrementa las posibilidades de obtener fuentes adicionales de financiamiento provenientes de diversos sectores económicos, así como de generar ingresos de múltiples beneficiarios de los servicios generados por la inversión. El resultado esperado son rutas de inversión estratégica que definan clústeres de proyectos de inversión claramente planificados, los cuales serán detallados en la etapa II.

El primer paso es aclarar el caso estratégico haciendo explícita la teoría del cambio de la inversión en seguridad hídrica propuesta. ¿Cómo permitirá la inversión propuesta un cambio de paradigma hacia un crecimiento económico resiliente?

Para el desarrollo del caso estratégico se propone un protocolo de modelado colaborativo utilizando técnicas de Construcción de Modelos en Grupo (Group Model Building en inglés) que facilitan la colaboración transdisciplinaria. Este ejercicio comienza generando una comprensión de las dinámicas actuales del sistema a escala de cuenca, identificando factores que aumentan la vulnerabilidad a riesgos hídricos y climáticos, así como dilemas o conflictos entre desarrollo económico y salud ambiental, para posteriormente identificar puntos de apalancamiento que impulsen un cambio de paradigma hacia modelos de desarrollo económico más regenerativos.

Una vez identificados estos elementos, el diseño de estrategias alternativas de seguridad hídrica incentiva una consideración explícita, por ejemplo, del potencial de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), considerando el papel de los ecosistemas de agua fresca como una red de infraestructura crítica de igual importancia que las redes de infraestructura tradicional. No se trata de escoger entre soluciones de infraestructura tradicional gris o infraestructura natural, sino de identificar la combinación más adecuada en función de la naturaleza del problema y de las restricciones institucionales, financieras y ambientales de cada contexto. Es importante considerar que ecosistemas saludables cumplen una función clave fortaleciendo la resiliencia sistémica, ya que actúan como amortiguadores a eventos hidroclimáticos extremos que fortalecen.

El segundo paso dentro de esta primera etapa es el caso económico, el cual tiene como objetivo determinar, desde una perspectiva social, si vale la pena invertir en la estrategia y selección de medidas e inversiones seleccionadas. Para el desarrollo de este, se consideran y comparan múltiples variaciones y combinaciones de medidas. La estrategia preferida resultante será probablemente una combinación de medidas estructurales (infraestructura verde y gris), medidas no estructurales (sistemas de información y alerta temprana) e instrumentos económicos para gestionar la demanda, que demuestren ser costo-efectivos para resolver los riesgos y desafíos hídricos identificados. Esta lista de medidas luego se organiza en clústeres de proyectos que deben ser analizados con mayor profundidad. Mediante técnicas de modelado colaborativo, se genera un entendimiento compartido y se hace explícitos la funcionalidad y los niveles de servicio que los distintos clústeres de proyectos pueden proporcionar a lo largo del tiempo. También se consideran mecanismos alternativos para generar ingresos basados en una jerarquía explícita de funciones y servicios derivados.

Las técnicas de modelación colaborativa permiten el trabajo conjunto entre quienes desarrollan los modelos analíticos para resolver problemas complejos de gestión hídrica y las partes interesadas y los tomadores de decisiones, mejorando así el proceso de toma de decisiones. Este enfoque busca mejorar la cooperación entre las partes interesadas, ya que es un factor crítico para la viabilidad y sostenibilidad de los planes maestros de cuencas integrados. Entre las técnicas de modelado colaborativo se incluyen la Construcción de Modelos en Grupo (Group Model Building o GMB en inglés) y la Planificación de Visión Compartida (Shared Vision Planning o SVP en inglés).

El resultado final es una narrativa más clara sobre la necesidad de hacer una inversión en seguridad hídrica y cómo la estrategia propuesta maximiza el impacto versus otras posibles opciones de solución al problema. Un entendimiento sistémico, una buena comprensión de los factores o causas de raíz de los riesgos hídricos y consideración de los múltiples beneficios de la estrategia propuesta, es un punto de partida sólido para el desarrollo de una estrategia de finanzas combinadas que permita el aprovechamiento de diferentes fuentes de fondos concesionales temáticos (como financiamiento para el agua, financiamiento climático, y financiamiento para la conservación) y que estimule de manera sinérgica la creación de nuevas cadenas valor y mercados de proveedores de servicios locales.

Las rutas de inversión estratégica resultantes de este proceso, que normalmente consistirán en clústeres de proyectos de inversión claramente planificados para el corto, medio y largo plazo, tienen el potencial de cerrar las grandes brechas de implementación del ODS6. En síntesis, esta primera fase que nos permite desarrollar el caso estratégico y económico de la inversión:

- Se centra en el análisis del contexto amplio de desarrollo económico, resiliencia climática y bienestar a ser creado por el programa o proyecto de seguridad hídrica.
- Busca establecer una narrativa estratégica que justifique por qué el proyecto y la inversión propuesta es esencial y la opción más efectiva para abordar riesgos hídricos y climáticos.
- Promueve la identificación de “rutas de inversión estratégicas” que integran soluciones estructurales (infraestructura gris y verde) con medidas no estructurales (sistemas de información y mecanismos económicos para gestionar la demanda).

2. Etapa II. Profundizando en arreglos de implementación: caso financiero, comercial y de gestión

En esta etapa el proceso se centra en preparar en profundidad los clústeres y/o proyectos de inversión seleccionados de un programa o estrategia de seguridad hídrica y a través del desarrollo de arreglos de implementación robustos, estructurar el caso comercial, financiero y de gestión de cada uno de estos. Estrategias de gestión y mecanismos contractuales robustos y sólidas que minimicen los costos de implementación y transacción fortalecen la viabilidad financiera de los proyectos. El impacto de largo plazo, así como la costo-efectividad de los proyectos, también pueden fortalecerse a través de la combinación de funciones. Alrededor del mundo, con el fin de cerrar brechas financieras y de equidad, las inversiones multipropósito y los proyectos multifuncionales están siendo cada vez más considerados.

La viabilidad financiera del proyecto y su potencial de acceder financiamiento y/o atraer inversión de impacto (caso financiero) depende en gran medida de un arreglo de implementación adecuado, definiendo una estructura de gobernanza y un conjunto coherente de mecanismos contractuales y financieros que, partiendo de una jerarquía clara de funciones y niveles de servicio, asignan riesgos y responsabilidades a las partes mejor capacitadas para gestionarlos (caso de gestión). Además, a través de este proceso de estructuración se puede lograr una mayor alineación entre los incentivos de múltiples actores —públicos, privados y comunitarios— que los motive a trabajar juntos hacia la sostenibilidad de largo plazo en la prestación de servicios.

La naturaleza de los acuerdos contractuales resultantes —ya sean proyectos integrados para la implementación de infraestructura tradicional, SbN o híbridos- o contratos por separado para el Diseño, Construcción y Mantenimiento de estas infraestructuras— dependerá de las economías de escala y alcance, así como de los incentivos que crean diferentes modelos contractuales o de entrega de proyectos, o como se denomina en inglés “project delivery and finance methods” (caso comercial). Todos estos factores se ponderan en función de los objetivos a largo plazo de las autoridades contratantes o implementadoras del proyecto de seguridad hídrica.

Estas decisiones son el resultado de un proceso de diseño y selección, similar a cómo las autoridades de transporte deciden si contratar la iluminación de las carreteras por separado de otras actividades de mantenimiento rutinario y cómo determinan el tamaño y los tipos de activos que incluirán en un clúster

y contrato típico de mantenimiento vial (Altamirano, 2010). Mediante el uso de técnicas de modelado colaborativo, los siguientes aspectos clave de los proyectos de infraestructura verde e híbrida se clarifican y acuerdan con las partes interesadas relevantes:

- Jerarquía de funciones: Combinaciones de medidas que aseguren de una a máximo cuatro funciones o propósitos principales del activo de infraestructura a ser creado, con prioridades claras en caso de haber posibles conflictos entre ellas. La jerarquía resultante no sólo depende del diseño técnico de las obras o de procesos puramente biofísicos, sino que también será influenciada por las preferencias de los entes responsables, considerando qué función es más valorada por los beneficiarios públicos y/o privados directos e indirectos.
- Curvas de función, costos del ciclo de vida (LCC), perfiles de flujo de caja y riesgos de las obras de infraestructura. Las curvas de función, matrices de riesgos y costos de ciclo total de vida de las infraestructuras grises suelen ser conocidas, pero este no es el caso para una gran parte de SbN. Se necesita una amplia variedad de conocimientos técnicos (ecología, morfología, ingeniería civil, entre otros) y modelos de simulación para definir estas variables, que finalmente conforman los perfiles de flujo de caja y riesgos de los proyectos de inversión en SbN.

Estos dos bloques de construcción sientan las bases para análisis más profundos que conducirán a la identificación de estrategias alternativas de generación de ingresos (estrategia de fondeo) y a la selección de un arreglo de implementación y/o estrategia de adquisición pública. Dependiendo de si los servicios proporcionados—no los activos— se consideran bienes públicos, bienes club, recursos comunes o bienes privados, aplicarán diferentes fuentes de fondeo; las tarifas pueden aplicarse a bienes privados y bienes club o de peaje, mientras que los impuestos o subsidios (también denominados transferencias) se requerirán para financiar servicios puramente públicos. Además, dependiendo de si los impuestos, tarifas o subsidios se identifican como la fuente de ingresos y de fondeo principal, así como de si el sector público o privado será el principal patrocinador del proyecto, se considerarán diferentes tipos de arreglos de implementación.

Aunque el proceso de diseño variará según el tipo de arreglo de implementación, con frecuencia los proyectos de inversión en infraestructura requerirán la delegación de actividades de construcción, operación o mantenimiento a terceros. Siempre que una entidad pública nacional o local tenga que implementar las actividades previstas para la creación, operación y mantenimiento de la obra de infraestructura, deberá decidir si hacerlo por sí misma o delegarlas a otra instancia: pública, privada o comunitaria. En ese sentido, independientemente de la ruta o tipo de arreglo de implementación; el patrocinador del proyecto tendrá que tomar decisiones en cuanto al financiamiento y adquisiciones y, para hacerlo, el MFSH propone un proceso que lo podría guiar en la selección del mecanismo de fondeo, financiamiento y ejecución del proyecto que reduzca los costos de transacción y que crea los incentivos adecuados para la prestación sostenida del servicio.

3. Diseño de un arreglo de implementación

Un elemento fundamental para el desarrollo de los cinco casos es el diseño de un arreglo de implementación adecuado para cada proyecto de seguridad hídrica o clúster de proyectos. El proceso para diseñar un arreglo de implementación ajustado a sus propósitos requiere:

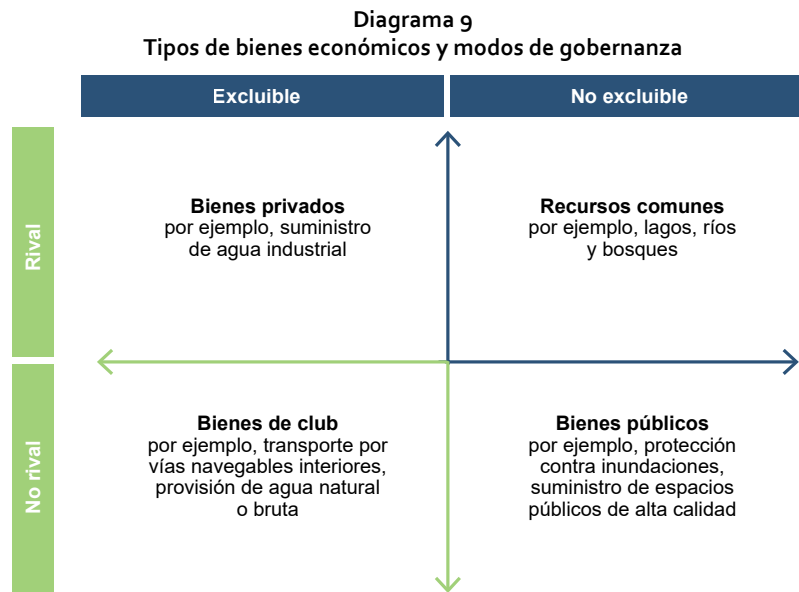
- Caracterizar la transacción: Esto implica analizar las características técnicas y financieras del proyecto y/o del activo de infraestructura creado, así como el tipo de bien económico proporcionado por el activo.
- Definir explícitamente el nivel de servicio requerido a lo largo del tiempo: El nivel de servicio (LoS, por sus siglas en inglés) se refiere a la calidad definida para una actividad o área de servicio específica, contra la cual se puede medir el desempeño. Usualmente, los niveles de servicio están relacionados con la calidad, cantidad, confiabilidad, capacidad de respuesta, aceptabilidad ambiental y costo. Por ejemplo, la calidad del servicio de mitigación de inundaciones proporcionado por un bosque urbano mejora con el tiempo a medida que los árboles maduran.

- Evaluar el entorno habilitador mediante el análisis del marco institucional: Esto incluye, entre otros, a) un análisis de las partes interesadas, mapeando sus intereses, recursos y capacidades que impulsan o dificultan la implementación del proyecto, y b) un análisis de incentivos y desincentivos para la sostenibilidad de la inversión y su impacto en el tiempo creados por diferentes capas de instituciones formales e informales.

El MFSH guía a los proponentes de un proyecto de infraestructura hídrica a través de un proceso de selección y diseño de un arreglo de implementación. Al considerar las características de la transacción, el nivel de servicio requerido y el entorno institucional, se puede llegar a una lista corta de los arreglos de implementación que se espera que sean los más efectivos. Guiados por preguntas clave y buenas prácticas a nivel mundial, los proponentes pueden elegir entre una amplia gama de opciones de entrega de proyectos y financiamiento, que varían desde opciones de gobernanza pública pura hasta la creación de mercados regulados para iniciativas privadas y modelos de negocio innovadores. Este proceso permite desarrollar de manera iterativa la evidencia para los cinco casos.

El diseño de un arreglo de implementación conlleva cuatro pasos y decisiones clave:

Paso 1- Definir un modo de gobernanza: definir los principales servicios que creará el proyecto y categorizarlos en tipos de bienes económicos. Identificar los principales servicios que el proyecto generará y categorizar estos servicios según los tipos de bienes económicos (públicos, club, recursos comunes o privados), lo cual llevará a la selección del modo de gobernanza más adecuado. Los tipos de bienes económicos se presentan en el diagrama 9.



Fuente: Traducido en Altamirano, M. A. (2019). Hybrid (green grey) water security strategies: A blended finance approach for implementation at scale. OECD/World Bank Roundtable on Financing Water, basado en la teoría de bienes económicos de (Musgrave and Peacock, 1958).

En economía, un bien es cualquier cosa (bien, objeto o servicio) que puede ser consumido o que incrementa la utilidad y, por lo tanto, puede venderse en un mercado. Puede entenderse como un objeto físico visible o como un objeto tangible o un servicio intangible. La clasificación de los bienes en privados, de club, comunes y públicos responde a consideraciones sobre fallas de mercado y externalidades. Los dos atributos que fundamentan esta clasificación son:

- Rivalidad: si existe competencia por obtener un bien determinado o, en otras palabras, si dicho bien es finito o infinito, o si el costo marginal de proporcionar un bien a un consumidor adicional es cero o no.

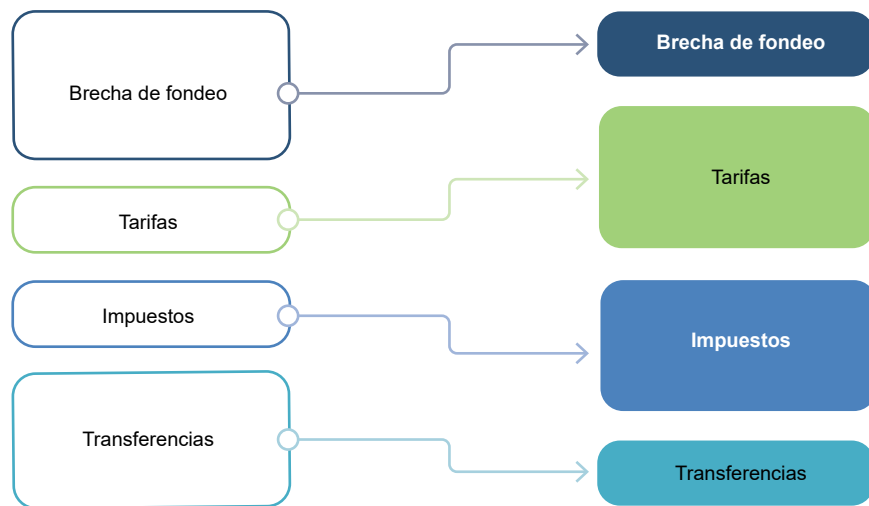
- ii) Exclusión: si es posible excluir a alguien del consumo de un bien determinado y cuán costoso es hacerlo.

Es importante aclarar que este paso en el MFSH clasifica los servicios que presta el bien creado por el proyecto, no necesariamente el bien en sí. Por ejemplo, un ecosistema de agua dulce como un humedal puede proporcionar servicios considerados bienes privados, pero el propio humedal puede ser un bien público y permanecer bajo propiedad pública. Esta categoría ayuda a definir las fuentes de fondeo apropiados para garantizar la recuperación de costos. Los modos de gobernanza o familias de arreglos de implementación incluyen:

- Proyectos o contratos de adjudicación pública: aquí todavía son posibles diferentes opciones, desde la implementación directa por parte del sector público con propio personal hasta contratos de Asociación Público-Privada (APP).
- Inversiones directas en seguridad hídrica impulsadas por el sector privado (*water stewardship*).
- Vehículos colectivos de inversión, como los 26 fondos de agua creados en la región con apoyo del BID, Fundación FEMSA, TNC y otros aliados.
- Mercados ambientales y/o de servicios ecosistémicos, como el mercado de créditos de carbono, el mercado de mitigación ambiental o los mercados de agua de tormenta que están muy desarrollados en EE. UU. y más recientemente en otros países de la región como Colombia.

Paso 2 - Definir la estrategia de fondeo: las fuentes de fondeo o de ingreso de un proyecto pueden ser públicas o privadas. Las principales fuentes de fondeo, según la OCDE, son los 3T: impuestos (*Taxes*), tarifas (*Tariffs*) o subsidios (*Transfers*). La estrategia de fondeo aborda la pregunta de quién pagará finalmente por las inversiones realizadas: los contribuyentes o los usuarios. Una vez determinadas y garantizadas las fuentes de fondeo —quién paga el proyecto en última instancia—, se pueden seleccionar los mecanismos para conseguir capital por adelantado (financiación) y la forma más apropiada de contratar o comprar el proyecto. A como se muestra gráficamente en el diagrama 10, se trata de aumentar las fuentes de fondo por tarifa o impuestos y de reducir tanto la brecha de fondeo como la dependencia en transferencias o subsidios de fuentes externas.

Diagrama 10
Fuentes de fondeo



Fuente: Basado en el modelo de las 3 T's (tariffs, taxes and transfers) (OECD, 2011).

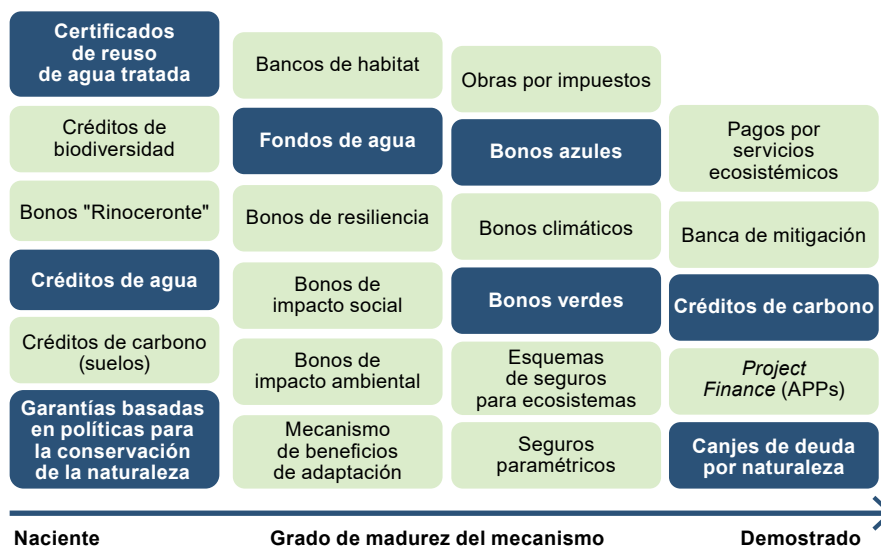
La selección de arreglos de implementación y fuentes de fondeo debe considerar la tipología de bienes económicos, y tomar en cuenta que a forma general:

- Los bienes privados pueden generar fuentes de fondeo a través de la aplicación de tarifas (ej. agua potable a domicilio).
- Los bienes de club podrían generar contribuciones de un grupo definido (ej. riego en asociación).
- Los bienes o recursos comunes necesitan regulación fuerte para evitar sobreexplotación (ej. acuíferos).
- Y los bienes puramente públicos, probablemente dependerán e mayor medida de impuestos o subsidios (ej. control de inundaciones).

Además, cabe señalar que en muchos contextos es recomendable diseñar proyectos mosaicos, proyectos que cumplen varias funciones y generan múltiples beneficios, para acceder a múltiples fuentes de financiamiento. Esta lógica de portafolios aumenta la bancabilidad y atrae a inversionistas con distintos perfiles.

Paso 3 - Definir una estrategia de financiación: Dependiendo del tipo de proyecto y de si el patrocinador del proyecto es público o privado —lo cual se define en el paso en modo de gobernanza, se pueden utilizar diversos instrumentos financieros para reunir los recursos iniciales necesarios, los cuales serán reembolsados a través del financiamiento a lo largo del tiempo. Dada las tendencias explicadas en capítulos anteriores, en la última década ha habido un desarrollo acelerado de mecanismos de financiamiento innovadores que podrían ser utilizados para la financiación de proyectos de seguridad hídrica. El diagrama 11, muestra un inventario actualizado de los diferentes mecanismos de financiación que pueden utilizarse para diferentes tipos de proyectos de seguridad hídrica y adaptación. Aunque la mayoría solo son de financiación, hay algunos, como los créditos de carbono, los créditos de biodiversidad y los certificados de reuso de agua, cuya aplicación y selección dentro de la estrategia de financiación podrían al mismo tiempo fortalecer las fuentes de fondeo o de ingreso de los proyectos.

Diagrama 11
Mecanismos de financiación

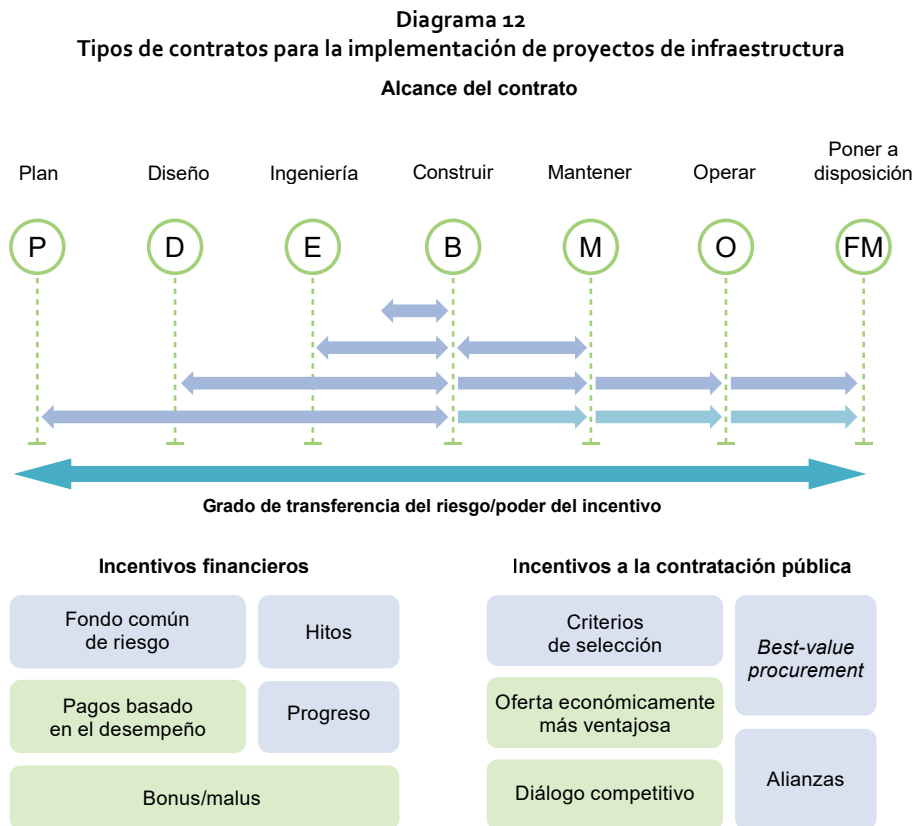


Fuente: Adaptado y traducido de Altamirano, M. A. (2019). Hybrid (green grey) water security strategies: A blended finance approach for implementation at scale. OECD/World Bank Roundtable on Financing Water.

Paso 4 - Definir una estrategia de contratación o adquisición: este paso se refiere a la forma en que el patrocinador del proyecto —con frecuencia una agencia gubernamental nacional o local responsable de su implementación— decide llevar a cabo la adquisición. Esta decisión resulta especialmente relevante en proyectos de infraestructura de gran escala y alta intensidad de capital, donde se generan activos con un ciclo de vida prolongado.

Este proceso que se muestra en el diagrama 12 aplica principalmente a proyectos de infraestructura que son adquiridos por los gobiernos a través de procesos de adjudicación pública (número 1 de las familias de arreglos de implementación presentadas en primer paso sobre tipos de bien y modos de gobernanza), o por compañías privadas (Número 2) o conjuntamente a través de los vehículos de inversión colectiva (número 3). La estructuración de mercados ambientales (número 4) sigue otra lógica de diseño, ya que no involucra la adquisición directa de proyectos específicos sino más bien el establecimiento de una regulación para que pueda emerger un nuevo mecanismo de mercado.

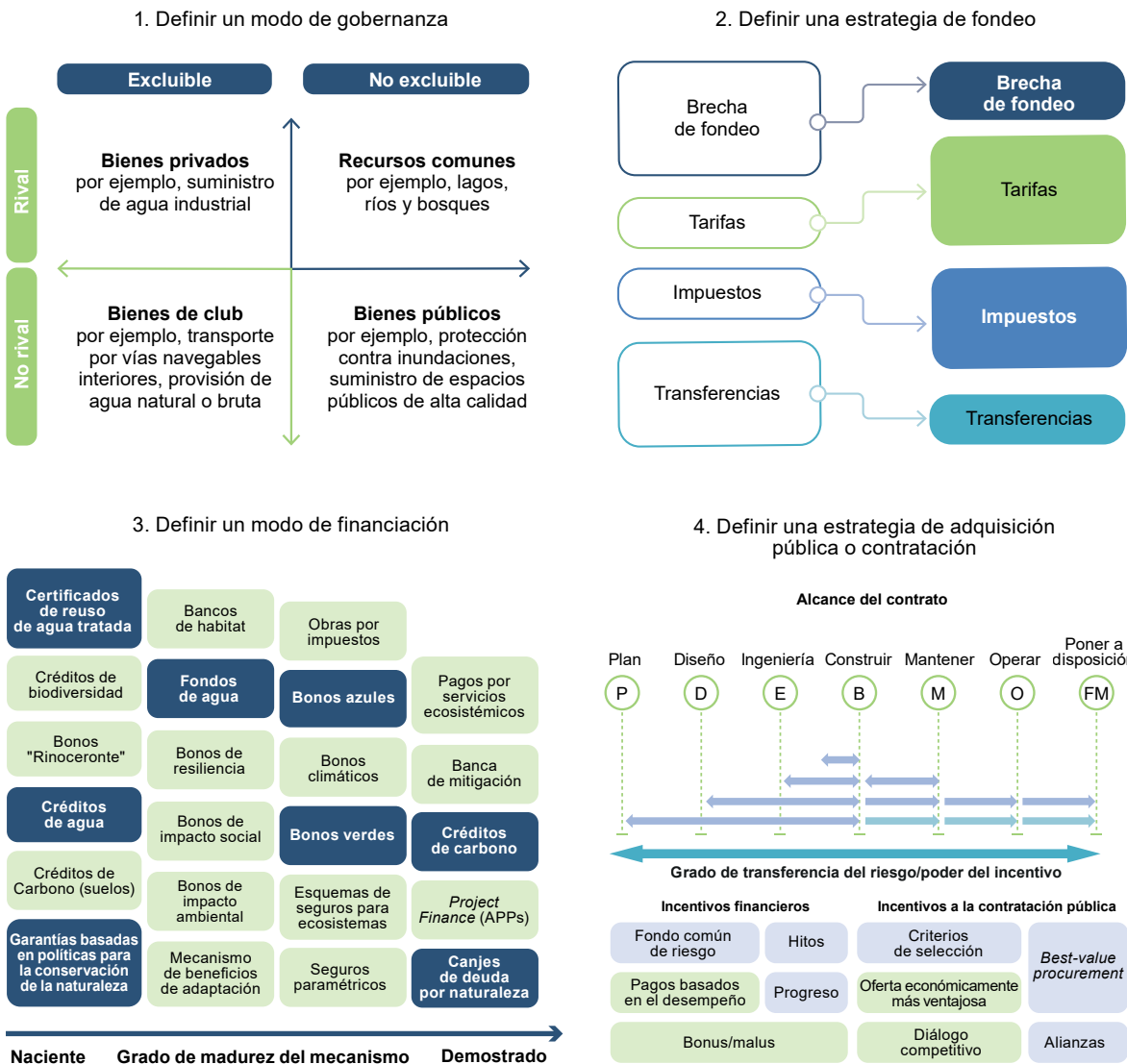
En el caso de la contratación pública de infraestructuras, el gobierno puede optar por un contrato totalmente integrado —que involucre al sector privado desde la planificación hasta la operación y el mantenimiento—, o bien por esquemas más tradicionales en los que las distintas fases se licitan de manera separada. De este modo, el patrocinador puede decidir entre adjudicar un contrato integral que cubra todo el ciclo de vida (diseño, construcción, operación y mantenimiento) o asignar fases y actividades específicas a diferentes entidades.



Fuente: Traducido de Altamirano, M. A. (2019). Hybrid (green grey) water security strategies: A blended finance approach for implementation at scale. OECD/World Bank Roundtable on Financing Water.

Todas estas decisiones en cuanto al diseño de los arreglos de implementación por proyecto o clúster de proyectos guían el proceso de estructuración y preparación del proyecto de inversión y habilitan el desarrollo de los cinco casos de negocio por clúster de proyectos. El proceso completo se presenta en el diagrama 13.

Diagrama 13
Pasos para el diseño de arreglo de implementación



Fuente: Adaptado y traducido de Altamirano, M. A. (2019). Hybrid (green grey) water security strategies: A blended finance approach for implementation at scale. OECD/World Bank Roundtable on Financing Water.

C. Diseñando la hoja de ruta para la preparación de proyectos

Para avanzar desde la visión general del proceso hacia la aplicación práctica del MFSH, es necesario definir una hoja de ruta de preparación que permita ordenar, secuenciar y adaptar las actividades según el nivel de madurez institucional y el punto de partida del proponente. La siguiente sección presenta esta hoja de ruta y describe cómo estructurar un proceso colaborativo para robustecer cada uno de los cinco casos.

La preparación rigurosa de proyectos constituye uno de los principales cuellos de botella para cerrar las brechas de inversión en seguridad hídrica. Tal como resalta el Global Infrastructure Hub (2019), la falta de apoyo adecuado en esta fase puede llevar a que proyectos críticos sean descartados o a que sus costos de implementación aumenten hasta niveles prohibitivos. Una preparación sólida —desde la conceptualización y el análisis de factibilidad hasta la estructuración financiera y contractual— es esencial para generar propuestas de inversión bancables y capaces de movilizar financiamiento público y privado.

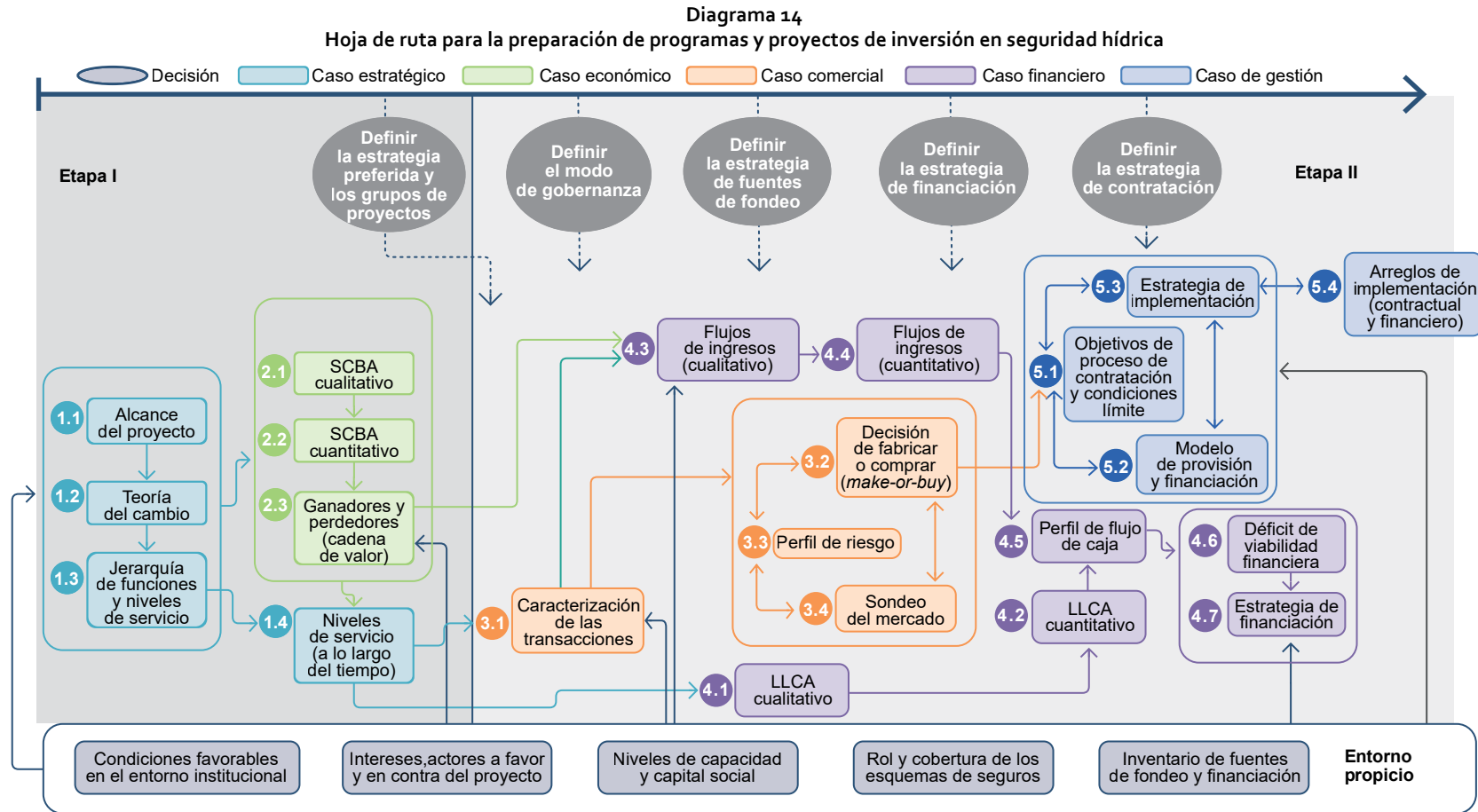
El diseño de la hoja de ruta del MFSH parte de identificar el punto de partida del proponente. Si ya existe una estrategia o plan de seguridad hídrica, el proceso inicia fortaleciendo el caso estratégico, comparando la solución preferida con un escenario tendencial (BAU). Cuando esta estrategia no existe, se recomienda desarrollar una versión simplificada de planificación estratégica —por ejemplo, mediante una teoría del cambio colaborativa— que permita definir el alcance de la solución, los impactos previstos y los niveles de servicio deseados.

Un segundo componente clave es el diseño del proceso colaborativo. Para ello se recomienda contar con un equipo de facilitación independiente, realizar un diagnóstico inicial que clarifique qué constituye un resultado exitoso desde la perspectiva del patrocinador, y mapear el posicionamiento institucional, incluyendo preocupaciones, capacidades y actores relevantes. El MFSH promueve talleres estructurados que pueden centrarse en una fase específica del proceso: “*zoom out*” para afinar el caso estratégico y económico, o “*zoom in*” para reunir evidencia relacionada con los casos comercial, financiero y de gestión. La validación *ex post* mediante entrevistas con actores clave permite ajustar hallazgos y precisar los siguientes pasos.

Como se señaló previamente —y se repite aquí para mayor claridad— el proceso consta de dos etapas. La primera —visión amplia (*zoom out*)— sitúa las inversiones hídricas dentro de una agenda de desarrollo económico y resiliencia, definiendo la teoría del cambio y el análisis costo-beneficio social que sustentan el caso estratégico y el caso económico. La segunda —profundización (*zoom in*)— avanza hacia arreglos de implementación más concretos, analizando opciones de gobernanza, fuentes de financiamiento, incentivos contractuales y distribución de riesgos.

Este proceso de estructuración progresiva de los proyectos se presenta en el diagrama 14, que sintetiza la hoja de ruta completa y la progresión del análisis, desde la definición estratégica hasta la estructuración contractual y financiera necesaria para avanzar hacia proyectos invertibles y bancables.

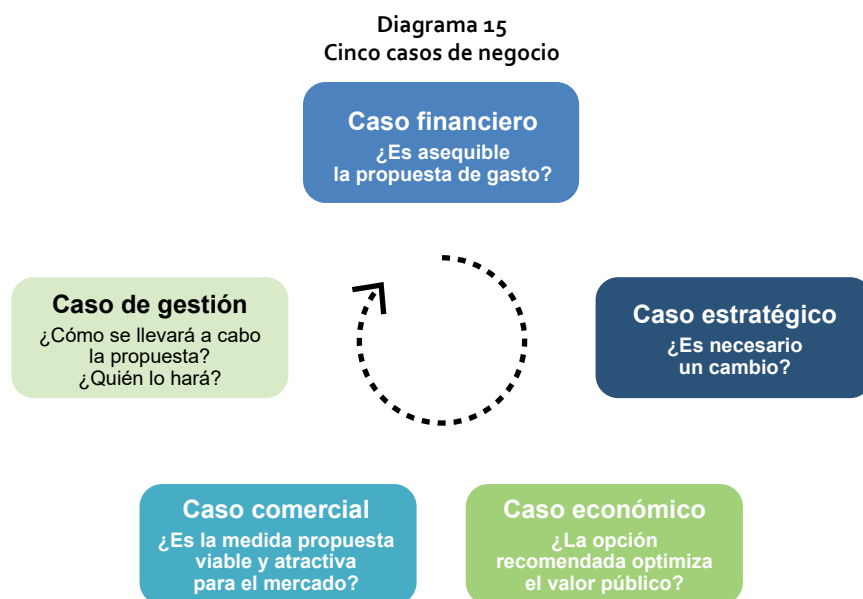
Una vez establecida la hoja de ruta y comprendida la secuencia del proceso, es posible proceder al análisis sistemático de cada uno de los cinco casos del MFSH. Las secciones siguientes presentan los criterios, preguntas orientadoras y evidencia requeridas para robustecer los casos estratégicos, económicos, comerciales, financieros y de gestión.



Fuente: Adaptado y traducido de Altamirano, M., et al. (2021). Handbook for the implementation of nature-based solutions for water security: Guidelines for designing an implementation and financing arrangement.

D. Los cinco casos de negocios

Tal y como se explicó antes, el MFSH adopta como estructura para la presentación de los resultados del proceso de preparación de inversiones el modelo de los cinco casos, presentado gráficamente en el diagrama 15. Este modelo establece que el caso de inversión tiene cinco dimensiones clave: la estratégica, la económica, la comercial, la financiera y la de gestión. A continuación, se presentan en mayor detalle los pasos específicos recomendados por el MFSH para estructurar cada uno de estos casos.



Fuente: Cálculos propios con base en la base de datos de Convergence Blended Finance y en la presentación Blended Finance for Water (Convergence Blended Finance, 2023).

1. Caso estratégico

El caso estratégico comienza con la evaluación del “encaje o alineamiento estratégico” de la estrategia de seguridad hídrica propuesta. Esto se refiere a la medida en que la estrategia propuesta está en consonancia con los motores estratégicos, las prioridades políticas y las condiciones propicias a nivel institucional. Un paso necesario, por lo tanto, es trabajar en la clarificación del alcance de la(s) solución(es) preferida(s) en términos del tipo de medidas; y continuar con la cuantificación del nivel de servicio esperado en un (HM Treasury, 2011) en comparación a uno donde ya se ha implementado la estrategia.

En el contexto de la crisis del agua y el clima, donde nos estamos dando cuenta de que nuestros paradigmas tradicionales de desarrollo económico nos han llevado a un crecimiento exponencial de la vulnerabilidad y el impacto medioambiental, el caso estratégico requiere una evaluación del potencial transformador del proyecto. En otras palabras, un elemento clave del caso estratégico es la “teoría del cambio” del proyecto o programa.

En el contexto de los programas de seguridad hídrica y dentro del MFSH, este paso requiere no solo una demostración de cómo y por qué se logrará un cambio deseado en un contexto determinado a través del programa de inversiones propuesto, sino también cómo se espera que este contribuya e impulse un verdadero cambio de paradigma. Un cambio de paradigma en nuestros modelos económicos hacia un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima puede lograrse transformando la forma en que ampliamos nuestras ciudades, nuestras redes de infraestructuras, los sistemas alimentarios y nuestras

economías en general. En los casos en que este nuevo paradigma ya esté en marcha, el programa de inversión debe mostrar cómo lo refuerza a largo plazo. En el cuadro 9, se presentan todos los criterios de importancia para hacer un diagnóstico o análisis inicial del proyecto o programa de seguridad hídrica, las preguntas que pueden utilizarse para hacer una autoevaluación de estos criterios y los pasos que se pueden seguir en caso de que aún no se tenga una respuesta. Cada uno de los cinco casos y algunos de los pasos se ilustrarán a través de los diferentes casos documentados como parte de la investigación hecha para la realización de esta guía.

La metodología parte de un principio central: para impulsar este cambio es necesario replantear cómo invertimos y cómo planificamos las infraestructuras. Esto implica:

- Reconocer el papel catalizador del agua. Como elemento que conecta energía, alimentación y salud, el agua representa tanto riesgo como oportunidad y puede servir de punto de apalancamiento hacia un nuevo paradigma de desarrollo.
- Planificar a escala de cuenca para gestionar el riesgo climático. Tal como recomiendan el Grupo de Trabajo sobre Divulgación de Información Financiera relacionada con el Clima (TCFD)⁵ y el Grupo de Expertos de Alto Nivel sobre Finanzas Sostenibles (HLEG)⁶, las externalidades ambientales y los riesgos climáticos deben incorporarse en las decisiones de inversión. Dado que la mayoría de los impactos del cambio climático se manifiestan a través del ciclo del agua (World Bank, 2016), la originación de proyectos debería basarse en una planificación que considere la dinámica hidrológica, la cuenca como unidad de análisis y el rol de ecosistemas saludables como amortiguadores.
- Actualizar los procesos de originación y preparación de proyectos. Los enfoques tradicionales y marcos institucionales débiles suelen generar carteras centradas en resolver urgencias del pasado, con poca integración y con frecuencia sin una visión estratégica de largo plazo.
- Reconocer los ecosistemas de agua dulce como infraestructuras críticas. Su función para reducir la variabilidad climática y los fenómenos extremos, junto con la importancia del agua verde, debe integrarse explícitamente en la planificación (Global Commission on the Economics of Water, 2023).

La teoría del cambio como representación gráfica muestra cómo la estrategia preferida altera los círculos viciosos existentes que comprometen la seguridad hídrica y el desarrollo sostenible de la región y crea y/o refuerza los círculos virtuosos existentes. La teoría del cambio es el principal pilar para estructurar una narrativa convincente del cambio que desencadene el compromiso entre todas las partes interesadas que se benefician de la solución y aumente su voluntad de apoyar financieramente la intervención.

El caso estratégico y, más concretamente, el ajuste estratégico se refuerzan aún más con un análisis institucional. El análisis institucional del MFSH se centra en un análisis integral del entorno abilitante o propicio para la aplicación satisfactoria y la sostenibilidad financiera de la estrategia de seguridad hídrica propuesta. Este análisis incluye entre otros una evaluación de:

- Condiciones habilitantes y brecha de incentivos: un análisis de todos los incentivos y desincentivos para inversiones en seguridad hídrica y su sostenibilidad a largo plazo, creados por las instituciones formales e informales. El esquema de cuatro niveles o capas de instituciones (Williamson, 1998, 2000) resulta especialmente útil a este respecto.
- Intereses, actores a favor y en contra del proyecto: análisis de las partes interesadas, identificación de sus intereses y posición respecto a un cambio en el escenario "business-as-usual" (BaU) y de cara a las soluciones alternativas que se proponen.

⁵ Más información sobre la TCFD disponible en: <https://www.fsb-tcfd.org/>.

⁶ Más información sobre HLEG disponible en: https://ec.europa.eu/info/publications/sustainable-financehigh-level-expert-group_en.

Cuadro 9
Diagnóstico inicial y evaluación del caso estratégico de en seguridad hídrica

1. Caso estratégico alineación de la solución preferida con las prioridades y las condiciones favorables		
Criterios	Preguntas de autoevaluación	Módulo
Claridad del alcance de la solución	Alcance de la solución de la estrategia preferida	1.1
	¿Existe un ámbito de solución claro para la estrategia preferida? ¿Las medidas y su tipología incluidas en la estrategia preferida son lo suficientemente claras como para ser explicadas a todos? ¿Partes interesadas? (sí/no)	
Potencial de cambio de paradigma	Teoría del cambio: ¿Existe una teoría clara del cambio que explique la diferencia en la dinámica del sistema entre la situación BAU y la situación después de la aplicación de la estrategia de seguridad hídrica preferida? (sí/no)	1.2
Impacto de la solución frente a BAU	Jerarquía de funciones y niveles de servicio	1.3
	¿Están definidos, ordenados en orden de prioridad y cuantificados los niveles de servicio para BAU y solución? (sí/no) Niveles de servicio (a lo largo del tiempo) ¿Están estos niveles de servicios trazados y caracterizados a lo largo del tiempo? (sí/no)	1.4
Adecuación estratégica: alineación con las prioridades gubernamentales, los motores estratégicos, el contexto político general y el entorno institucional propicio	Condiciones habilitantes:	0.1
	¿Los valores culturales, las normas, los reglamentos y las prioridades políticas impulsan u obstaculizan la solución preferida? ¿Se ha identificado y analizado la aplicación de la solución preferida? (sí/no)	
	Intereses, aliados y opositores	0.2
	¿Existe un análisis general de las partes interesadas, partidarios y detractores? (sí/no)	
	Niveles de capacidad y capital social y buena voluntad entre las partes interesadas públicas, privadas y de la comunidad: ¿está claro si la participación del sector privado, público y del tercer sector en la prestación de servicios de seguridad del agua y servicios asociados (por ejemplo, suministro de agua, protección, calidad) se percibe como deseable? (sí/no)	0.3
Papel del sector asegurador:	0.4	
¿Existe un papel claro para el sector de los seguros en (conducir) la aplicación del programa/proyecto/estrategia de seguridad del agua? (sí/no)		
Inventario de fuentes de fondeo y de financiación: ¿se ha realizado un inventario de posibles fuentes públicas y privadas de fondeo? ¿Se han identificado facilidades e instrumentos de financiación? (sí/no)	0.5	

Fuente: Adaptado y traducido de Altamirano, M., et al. (2021). Handbook for the implementation of nature-based solutions for water security: Guidelines for designing an implementation and financing arrangement.

- **Niveles de capacidad, capital social y buena voluntad entre los actores públicos, privados y comunitarios:** identificación de todos los actores relevantes para la implementación a lo largo de todo el ciclo de vida de los activos infraestructura (tradicional o natural), análisis de fortalezas de los actores del sector público, privado y comunitario y de los niveles de confianza y vínculos entre ellos.
- **Papel del sector asegurador (opcional):** análisis del rol y cobertura de los esquemas de seguro, y los incentivos que estos regímenes nacionales de seguros y reaseguros crean hacia la participación activa de la comunidad aseguradora y de los propietarios de activos de infraestructura privados para la mitigación de los riesgos de catástrofe relacionados con el agua y por ende en inversiones de seguridad hídrica.
- **Inventario de instrumentos para la generación de fondeo y financiamiento:** se hace un inventario de los instrumentos económicos y otros mecanismos existentes para generar fuentes de ingreso (fondeo) y financiamiento para la implementación de los programas o proyectos, tanto de fuentes públicas como privadas; concesionales como comerciales.

En el recuadro 1, se presenta a manera de ilustración el caso estratégico de la PTAR de Metapán en el Salvador y de forma breve el resultado de tres de los pasos del MSHF:

- 1.1 Alcance de la solución
- 1.2 Teoría del Cambio
- 1.3 Jerarquía de funciones y niveles de servicio

La documentación del caso se desarrolló mediante un proceso de investigación de carácter mixto, que combinó trabajo de campo, sesiones participativas y consultas virtuales con autoridades locales y representantes de la alcaldía de Metapán, la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), ministerios vinculados al sector hídrico y ambiental, así como actores del sector privado asociados al proyecto, entre ellos la empresa cementera Holcim y representantes de la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL).

Recuadro 1
Caso estratégico de PTAR Metapán, El Salvador

Descripción del proyecto

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de Metapán constituye un proyecto pionero en El Salvador orientado a revertir la contaminación del río San José y la Laguna de Metapán, un ecosistema de alto valor ecológico y social ubicado al noroeste del Lago de Güija dentro del “Complejo Güija”, declarado sitio Ramsar en 2010 por su importancia internacional en biodiversidad y por albergar ecosistemas críticos de los Bosques Tropicales Secos Centroamericanos. La laguna, uno de los principales recursos naturales del municipio de Metapán, sostiene actividades de pesca artesanal, agricultura, pastoreo y turismo, pero durante décadas recibió las aguas residuales de la ciudad a través del río San José, un cauce torrencial de 6.4 km que desemboca directamente en el humedal.

La inversión total superó los USD 3.6 millones, financiada principalmente por la municipalidad, a lo que se sumaron aportes relevantes de socios estratégicos: USD 800,000 del fondo FANTEL, alrededor de USD 250,000 de Holcim para separación de redes y asistencia técnica, y fondos y apoyo técnico de ANDA, MARN, FISDL, GIZ y el Plan Trifinio.

Alcance de la solución (1.1)

El diagnóstico identificó la descarga de aguas residuales sin tratar como principal presión ambiental sobre la Laguna de Metapán, afectando calidad del agua y salud pública. La solución seleccionada fue una PTAR con tratamiento secundario. El proyecto comprende la construcción y operación de una planta de tratamiento con sistema anaerobio, diseñada para remover la carga orgánica de las aguas residuales urbanas.

El proyecto incluye además infraestructura complementaria como la adquisición de 25 manzanas de terreno para servidumbre —por un valor estimado de USD 1 millón— y la construcción proyectada (aún no ejecutada) de un reservorio para almacenamiento de agua tratada. Estas medidas constituyen un paquete de medidas coherentes, técnicamente viable y alineado con las prioridades ambientales y sanitarias locales.

En su fase actual, la municipalidad explora opciones de sostenibilidad financiera, incluyendo el reúso de 1,000–1,500 m³/día de agua tratada, la valorización de lodos, y el aprovechamiento del biogás, en coordinación con la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL) y el proyecto de la Planta de Biogás de Acelhuate, dada la sinergia tecnológica y la relevancia estratégica de ambos proyectos para la transición hídrica y energética nacional.

Teoría del Cambio (1.2)

La inversión en la PTAR de Metapán constituye una respuesta estratégica a décadas de deterioro acumulado en el río San José y la laguna de Metapán, cuerpos de agua que forman parte del Sitio Ramsar Complejo Güija y que sostienen actividades económicas esenciales como la pesca artesanal, la agricultura, el turismo y el abastecimiento local de agua. La proliferación del lirio acuático —capaz de cubrir hasta 90 % de la superficie lagunar— emergió como un síntoma visible del colapso ecológico en curso, generando asfixia del ecosistema acuático, pérdida acelerada de biodiversidad y afectaciones directas a los medios de vida de las comunidades aledañas. Esta situación, sumada a las presiones sociales crecientes y a los compromisos nacionales derivados de la designación Ramsar, consolidó la urgencia y legitimidad de una intervención estructural basada en saneamiento.

La teoría de cambio que se presenta en el Diagrama 16 —resultado de un proceso de modelación colaborativa con actores técnicos, comunitarios e institucionales— evidencia cómo las inversiones en la PTAR y su diseño ampliado (reuso de agua tratada, valorización de lodos y aprovechamiento energético del metano) actúan sobre puntos de apalancamiento críticos del sistema. Las inversiones de capital (en color naranja en el diagrama) desencadenan transformaciones directas en factores estructurales (representados en verde), tales como la reducción de vertidos sin tratar y la disminución de nutrientes que alimentan la proliferación de ninfa. A su vez, estos cambios habilitan mejoras en actividades económicas (en turquesa), particularmente la pesca, el turismo y las cadenas productivas locales ligadas al uso eficiente del agua

De acuerdo con esta lógica sistémica, la PTAR opera como un catalizador que detiene la dinámica negativa reforzante que por décadas degradó el ecosistema lagunar. La reducción sostenida de cargas orgánicas y de nutrientes provenientes de aguas residuales domésticas y escurrientía agrícola —nutrientes que podrían ser sustituidos mediante el uso de lodos estabilizados como mejoradores de suelos— permitirá, a mediano plazo, una disminución del área cubierta por lirio acuático y una mejora simultánea de parámetros ecológicos clave: mayor oxigenación del agua, recuperación de poblaciones de peces y aumento de la navegabilidad, con impactos directos en bienestar comunitario y actividad económica local.

El diagrama también muestra que estos beneficios ambientales producirán efectos positivos indirectos aguas abajo en la cuenca alta del río Lempa, dado que la laguna forma parte de su sistema hídrico. Aunque la laguna de Metapán no se conecta directamente con embalses hidroeléctricos de la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL), su recuperación mejora la regulación hídrica y la calidad del agua de la cuenca alta, lo que repercute en la disponibilidad y estabilidad del caudal hacia infraestructuras estratégicas como el embalse Cerrón Grande. Adicionalmente, la valorización de lodos y el potencial de generación de biogás posicionan la intervención dentro de un marco de economía circular con beneficios energéticos directos.

El potencial de aprovechamiento de metano de la PTAR de Metapán ha sido destacado por estudios recientes de CEPAL, con base en información suministrada por ANDA (Asociación Nacional de Acueductos y Alcantarillados) y teniendo en cuenta que la tecnología anaerobia de la PTAR (reactor tipo UASB), esta planta produce alrededor de 311.847 m³ de metano al año, de los cuales se podrían recuperar cerca de 278,148 m³, con un contenido energético de 2.773 MWh/año. No obstante, tomando en cuenta las eficiencias de los sistemas de cogeneración, solo serían aprovechables 971 MWh de energía eléctrica y 1.109 MWh de energía calórica, al año. Si se realiza una evaluación financiera, utilizando una tasa de descuento del 10% y un horizonte de 20 años, se tiene que las inversiones para aprovechamiento de metano en la PTAR (estimadas en cerca de USD 400.000), reportan un ingreso estimado de 1, 23 millones de dólares, representando un beneficio cercano a 23,1 veces lo invertido y una TIR del 37% que permitiría recuperar la inversión en 3,4 años (los beneficios se expresan fundamentalmente, en términos de ahorro en el suministro de energía eléctrica a la PTAR y sin considerar co-beneficios por reducción de emisiones de metano), como se aprecia en el Cuadro 10.

Cuadro 1
Potencial de aprovechamiento de metano de la PTAR de Metapán

Nombre	Capacidad instalada (l/s)	Caudal tratado (l/s)	Concentración entrada (DQO, mg/l)	Población atendida	Tecnología de tratamiento	Generado (m ³ /año)	Recuperable (m ³ /año)	Metano recuperable (litro CH ₄ /m ³)	Contenido energético (MWh/año)	Eléctrica (MWh/año)	Calórica (MWh/año)
El Salvador											
Metapan	60	50	700	19 830	Reactor UASB +Filtro Percolador	311 847	278 148	176,4	2 773	971	1 109

Fuente: S. Saravia Matus *et al*, "Aprovechamiento energético del metano en el tratamiento de aguas residuales: casos de estudio en El Salvador, México y Panamá", serie Recursos Naturales y Desarrollo, CEPAL, 2024.

Finalmente, la teoría de cambio permite visualizar con claridad la diferencia estructural entre la trayectoria BAU (business-as-usual) —caracterizada por degradación continua, pérdida de servicios ecosistémicos y reducción de oportunidades económicas— y la trayectoria inducida por la estrategia preferida. Esta última consolida círculos virtuosos ambientales, sociales y económicos, alineando la intervención con el avance de ODS 6, ODS 13, ODS 14 y ODS 8, así como con los compromisos de El Salvador bajo las tres Convenciones de Río. La claridad y solidez de esta teoría de cambio permiten construir una narrativa estratégica capaz de movilizar a los actores involucrados y fundamentar la necesidad de asegurar la sostenibilidad financiera de la PTAR como condición indispensable para consolidar los beneficios de largo plazo de esta inversión pública esencial.

Jerarquía de funciones y niveles de servicio (1.3)

La inversión en la PTAR presenta la siguiente jerarquía de funciones, donde la función primaria es brindar el tratamiento de aguas residuales, y posibles funciones secundarias, siendo consideradas, son la generación de energía y el aprovechamiento de los lodos. Relacionadas a estas tres funciones principales hay una serie de servicios que podrían generar fuentes de ingreso o fondeo para el proyecto, dependiendo del tipo de bien económico que generan y el grupo objetivo. Estos pueden observarse en el Cuadro 11.

Cuadro 2
Jerarquía de funciones y bienes económicos PTAR Metapá

Función	Servicio	Tipo de bien	Grupo objetivo	Mecanismo de generación de fondos
Tratamiento de aguas residuales	Saneamiento y gestión de aguas negras	Bien club	Habitantes de Metapán	Tarifas
	Reducción de la contaminación en la laguna	Bien público (ambiental)	Grupo cuyas fuentes de ingreso dependen de la salud de la laguna	Impuestos o Transferencias (por ejemplo, fondos GEF)
	Provisión de agua tratada	Bien privado	Agricultores o grupos industriales	Tarifas
Generación de energía	Producción de biogás y metano	Bien privado	Proveedores nacionales de energía (inyección a la red)	Tarifas
			Autoconsumo	Reducción de costos operativos
	Reducción de emisiones	Bien público (ambiental) global		Créditos de Carbono o Transferencias (por ejemplo, de fondos climáticos)
Aprovechamiento de lodos	Provisión de biofertilizantes	Bien privado	Agricultores	Tarifas

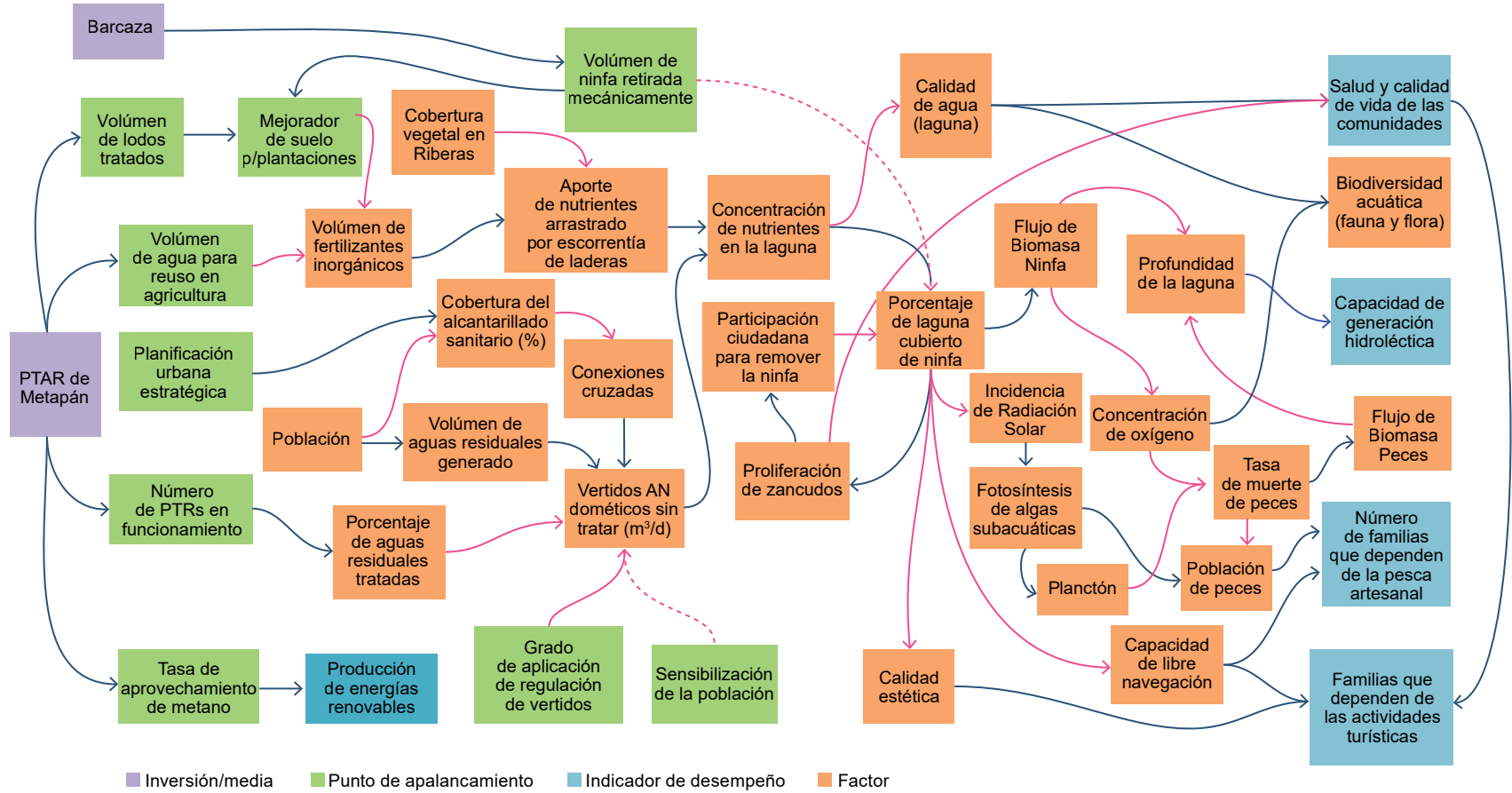
Fuente: Elaboración propia.

Lecciones aprendidas e implicaciones metodológicas para el MFSH

- El entorno habilitante define desde el inicio qué arreglos de gobernanza son factibles y cuáles no. En Tenorio, la coordinación multinivel y el marco regulatorio estable facilitaron la estructuración.
- El desarrollo de un caso estratégico de inversión robusto exige análisis estructural, no solo una narrativa de justificación. El definir un alcance técnico claro y una teoría de cambio sólida es decisivo para orientar el resto del proceso de estructuración de los proyectos.
- La Teoría del Cambio facilita decisiones institucionales y financieras posteriores. Al representar explícitamente cómo la intervención altera la dinámica del sistema, habilita las conversaciones informadas entre entidades públicas, privadas y comunitarias y abre opciones para la selección e identificación explícita de nuevas fuentes de fondeo.
- La jerarquía de funciones prepara el terreno para el caso económico, comercial y financiero. Identificar qué función beneficia a quién permite anticipar flujos de valor y, potencialmente, flujos de ingresos. La claridad analítica en esta fase reduce riesgos de retrabajo en las fases siguientes.
- Un caso estratégico incompleto tiende a generar inconsistencias al diseñar los mecanismos de gobernanza económica, el modelo de contratación e incluso la asignación de riesgos. La participación temprana de actores es imprescindible para validar supuestos estratégicos.
- La experiencia de Metapán demuestra que validar la ToC y las funciones con actores locales mejora la legitimidad y viabilidad de la solución preferida.

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama 16
Efectos de la inversión en la problemática ambiental de la Laguna de Metapán (Teoría de Cambio)



Fuente: Elaboración propia, mediante un ejercicio de modelación colaborativa facilitado con actores involucrados en el desarrollo y la implementación de la PTAR de Metapán.

En el recuadro 2, se presenta a manera de ilustración el entorno propicio o habilitante para la PTAR de Tenorio en México y de forma breve el resultado de tres de los pasos del MSHF:

- o.1 Condiciones habilitantes en el marco institucional
- o.2 Intereses, aliados y opositores
- o.3 Capacidades institucionales y capital social
- o.4 Rol del sector asegurador

Recuadro 2
Entorno propicio para la inversión en PTAR Tenorio, San Luis Potosí, México

Descripción del proyecto

La PTAR Tenorio, ubicada en San Luis Potosí, se diseñó para abastecer con agua tratada a industrias locales, reducir presiones sobre acuíferos sobreexplotados y mejorar la calidad ambiental. El proyecto se caracterizó por una fuerte participación del Banco Mundial y un modelo de gobernanza multiactor que involucró a autoridades federales (CONAGUA), estatales y usuarios industriales. Esto lo convierte en un ejemplo particularmente robusto para ilustrar los habilitadores institucionales del MFSH.

La planta tiene una capacidad de tratamiento de 90,720 m³ por día (equivalente a poco más de 1.050 litros por segundo o 90 720 m³/día) de aguas residuales urbanas, aplicando procesos avanzados que incluyen tratamiento biológico, clarificación y desinfección con cloro y rayos ultravioleta. El agua tratada se distribuye mediante una línea de conducción de aproximadamente 40 kilómetros hacia la CCC Villa de Reyes, así como a usuarios industriales y agrícolas mediante acuerdos contractuales. La concesión fue otorgada por la Comisión Estatal del Agua (CEA) de San Luis Potosí a la empresa Aguas del Reúso de Tenorio (ARTE), integrada por Degrémont (41 %), Sumitomo (39 %) y Prodin (20 %) (Equihua and Rojas, 2013; BID, 2022).

La planta, inaugurada en 2006 bajo un esquema BOT de 20 años, trata el 45% de las aguas residuales urbanas de la ciudad y reutiliza el 100% del agua tratada.

Condiciones habilitantes en el marco institucional (Paso o.1)

- La PTAR Tenorio se desarrolló en un entorno donde el marco regulatorio federal para reúso industrial era claro y contaba con normas técnicas aplicables a descargas y calidad de agua tratada.
- CONAGUA y autoridades estatales proporcionaron un marco jurídico y administrativo estable, facilitando permisos y supervisión.
- El apoyo del Banco Mundial reforzó la gobernanza mediante requisitos de transparencia, análisis de riesgos y estándares ambientales.

Intereses, actores a favor y en contra del proyecto (Paso o.2)

- Las industrias locales tenían un alto interés en asegurar fuentes sostenibles de agua, lo que generó un fuerte impulso para cooperar con el proyecto.
- Las autoridades estatales vieron en Tenorio una solución a la sobreexplotación de los acuíferos y una vía efectiva para cumplir metas ambientales.
- No se registró oposición significativa de ningún grupo en particular, pero sí preocupación general al principio, relacionada con las posibles tarifas, disponibilidad y confiabilidad del suministro.

Capacidades institucionales y capital social (Paso o.3)

- Los equipos técnicos estatales y municipales contaban con capacidades operativas para integrar el proyecto dentro de la infraestructura existente.
- El Banco Mundial apoyó la estructuración técnica, económica y contractual, fortaleciendo las capacidades locales.
- La cooperación público–privada se benefició de relaciones preexistentes de confianza entre la industria y el gobierno estatal.

Rol del sector asegurador – regímenes de gestión de riesgo (Paso o.4)

- Aunque este caso no ha sido documentado teniendo en cuenta un papel explícito del sector asegurador, sí incorpora varios elementos típicamente analizados en este paso:
- Cumplimiento de estándares ambientales y de mitigación de riesgo;
- Reducción de riesgos operativos mediante garantías y mecanismos financieros del Banco Mundial;
- Fortalecimiento de resiliencia hídrica industrial, relevante para la gestión de riesgos corporativos.

Fuente: Elaboración propia, basada en análisis de literatura y documentación del caso por el Banco Mundial, BID y otros autores (WaterWorld, 2007; Equihua and Rojas, 2013; World Bank, 2018; Delgado et al., 2021; BID, 2022).

2. Caso económico

El caso económico pretende definir si, desde una perspectiva de sociedad, merece la pena invertir en la estrategia preferida, el programa o proyecto de seguridad hídrica propuesto. Además del análisis costo-beneficio, el caso económico dentro del MFSH tiene como objetivo identificar los sectores económicos y las partes interesadas concretas dentro de las cadenas de valor que se ven afectados tanto por el BaU como por la situación cuando se haya implementado la estrategia preferida. En el cuadro 10, se detallan los criterios y preguntas específicas que deben abordarse en el caso económico.

Cuadro 10
Diagnóstico inicial y evaluación del caso económico

2. Económico		
Valor de invertir en la estrategia preferida o en la opción preferida desde una perspectiva social		Módulo
Criterios	Preguntas de autoevaluación	
Beneficios versus Costos	Análisis cualitativo de costo-beneficio social ¿Existe un análisis cualitativo de los daños evitados, los beneficios sociales y los costos de oportunidad del escenario tendencial (BAU, Business-as-Usual) frente a la implementación de la estrategia preferida? (sí/no)	2.1
Potencial de generación de empleos del programa o proyecto versus BAU	Análisis cuantitativo de costo-beneficio social ¿Existe un análisis cuantitativo de los daños evitados, los beneficios sociales y los costos de oportunidad del escenario tendencial (BAU) frente a la implementación de la estrategia preferida, programa o proyecto de seguridad hídrica? (sí/no)	2.2
Efectos distributivos	Costos y beneficios distributivos (Pains and gains) ¿Se han analizado las cadenas de valor de la cuenca y su dependencia del recurso hídrico? ¿Se han identificado ganadores y perdedores específicos bajo el escenario BAU en comparación con la implementación del programa o proyecto? (sí/no)	2.3

Fuente: Adaptado y traducido de Altamirano, M., et al. (2021). Handbook for the implementation of nature-based solutions for water security: Guidelines for designing an implementation and financing arrangement.

Esto permite un análisis económico de mayor granularidad para definir quién pierde y quién gana, considerando que ambos escenarios impactan en las cadenas de valor productivas de la cuenca. El análisis de “pérdidas y ganancias” permite dar un primer paso hacia la identificación de los actores que podrían estar dispuestos a pagar por los servicios generados por el activo de infraestructura hídrica. Al mismo tiempo, permite identificar a los actores a los que podría ser necesario compensar si se desea implementar el programa o proyecto.

Recuadro 3

Caso Económico, Biofactoría La Farfana, Santiago de Chile, Chile

Descripción del proyecto

La Biofactoría La Farfana, ubicada en el área metropolitana de Santiago de Chile y operada por Aguas Andinas, es una de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales más grandes de América Latina. Desde su inauguración en 2003, ha permitido tratar las aguas residuales de aproximadamente el 50% del sistema de saneamiento del Gran Santiago, atendiendo a cerca de 6 millones de personas, lo que contribuyó decisivamente a revertir décadas de deterioro ambiental del río Mapocho.

Posteriormente, mediante inversiones en digestión anaerobia, generación de biogás, secado térmico, producción de biosólidos tipo “agrocompost” y mejoras en eficiencia energética, La Farfana evolucionó hacia un modelo de biofactoría, maximizando la recuperación de recursos y reduciendo casi a cero la disposición final de residuos. Esta transformación convirtió a la planta en un referente internacional en economía circular en infraestructura de saneamiento.

La Farfana fue desarrollada bajo un esquema BOT entre Aguas Andinas y EDAM (filial de SUEZ, entonces Degremont S.A.) e inaugurada en 2003, siendo en ese momento la PTAR más grande de América Latina y un elemento clave para alcanzar el 100% de cobertura de tratamiento en zonas urbanas de Chile.

Análisis Cualitativo y Cuantitativo de Costos y Beneficios (2.1 y 2.2)

La Farfana demuestra cómo la inversión en una PTAR y la prestación de servicios de saneamiento genera múltiples beneficios socioambientales más allá del cumplimiento normativo. Estos se presentan de forma cualitativa y cuantitativa en la tabla siguiente.

Cuadro 1
Beneficios generados por la Biofactoría La Farfana, Chile

Categoría de beneficio	Descripción cualitativa	Evidencia cuantitativa
Recuperación ambiental y seguridad hídrica	Reducción drástica de contaminantes descargados al río Mapocho; recuperación ecológica.	607.000-766.000 m ³ /día tratados; 50% del saneamiento del Gran Santiago; mejoras ecológicas registradas.
Mejora de calidad de vida urbana	Eliminación de olores y vectores; mejora sanitaria y urbana.	Cumplimiento de estándares sanitarios; eliminación de descargas crudas.
Seguridad energética	Autoproducción energética; menor vulnerabilidad ante precios eléctricos.	41.620 MWh generados en 2023; 74,4% del consumo energético cubierto; ahorro estimado USD 7,07M/año.
Mitigación climática	Reducción de emisiones; captura de metano; sustitución de combustibles fósiles.	90.000 Nm ³ /día de biogás; 138.516 tCO ₂ e reducidas (2011-2018); créditos 2023: 4.426 tCO ₂ e = USD 277.240.
Valorización de residuos (biosólidos)	Transformación de lodos en biosólidos agrícolas certificados.	11.752 m ³ /mes de lodos; 45.080 t vendidas acumuladas; 16.310 t vendidas en 2024; 100% valorización.
Beneficios energéticos (biogás)	Uso interno y venta de biogás como biocombustible.	Ingresos brutos: USD 3M/año; OPEX: USD 2M/año; ingreso neto: USD 1M/año; ahorro Metrogas: USD 1,6M/año.
Beneficios financieros ampliados por las inversiones adicionales	Estabilidad mediante tarifas reguladas; recuperación acelerada de inversiones a través de las fuentes adicionales de ingreso y costos evitados.	Tarifa sanitaria USD 0,72/m ³ ; tarifa de tratamiento USD 0,126/m ³ ; inversión upgrading biogás USD 6M; payback 2,7 años.

Fuente: Elaboración propia.

En tanto, en la tabla siguiente se presentan todos los costos, capitales y operativos, involucrados en la implementación de la Farfana, desde su construcción inicial.

- Costos de construcción inicial de la PTAR, como parte del programa de saneamiento del Gran Santiago.
- Costos de infraestructura de valorización energética (upgrading de biogás, gasoducto).
- Costos operacionales anuales del sistema de biogás.
- Costos de modernización tecnológica para mejorar calidad de biometano.

Cuadro 2
Costos capitales y operativos de la Biofactoría La Farfana

Categoría	Cualitativo	Cuantitativo
CAPEX principal de construcción	Construcción de la PTAR La Farfana dentro del programa de saneamiento del Gran Santiago.	USD 315 millones
CAPEX total del programa de saneamiento	Inversiones totales para habilitar tratamiento 100% del Gran Santiago (La Farfana + Mapocho Trebal).	USD 900 millones
CAPEX upgrading de biogás	Inversión para sistema de purificación de biogás y gasoducto (13,5 km).	USD 6 millones
CAPEX modernización adicional biogás	Modernización tecnológica del sistema de biogás.	USD 2,7 millones
OPEX sistema de biogás	Costos anuales de operación y mantenimiento del sistema de biogás.	USD 2 millones/año
OPEX PTAR (Implícito en tarifa)	Costo de operación que se toma en cuenta en la tarifa sanitaria regulada.	USD 0,126/m ³ destinado a tratamiento (15% de tarifa de USD 0,72/m ³)

Fuente: Elaboración propia, basado en análisis de literatura (World Bank, 2019; Edam, Suez, 2020; Aguas Andinas, 2022, 2025; BID, 2022).

Fuente: Elaboración propia.

En el recuadro 3 y el cuadro 11, se presenta a manera de ilustración el caso económico para la Biofactoría La Larfana, en Santiago de Chile y la PTAR de Tenorio, México, y más específicamente el resultado de tres módulos del MSHF:

- 2.1 Análisis de costos y beneficios cualitativo
- 2.2 Análisis de costos y beneficios cuantitativo (si aplica)
- 2.3 Costos y beneficios distributivos, ganadores y perdedores / “pains and gains”

El privado tiene la capacidad e interés de asumir servicios o tareas que la entidad contratante podría estar dispuesta a delegar, o incluso que esté dispuesto a ejecutar estas actividades por iniciativa propia. Este último caso corresponde a las propuestas no solicitadas (*unsolicited proposals*).

Dentro de este análisis se define el contorno de la estrategia de contratación y se realiza la primera evaluación de los principales aspectos contractuales. En consecuencia, el primer paso en el caso comercial es proponer un modo de gobernanza que resulte más adecuado para la prestación de los servicios y para la gestión del activo de infraestructura (tradicional o natural) que los hace posibles.

Cuadro 11
Ganadores y perdedores: ganancias y pérdidas experimentadas por diferentes grupos en caso de que se haga la inversión propuesta (2.3). Ejemplo PTAR de Tenorio, México

Sector	Grupo objetivo	Ganador / perdedor	Bau – pain	Bau – beneficios	¿Solución – pérdida o dolor?	Solución – beneficios
Industria	Empresas industriales de SLP	Ganador	Sí. Incertidumbre en el suministro por sobreexplotación; riesgo de interrupciones operativas.	No	No significativo. Ajustes iniciales a calidad/consistencia del agua tratada.	Sí. Fuente hídrica más segura; reducción de riesgos operativos; continuidad productiva.
Gobierno estatal / organismos operadores	Gobierno estatal de SLP y operador del sistema	Ganador	Sí. Presiones sobre acuíferos; costos crecientes; riesgo reputacional.	No	Sí (moderado). Requerimientos de monitoreo y fortalecimiento institucional.	Sí. Reducción de presión sobre acuíferos; cumplimiento regulatorio; mejora ambiental.
Comunidad local	Habitantes de San Luis de Potosí	Neutral–Ganador	Sí. Riesgos a largo plazo por agotamiento de fuentes; potenciales conflictos por uso industrial.	No	No significativo.	Sí. Beneficios indirectos por mayor estabilidad hídrica.
Sector agrícola	Agricultores locales	Neutral	Sí. Competencia creciente por el agua con el sector industrial.	No	No significativo.	Sí (indirecto). Menor presión sobre acuíferos; estabilización de disponibilidad.
Autoridades ambientales	SEMARNAT, CONAGUA	Ganador	Sí. Dificultad de cumplir metas ambientales por descargas y sobreexplotación.	No	No.	Sí. Mejora de indicadores y fortalecimiento del cumplimiento normativo.

Fuente: Elaboración propia.

3. El caso comercial

El caso comercial busca responder tres preguntas principales:

- i) ¿Es la estrategia preferida o el proyecto de inversión propuesta viable?
- ii) ¿Existe un proveedor o actor del mercado privado capaz de satisfacer las necesidades definidas y los niveles de servicio previstos?
- iii) ¿Puede el programa o proyecto implementarse de manera que se logre un acuerdo que garantice valor por dinero (*value for money*)?

En este punto, un elemento clave es la decisión de externalización (*Make-or-Buy Decision*), que requiere evaluar el papel previsto de los sectores público y privado en la provisión del programa o proyecto de inversión y los servicios asociados. En esta etapa, es necesario determinar si el sector privado tiene la capacidad e interés de asumir servicios o tareas que la entidad contratante podría estar dispuesta a delegar, o incluso que esté dispuesto a ejecutar estas actividades por iniciativa propia. Este último caso corresponde a las propuestas no solicitadas (*unsolicited proposals*). Dentro de este análisis se define el contorno de la estrategia de contratación y se realiza la primera evaluación de los principales aspectos contractuales. En consecuencia, el primer paso en el caso comercial es proponer un modo de gobernanza que resulte más adecuado para la prestación de los servicios y para la gestión del activo de infraestructura (tradicional o natural) que los hace posibles.

Más específicamente, las inversiones en seguridad hídrica, que incluyen proyectos de agua y saneamiento, así como proyectos de la conservación de cuencas, pueden adoptar cualquiera de las siguientes cuatro formas:

- i) Proyectos o contratos de adjudicación pública,
- ii) Inversiones directas en seguridad hídrica impulsadas por el sector privado (*water stewardship*),
- iii) Vehículos colectivos de inversión, como los fondos de agua, y
- iv) Mercados ambientales y/o de servicios ecosistémicos.

En la mayoría de los casos, la provisión de servicios de agua y de proyectos de seguridad hídrica implicará algún grado de participación pública, ya sea mediante contratación pública y/o a través de la regulación de mercados.

En consecuencia, el resto del caso comercial se orienta a identificar qué tareas y riesgos conviene que asuman las autoridades y cuáles pueden delegarse a actores del mercado. Los riesgos identificados en el caso comercial son aquellos que comprometen la implementación exitosa, la sostenibilidad financiera y los indicadores clave de desempeño a lo largo de toda la vida útil del activo. Estos indicadores de desempeño suelen ser la operacionalización del nivel de servicio requerido para los servicios que deben ser provistos por los activos de infraestructura hídrica.

El elemento final del caso comercial requiere un inventario exhaustivo de las organizaciones privadas y de otras entidades no públicas con capacidad para asumir tareas o actividades específicas a lo largo de todo el ciclo de inversión pública o del ciclo de vida de los proyectos de capital, así como los riesgos asociados. Los criterios y preguntas específicas que deben abordarse en el caso comercial, así como los vínculos a los formatos correspondientes se presentan en el cuadro 12.

Cuadro 12
Diagnóstico inicial y evaluación del caso comercial de las inversiones en seguridad hídrica

3. Comercial		
¿Tiene el sector privado capacidad y/o interés en asumir las actividades o servicios que conlleva la realización del proyecto?		Módulo
Criterios	Preguntas de autoevaluación	
Dependencia de regulación de la actividad comercial implicada en la prestación del servicios	Caracterización de la transacción ¿Existe una comprensión clara de la transacción en cuestión? ¿Se han identificado los elementos intensivos en capital de la estrategia de seguridad hídrica? ¿Se han clasificado los servicios a ser prestados/fortalecidos por la inversión en función del tipo de bien económico (por ejemplo, bien público, bien tarifado (o club) o bien privado)? (sí/no)	3.1
Calidad de la estrategia de contratación	Decisión de externalización ¿Existe una comprensión clara de las tareas involucradas en la prestación de los servicios de agua (seguridad hídrica) y quién (sector público, sector privado o actores comunitarios) está en mejores condiciones de asumir cada una de estas tareas y los riesgos asociados? (sí/no)	3.2

Crterios	Preguntas de autoevaluación	Módulo
Riesgos técnicos y de construcción Riesgos ASG ^a	Perfil de riesgos ¿Existe una caracterización de los riesgos involucrados en la implementación de las medidas que conforman la estrategia de seguridad hídrica, a lo largo de todo el ciclo de vida? ¿Existe un plan para gestionar estos diferentes riesgos? (sí/no)	3.3
Interés del sector privado en implementar y/o invertir ^b	Consulta de mercado (Market sounding) ¿Se ha identificado a organizaciones privadas y otras entidades no públicas (por ejemplo, tercer sector o comunidades) con capacidad y disposición para asumir las actividades/tareas requeridas y los riesgos asociados? (sí/no)	3.4

Fuente: adaptado y traducido de Altamirano, M.A., et al. (2021). Handbook for the implementation of nature-based solutions for water security: Guidelines for designing an implementation and financing arrangement.

^a Riesgos medioambientales, sociales y ambientales.

^b Esto está vinculado en gran medida a: a) La dependencia de la actividad comercial de la regulación y su aplicación (entorno favorable) y b) El potencial de generación de ingresos (caso financiero).

En el recuadro 4 se presenta a manera de ilustración el caso comercial para las PTAR de Tenorio en México y de Aquapolo en Brasil los siguientes pasos del MSHF:

- 3.1 Caracterización de la transacción (Aquapolo)
- 3.2 Decisión de Make-or-Buy (Aquapolo)
- 3.3 Perfil de riesgos y asignación preliminar (ambos casos)
- 3.4 Consulta de mercado (Market sounding) (Aquapolo)

Recuadro 4

Caso Comercial: PTAR Aquapolo en Brasil y elementos de Tenorio, México

Descripción del proyecto

Aquapolo es uno de los proyectos de reúso industrial de agua más grandes del mundo, desarrollado para abastecer con agua tratada al polo petroquímico de Capuava, operado por Braskem. El proyecto fue impulsado por SABESP, la empresa pública de saneamiento del estado de São Paulo, en alianza con la empresa privada Foz do Brasil (Grupo Odebrecht). Aquapolo trata efluentes de la planta ABC de SABESP, los somete a ultrafiltración y ósmosis inversa, y los conduce mediante una tubería de 17 km hasta las instalaciones industriales. La capacidad es de 650 L/s, equivalentes a 56.000 m³/día, con una producción anual aproximada de 20 millones de m³/año.

El modelo contractual prevé un offtake industrial garantizado, un contrato de 41 años, pagos por disponibilidad y un esquema de tarifas indexadas, lo que convierte a Aquapolo en un excelente ejemplo de estructuración comercial bajo el MFSH.

Caracterización de la transacción (3.1)

La transacción Aquapolo puede caracterizarse según los parámetros del MFSH:

- i) **Naturaleza del bien/servicio:** el agua tratada industrial es un bien club: acceso restringido, usuarios identificables, pago mediante contrato. No se considera un bien público, ya que el beneficio está limitado a clientes industriales específicos.
- ii) **Nivel de especificidad del activo:** muy alta, ya que la tubería de 17 km y la planta de tratamiento avanzada solo sirven al polo petroquímico. Esta alta especificidad del activo justifica la existencia de contratos de larga duración (41 años).
- iii) **Frecuencia y continuidad de la transacción:** la frecuencia diaria, volúmenes constantes y de calidad establecida. Y al mismo tiempo, una alta dependencia industrial genera incentivos para garantizar continuidad del servicio.
- iv) **Complejidad tecnológica:** relativamente alta, con procesos de ultrafiltración y ósmosis inversa, con exigencias de calidad equivalentes a agua de proceso industrial. Esto genera requisitos estrictos de desempeño y mantenimiento especializado.

Decisión de Make-or-buy (3.2)

SABESP decide externalizar la construcción, operación y gestión comercial mediante Aquapolo S.A. debido a:

- i) **Motivos para externalizar o delegar a un ente privado:**
 - Necesidad de capital privado para financiar infraestructura de elevada especificidad (tubería, sistemas de filtración avanzada).

- Necesidad de expertise especializado en procesos industriales avanzados.
- Deseo de transferir riesgos de desempeño al operador.

ii) **Arreglo contractual:** SABESP suministra el efluente pretratado, Aquapolo (empresa concesionaria) invierte, opera y comercializa el agua tratada y Braskem firma un offtake garantizado por volumen y calidad.

iii) **Lecciones aprendidas e implicaciones metodológicas para el MFSH**

El caso muestra cómo la externalización se justifica cuando existe un cliente ancla (Braskem) con alta disposición a pagar; hay requerimientos técnicos específicos; y los riesgos operativos son mejor gestionados por un operador privado.

Perfil de riesgos y asignación preliminar (Paso 3.3)

Aquí presentamos los ejemplos tanto de Aquapolo como de Tenorio. El siguiente cuadro presenta los riesgos principales de Aquapolo y su asignación a diversos actores o formas de mitigarlos.

Perfil y asignación de riesgos PTAR Aquapolo

Tipo de riesgo	Descripción	Quién lo asume
Operativo	Fallas en procesos avanzados de filtración; calidad exigida por Braskem	Concesionario
Demanda	Dependencia de un único gran cliente industrial	Mitigado por contrato de largo plazo
Financiero	Servicio de deuda asociado a infraestructura altamente específica	Concesionario
Calidad del influente	Variación en la calidad del efluente provisto por SABESP	Compartido (SABESP garantiza pre-tratamiento)

Fuente: Elaboración propia.

Entre los riesgos estructurales mejor ilustrados en el caso de la PTAR de Tenorio están riesgos de: a) demanda industrial futura, b) inestabilidad tarifaria, c) de crédito derivados de pagos industriales y d) cumplimiento normativo.

En un esquema BOT, el sector público suele asumir los riesgos políticos y regulatorios, mientras que el concesionario asume los riesgos de diseño, construcción, operación, mantenimiento y financiamiento; los riesgos de fuerza mayor y ambientales suelen compartirse. Aunque en BOT tradicionales el riesgo de demanda recaería en el concesionario, en PTARs este riesgo se comparte mediante cláusulas contractuales como take-or-pay, garantías de volúmenes mínimos o pagos por disponibilidad.

Cuando existen usuarios ancla —como la CFE en Tenorio o Braskem en Aquapolo— se firman contratos de compra a largo plazo que trasladan parcial o totalmente el riesgo de demanda al comprador. En Tenorio, el contrato con CFE incluye una tarifa fija y un volumen garantizado, lo que reduce significativamente la exposición comercial del concesionario.

Interés del Mercado- Market sounding (3.4)

El caso de Aquapolo demuestra el creciente interés del sector privado:

- Cliente ancla:** Braskem garantiza un volumen significativo de compra.
- Operador privado con capacidades:** Foz de Brasil (Grupo Odebrecht) demostró interés de participar en el negocio de reúso industrial.
- Incentivos económicos:** el agua tratada resulta más barata y segura que fuentes profundas, y además disminuye los riesgos operativos de la petroquímica.
- Condiciones que hicieron posible la participación privada:** garantía buena calidad de efluente prevista por SABESP, demanda constante y garantizada por contrato de largo plazo, y adopción de infraestructura moderna con alta eficiencia y recuperación de costos.

Lecciones aprendidas e implicaciones metodológicas para el MFSH

- La caracterización de la transacción es de gran ayuda para definir la estructura contractual posible.
- El nivel de especificidad del activo condiciona la duración contractual y la distribución de riesgos.
- Un cliente ancla fuerte reduce el riesgo de demanda y facilita el acceso a financiamiento.
- La decisión Make-or-Buy es técnica y financiera, no solo organizacional.
- El market sounding hecho a tiempo y temprano en el proceso evita transacciones que luego fracasan por falta de interés privado.
- La claridad en riesgos facilita futuras estructuras de *blended finance*.

Fuente: Elaboración propia, basado en análisis de literatura (World Bank, 2019; Aquapolo, 2020; RETEMA, 2021; BID, 2022; 2030 Water Resources Group, 2022).

4. El caso financiero

El caso financiero tiene como objetivo evaluar en qué medida el proyecto es asequible, financiable, invertible y bancable. Para demostrar que el proyecto es asequible desde la perspectiva del patrocinador público o privado, el caso debe aportar evidencia de que los **costos de implementación** o de ciclo de vida son realistas y asumibles, y que las fuentes de financiamiento requeridas están disponibles y cuentan con respaldo. El cuadro 13, detalla las preguntas específicas que deben abordarse en el caso financiero e incluye los vínculos al formato (y la metodología) correspondiente.

En consecuencia, el proceso de desarrollo del caso comienza con una identificación más detallada de los impulsores de valor (value drivers) vinculados a los niveles de servicio especificados que, en caso de garantizarse, pueden generar ingresos. En términos generales, los flujos de ingresos o fuentes de fondeo del proyecto pueden provenir de los contribuyentes o de los beneficiarios a través de una amplia gama de impuestos (generales o con destino específico), tarifas y transferencias (subsidios). En este paso, las fuentes de ingresos identificadas se comparan con los costos de implementación (es decir, costo del ciclo de vida o costo total de propiedad (TCO)). Ambos —proyecciones positivas y negativas de flujos de caja— definen la base del perfil de caja del proyecto.

Los inversionistas evalúan diferentes oportunidades utilizando con frecuencia una relación riesgo/retorno, que les permite comparar los rendimientos esperados de una inversión con el nivel de riesgo que deben asumir para obtenerlos. El perfil de flujos de caja —ajustado a los riesgos— constituye la base para el análisis de los retornos de inversión, que es el criterio clave tanto para inversionistas de capital como de deuda. El caso financiero hace explícito cómo el perfil de flujos de caja debe ajustarse al perfil de riesgos del proyecto, lo que implica que los riesgos que afecten eventualmente al proyecto (identificados previamente en el caso comercial) se internalizan como un costo adicional —durante las fases de construcción u operación— o como menores ingresos. En última instancia, los inversionistas de capital o deuda calcularán su retorno sobre la inversión (RoI) en función del perfil de caja ajustado al riesgo y del costo de oportunidad, representado por el flujo de caja descontado a una tasa de interés de mercado.

Finalmente, el caso financiero identifica las brechas financieras (de fondeo y financiamiento) y los instrumentos de financiación y fondeo que pueden ser efectivos para cerrarlas. Dado que se espera que, en muchos casos exista una brecha significativa de viabilidad financiera al implementar proyectos de inversión en seguridad hídrica, dentro del MFSH un paso crucial es el diseño de estrategias de financiación combinada (*blended finance*).

Las estrategias de *blended finance* para implementar proyectos de infraestructura hídrica a la escala necesaria hacen un uso estratégico de fuentes concesionales y filantrópicas de financiamiento (por ejemplo, subvenciones) con el fin de apalancar una mayor participación del sector privado y/o movilizar recursos adicionales hacia mercados emergentes. Como señala la IFC (2018), el *blended finance* es una herramienta crítica para mitigar los costos de entrada temprana o los riesgos de proyecto, ayudando a reajustar la relación riesgo-retorno de las inversiones pioneras y posibilitando su materialización.

Un ejemplo es el denominado Fondo de Cobertura de Brecha de Viabilidad (Viability Gap Funding, VGF). Este mecanismo financiero es utilizado por algunos gobiernos en el mundo para completar exitosamente proyectos que están económicamente justificados, pero no son financieramente viables. El VGF consiste en una transferencia en forma de subsidio o subvención inicial otorgada al desarrollador privado del proyecto, normalmente al ser terminada la construcción y al entrar el activo de infraestructura en operación.

Cuadro 13
Diagnóstico inicial evaluación del caso financiero de las inversiones en seguridad hídrica

4. Finanzas		Módulo
¿Es el proyecto asequible, financiable, invertible y/o financiable?		
Criterios	Preguntas de autoevaluación	
Asequibilidad de la solución	Análisis de Costos de Ciclo de Vida (LCCA) Cualitativo ¿Existe un análisis cualitativo de los costos de implementación de la estrategia/medida de seguridad hídrica? (por ejemplo, costos de ciclo de vida, gastos de capital –CAPEX– frente a gastos operativos –OPEX–). (sí/no)	4.1
Efecto en la base fiscal local/regional	Análisis de Costos de Ciclo de Vida (LCCA) Cuaantitativo ¿Se han cuantificado los costos de implementación, capitales y operativos (CAPEX y OPEX) de acuerdo con las características del proyecto de inversión propuesto a lo largo del tiempo? (sí/no)	4.2
Potencial de generación de ingresos (fondeo)	Flujos de ingresos (cualitativos) ¿Se han identificado posibles fuentes de ingreso y de fondeo que podrían generar? ¿Existe un análisis cualitativo de estos flujos considerando una amplia gama de impuestos, tarifas y transferencias? (sí/no)	4.3
	Flujos de ingresos (cualitativos) ¿Se han cuantificado los flujos de ingresos a lo largo del tiempo? (sí/no)	4.4
Financiamiento disponible o asegurado	Perfil de tesorería del proyecto ¿Se ha estimado el perfil de flujos de caja del proyecto? (sí/no)	4.5
	Brecha de viabilidad financiera ¿Se ha calculado la brecha de ingresos y la necesidad de recurrir al Fondo de Cobertura de Brecha de Viabilidad (Viability Gap Funding)? (sí/no)	4.6
	Estrategia de financiamiento ¿Se han identificado fuentes de financiamiento y mecanismos de financiación con alto potencial? ¿Se ha analizado el potencial de las facilidades e instrumentos de financiamiento existentes para proyectos de seguridad hídrica? ¿Se ha asegurado financiamiento gubernamental para el proyecto o fondos concesionales que permitan apalancar la participación del sector privado? (sí/no)	4.7

Fuente: adaptado y traducido de Altamirano, M.A., et al. (2021). Handbook for the implementation of nature-based solutions for water security: Guidelines for designing an implementation and financing arrangement.

En el recuadro 5, se presenta a manera de ilustración el caso financiero para las PTAR de Tenorio en México y de Aquapolo en Brasil los siguientes pasos del MSHF:

- 4.1 CAPEX, OPEX y costos del ciclo de vida (Tenorio)
- 4.2 Fuentes de fondeo y de financiamiento (Tenorio)
- 4.3 Flujos de ingreso cualitativo (Aquapolo)
- 4.6 Déficit de viabilidad financiera y 4.7 Estrategia de financiación (Tenorio)

Recuadro 5
Caso Financiero: PTAR Aquapolo, Brasil y Tenorio, México

CAPEX, OPEX, y costos del ciclo de vida, Tenorio (4.1)

La inversión total para esta PTAR ascendió a USD 64,7 millones, incluyendo infraestructura para el tratamiento, distribución y suministro a la Central termoeléctrica de Ciclo Combinado (CCC) de Villa de Reyes operada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Este CAPEX era necesario para ofrecer dos líneas de tratamiento diferenciadas, reuso industrial y agrícola. En tanto, los costos operativos (OPEX) incluyen:

- Operación y Mantenimiento del sistema biológico.
- Bombeo para el sistema de distribución de 40 km.
- Gastos e insumos químicos y energía.

A través del contrato BOT (Build-Operate-Transfer) firmado en 2002 y concluido en febrero de 2024, la empresa concesionaria privada se hizo cargo de la gestión y los costos de O&M por 18 años a partir de la fecha de inicio de operaciones (2006).

Fuentes de fondeo y de financiamiento, Tenorio (4.2)

En términos de fuentes de fondeo, la más importante para dar inicio al proyecto la hizo FONADIN, que contribuyó a través de un fideicomiso —capital público concesional proveniente de impuestos— equivalente al 40% del total del CAPEX. En tanto, el 60% del financiamiento inicial necesario para su implementación fue facilitado por Banobras a la empresa privada concesionaria, y los socios privados de ARTE– SUEZ (41%), Sumitomo (39%), Prodin (20%) aportaron el capital accionario restante (equity) en proporción a su participación en el consorcio. En México, los proyectos de BOT de agua típicamente requieren que los socios aporten entre un 15% a un 25% de equity del total, que en este caso se estima entre los 6 y 10 millones de USD.

El esquema de contratación y la estrategia de financiación reducen el perfil del riesgo del proyecto gracias a:

- Participación público-privada
- La deuda obtenida es de “project finance” y se adquirió con una institución pública especializada, Garantías implícitas del contrato BOT.

Flujos de ingreso cualitativo, Aquapolo y Tenorio (4.3)

Los ingresos de la PTAR de Aquapolo se dividen en dos tipos, los ingresos generados por la venta del agua a clientes industriales, dada una tarifa negociada e indexada a la inflación y cambios en condiciones macroeconómicas; y el pago por disponibilidad que reciben el operador de parte de la autoridad gubernamental.

En la actualidad, las industrias adheridas al contrato de reuso de agua residual tratada son: Braskem (4 industrias que consumen alrededor del 80 % del agua); White Martins Capuava; White Martins Mauá; Oxicap; Oxiteno Petroquímica e Química; Cabot; y, recientemente, Paranapanema y Bridgestone, ubicadas a lo largo del acueducto en el municipio de Santo André (BID, 2017).

En tanto, en el caso de Tenorio, la recuperación de la inversión se da a través de tarifas aplicadas a usuarios industriales y agrícolas y pagos de la CCC Villa de Reyes. A como se analizará en mayor detalle en la siguiente sección para la PTAR de Tenorio, ambos casos logran la viabilidad y sostenibilidad financiera en el tiempo a través de fuentes de ingreso estables combinados con aportes públicos iniciales.

Déficit de viabilidad financiera (4.6) y estrategia de financiación (4.7), Tenorio

La transacción Aquapolo puede caracterizarse según los parámetros del MFSH:

- i) **Naturaleza del bien/servicio:** el agua tratada industrial es un bien club: acceso restringido, usuarios identificables, pago mediante contrato. No se considera un bien público, ya que el beneficio está limitado a clientes industriales específicos.
- ii) **Nivel de especificidad del activo:** muy alta, ya que la tubería de 17 km y la planta de tratamiento avanzada solo sirven al polo petroquímico. Esta alta especificidad del activo justifica la existencia de contratos de larga duración (41 años).
- iii) **Frecuencia y continuidad de la transacción:** la frecuencia diaria, volúmenes constantes y de calidad establecida. Y al mismo tiempo, una alta dependencia industrial genera incentivos para garantizar continuidad del servicio.
- iv) **Complejidad tecnológica:** relativamente alta, con procesos de ultrafiltración y ósmosis inversa, con exigencias de calidad equivalentes a agua de proceso industrial. Esto genera requisitos estrictos de desempeño y mantenimiento especializado.

Déficit de viabilidad financiera (4.6) y estrategia de financiación (4.7), Tenorio versus Aquapolo

Aunque los documentos del caso de la PTAR de Tenorio no emplean explícitamente el concepto de *financial viability gap*, la estructura de financiamiento y los flujos potenciales de ingresos del proyecto evidencian una brecha clara entre los costos totales de inversión y la capacidad de repago a través de tarifas industriales y agrícolas. En base a la literatura sobre el caso se puede concluir que la demanda industrial —principalmente los pagos por CCC Villa de Reyes— no eran suficientes para sostener un repago total de la inversión, ya que además parte de la producción de agua tratada se dirigía a usos agrícolas con tarifas más bajas. La combinación de usuarios agrícolas con limitada capacidad de pago, un único cliente ancla industrial, procesos diferenciados y altos costos de transporte (40 km), crean un escenario financiero donde los flujos tarifarios no compensan la inversión inicial y aún menos los costos de vida totales del proyecto.

La estrategia de fondeo y financiación de la PTAR adoptada logró cerrar esta brecha a través de los siguientes elementos:

- El FONADIN financió el 40% del proyecto como aportación de carácter concesional, en forma de subsidio o transferencia (fondeo). Que se haya tenido que hacer este aporte de fondeo de fuentes públicas indica que se preveía que los ingresos futuros no serían suficientes para recuperar el CAPEX. De haberse optado por financiamiento y fondeo totalmente privado, las tarifas necesarias para recuperar la inversión hubieran sido demasiado altas para garantizar asequibilidad.
- El aporte de Banobras, quien participó en la estructuración del financiamiento (Project finance) como prestamista de largo plazo. En el contexto mexicano, la participación de Banobras indica que los bancos comerciales no estaban anuentes a financiar el proyecto o que se esperaba que lo hicieran a tasas o plazos incompatibles con los flujos de caja proyectados para el proyecto.

A diferencia de la PTAR Tenorio, cuyo esquema financiero evidencia una brecha de viabilidad que requirió aportes concesionales del FONADIN y deuda de largo plazo de Banobras, el caso de Aquapolo en Brasil muestra un proyecto de reúso industrial sin brechas significativas de viabilidad. Ello se explica por la existencia de un usuario ancla robusto (Braskem), con alta y estable disposición a pagar, respaldado por un contrato de suministro de largo plazo con características cercanas a un take-or-pay, que garantiza volúmenes y tarifas suficientes para recuperar el CAPEX y financiar la operación sin necesidad de subsidios públicos. En Aquapolo, la solidez del flujo de ingresos, la especificidad del cliente industrial y la certidumbre contractual permiten que el proyecto sea financiado plenamente bajo lógica comercial, sin requerir instrumentos de *blended finance*, lo que contrasta directamente con la estructura mixta necesaria en Tenorio para alcanzar la bancabilidad del proyecto.

Fuente: Elaboración propia, en base a la siguiente literatura. (World Bank, 2018), (WaterWorld, 2007). Reyes (Equihua and Rojas, 2013). BID, 2022, (Aquapolo, 2020). (Aquatech, 2023; Koh et al., 2025). (World Bank, 2013). (Braskem, 2012, 2020) (Christoph Kullman, Darren Lawrence, and Emyr Costa, 2011). (AIDIS, 2016).

5. El caso de gestión

El caso de gestión tiene como objetivo evaluar si el programa de inversión y/o el proyecto propuesto es viable en su implementación. Esta evaluación implica demostrar que el patrocinador o proponente del proyecto puede ejecutar el proyecto de manera exitosa y profesional, y que cuenta con un sistema y procesos sólidos para la gestión de proyectos y de riesgos. Es fundamental disponer de suficiente capacidad y experiencia tanto en la entidad de contratación pública como en el desarrollador privado o comunitario del proyecto. El cuadro 14, detalla las preguntas específicas que deben abordarse en el caso financiero e incluye los vínculos al formato (y la metodología) correspondiente.

En este sentido, el MFSH busca apoyar el desarrollo de arreglos contractuales sólidos que permitan ejecutar con éxito el acuerdo o transacción (es decir, un proyecto o un conjunto de proyectos). Este paso dentro del MFSH se centra en el proyecto o conjunto de proyectos que forman parte de una estrategia de seguridad hídrica que eventualmente puede ser adjudicada o externalizada a terceros. En esta etapa se considera un conjunto amplio de arreglos contractuales, denominados en el ámbito de la infraestructura como modelos de provisión y financiamiento de proyectos (*Project delivery and finance methods, en inglés*). Estos arreglos pueden establecerse entre una autoridad y un contratista privado, entre una empresa privada que invierte en la cuenca y un tercero a quien subcontrata el proyecto, o incluso entre múltiples actores de la cuenca.

Por lo tanto, el primer paso consiste en definir los objetivos estratégicos y las condiciones marco de la estrategia de contratación. Estos incluyen las principales aspiraciones y preocupaciones del patrocinador y/o proponente del proyecto, considerando los actores ya identificados que desempeñan un papel crucial o que pueden aportar recursos esenciales (dinero –Money (\$)–, autoridad –Authority (A)–, experiencia –Expertise (E)– y redes –Networks (N)–) para una implementación exitosa y una prestación sostenida de los servicios.

El caso de gestión hace explícita la asignación de riesgos, beneficios y responsabilidades en la ejecución del programa o proyecto de inversión. Esta asignación considera explícitamente todas las fases del ciclo de vida del activo de infraestructura creado por la inversión: planificación, diseño, construcción, mantenimiento, operación y monitoreo; e incluso el desmantelamiento, si corresponde. En algunos casos, el financiamiento también puede formar parte del alcance contractual.

Cuadro 14
Diagnóstico inicial y evaluación del caso de gestión de las inversiones en seguridad hídrica

5. Gestión		
¿Existen disposiciones contractuales y organizativas sólidas para llevar a buen término el proyecto?		Módulo
Criterios	Preguntas de autoevaluación	
Capacidad de la entidad (pública) para contratar e implementar exitosamente el proyecto	Objetivos de contratación y condiciones límite (aspiraciones, preocupaciones y actores claves para la implementación) ¿Se han identificado las aspiraciones y contribuciones de los distintos actores para la implementación sostenible de la estrategia, programa o proyectos de seguridad hídrica? (sí/no)	5.1
	Modelo de ejecución y financiación del proyecto: alcance del contrato, incentivos financieros y de licitación ¿Se ha diseñado/definido una estrategia de contratación, incluyendo alcance de contrato(s), mecanismos de pago e incentivos de contratación para la estrategia, programa o proyectos de seguridad hídrica? (sí/no)	5.2
Sistemas de seguimiento y evaluación considerados	Estrategia de implementación del proyecto o clúster de proyectos ¿Se han asignado responsabilidades para la implementación del programa o proyecto, considerando todas las fases del ciclo de vida del activo de infraestructura a ser creado? (sí/no)	5.3
	Arreglos de implementación por proyecto o clúster de proyectos ¿Se han mapeado las interdependencias entre los actores clave para la implementación exitosa? ¿Se han diseñado/analizado los acuerdos formales (por ejemplo, contractuales) requeridos entre ellos para asegurar una prestación exitosa y sostenible de los servicios? (sí/no)	5.4

Fuente: Adaptado y traducido de Altamirano, M.A., et al. (2021). Handbook for the implementation of nature-based solutions for water security: Guidelines for designing an implementation and financing arrangement.

Un aspecto esencial del caso de gestión es definir la estrategia y arreglo de implementación por proyecto y/o conjunto de proyectos, especificando quién contribuye a la implementación, con qué recursos y en qué momento dentro de todo el ciclo de vida. Es importante aclarar que los recursos no se limitan únicamente a recursos financieros (para fondeo o financiamiento), sino que incluyen también experiencia, autoridad y redes/confianza. A partir de esta perspectiva general, el caso de gestión define la estrategia de contratación potencial, que incluye el alcance contractual, los mecanismos de pago (por ejemplo, incentivos financieros) y otros incentivos de licitación como los criterios de adjudicación. Esta fase tiene como objetivo responder ¿Quién es responsable de cada fase del ciclo de vida del proyecto?

Una vez completado, el caso de gestión ofrece una visión exhaustiva de las relaciones contractuales entre los múltiples actores involucrados en la ejecución de las estrategias de seguridad hídrica, programas o proyectos de inversión específicos. Aquí la pregunta que se trata responder a nivel de toda la estrategia y plan de inversiones, sobre todo los que deben implementarse en conjunto es ¿Cómo se relacionan los actores entre sí y qué acuerdos son necesarios para que todo funcione y se logre el impacto esperado?

En el recuadro 6, se presenta a manera de ilustración el caso de gestión para la Biofactoría la Farfana en Chile, que es el resultado de los siguientes pasos del MSHF: 5.1 Objetivos del proceso de contratación y condiciones límite; 5.2 Estrategia contractual: modelo de provisión y financiación; 5.3 Estrategia de Implementación y 5.4 Arreglos de Implementación.

Recuadro 6
Caso de Gestión: PTAR Farfana, Chile

Objetivos del proceso de contratación y condiciones límites (5.1)

Como se ha explicado antes, antes de definir los arreglos de implementación y estrategia de contratación, es esencial hacer explícitas las ambiciones estratégicas, económicas, comerciales y financieras que la inversión pretende alcanzar. Estas ambiciones sirven de condiciones límite para diseñar el proceso de adquisiciones y contratación del proyecto (el cuarto u último paso del diseño de un arreglo de implementación), ya que sientan la base sobre qué capacidades, incentivos y modalidades de implementación serán necesarios. El siguiente cuadro presenta las ambiciones estratégicas para el caso de la Biofactoría La Farfana, y los recursos que los diferentes actores públicos y privados brindaron para su implementación.

Cuadro 1
Ambiciones y objetivos estratégicos de la inversión en la Biofactoría La Farfana

Categoría de Ambición (La Farfana)	Descripción específica del caso La Farfana
Calidad y continuidad del servicio	Mantener parámetros de tratamiento que cumplan con DS 90/2000 y DS 609/1998, garantizando continuidad del servicio para 6 millones de habitantes.
Eficiencias operativas y ahorro de costos	Reducir costos mediante cogeneración con biogás (41.620 MWh/año), eliminación total de disposición en rellenos y optimización del OPEX.
Integración de funcionalidades circulares	Integrar digestión anaerobia, producción de biometano, valorización de biosólidos (Huechún) y reducción de emisiones (créditos MDL).
Innovación tecnológica y energética	Expandir la producción de biogás/biometano, mejorar eficiencia del upgrading y fortalecer la autonomía energética (74,4% en 2023).
Robustez financiera y sostenibilidad tarifaria	Garantizar sostenibilidad vía tarifas reguladas, diversificación de ingresos (biogás, biosólidos, carbono) y recuperación de inversiones al menor plazo posible.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2
Rol y recursos aportados por diferentes actores públicos y privados en la Biofactoría La Farfana

Tipo de actor	Actor	Rol principal	Recursos que aportan (\$, A, E, N)
Público	Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)	Regulación tarifaria, fiscalización del desempeño sanitario y autorización de inversiones reconocidas en tarifa.	A, N
Público	Ministerio del Medio Ambiente / SMA	Regulación ambiental, cumplimiento de DS 90/2000, DS 609/1998 y DS 4/2009; monitoreo de emisiones y lodos.	A, E, N
Público	Municipalidades y Gobierno Regional	Alineamiento territorial, permisos y coordinación con planificación urbana	A, N
Privado	Aguas Andinas (Operador de La Farfana)	Operación, mantenimiento, valorización de biosólidos, producción de biogás/biometano y cogeneración.	\$\$-\$\$\$, E, N
Privado	Proveedores tecnológicos (Veolia, SUEZ, Degremont)	Suministro de tecnología avanzada, soporte técnico y mantenimiento especializado.	E, N
Privado	Clientes industriales y agrícolas derivados de programas de reúso	Demanda potencial para aguas tratadas, legitimidad social y validación territorial.	\$, N
Privado	Metrogas (comprador de biogás/biometano)	Compra de biogás/ biometano, inversión en interconexión y expansión de red.	\$\$, N, E

Fuente: Elaboración propia.

Arreglo de implementación: contractual y financiero (5.2 a 5.4)

La PTAR La Farfana fue desarrollada y es operada por Aguas Andinas, empresa concesionaria del servicio de agua potable y saneamiento del Gran Santiago, bajo el régimen de concesiones sanitarias reguladas por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). En este modelo—propio del sistema chileno de aguas urbanas—la empresa concesionaria es responsable de planificar, diseñar, financiar, construir, mantener y operar toda la infraestructura necesaria para cumplir los estándares sanitarios y ambientales exigidos, incluyendo las inversiones mayores como La Farfana. El financiamiento del proyecto se estructura a través de CAPEX financiado por la propia empresa y recuperado gradualmente mediante la tarifa regulada, donde la SISS reconoce las inversiones eficientes en la base tarifaria conforme a la normativa sectorial (DS 90/2000; DS 609/1998; marcos tarifarios vigentes). La planta forma parte de un programa integral de saneamiento urbano cuya inversión total alcanzó los USD 900 millones, de los cuales USD 315 millones correspondieron a La Farfana, todos financiados bajo el modelo tarifario regulado.

Un elemento particularmente interesante —y casi único a nivel internacional— es que la PTAR La Farfana opera dentro de la concesión sanitaria indefinida de Aguas Andinas, un régimen permanente sin plazo de expiración, supervisado por la SISS mediante revisiones tarifarias quinquenales y estándares ambientales estrictos. Esto implica que La Farfana no cuenta con una duración contractual fija, como ocurre en los modelos BOT, sino que su funcionamiento se sostiene sobre un marco regulatorio estable y continuo, que garantiza la recuperación eficiente de inversiones y la sostenibilidad operativa a largo plazo.

Esta combinación de concesión indefinida y regulación robusta ha permitido al concesionario acceder a financiamiento para obras mayores de resiliencia, como los Mega Estanques de Pirque, construidos en 2020 con una inversión de 64.220 millones de pesos chilenos. Estos mega estanques incrementaron de manera significativa la autonomía del sistema de abastecimiento de Santiago, elevando la capacidad de continuidad del servicio desde 9 horas antes del proyecto hasta 34 horas tras su puesta en marcha. En la tabla siguiente se muestra el alcance del contrato en términos de las fases del ciclo de vida del activo y el responsable de cada una de ellas. Como puede observarse, bajo el régimen de concesión sanitaria regulada que opera en Chile, Aguas Andinas es responsable de prácticamente todo el ciclo de vida de la PTAR La Farfana: planificación, diseño, ingeniería, construcción, operación y mantenimiento.

Si bien la concesionaria tiene un rol central en la planificación de inversiones, esta fase se realiza en coordinación estrecha con la SISS, que define estándares sanitarios, criterios de eficiencia y reconoce las inversiones en la base tarifaria. A diferencia de un contrato BOT, donde el ciclo de vida se gestiona dentro de un plazo contractual finito, en este caso la concesión es indefinida, y la asignación de responsabilidades responde a un modelo regulatorio permanente, no a un esquema de construcción–operación–transferencia.

Cuadro 3
Alcance y asignación de responsabilidades dentro del contrato BOT, La Farfana

Fase del ciclo de vida	Responsable	¿Incluido en el contrato?	Descripción del alcance
Planificación (P)	Aguas Andinas + SISS	Sí	Planificación de inversiones, justificación sanitaria y ambiental, alineamiento con estándares regulatorios.
Diseño (D)	Aguas Andinas	Sí	Diseño de procesos y cumplimiento normativo (DS 90/2000; DS 609/1998).
Ingeniería (E)	Aguas Andinas + Proveedores especializados	Sí	Ingeniería de detalle, selección tecnológica, integración de procesos avanzados.
Construcción (B)	Aguas Andinas (contrata constructoras)	Sí	Construcción civil y montaje de equipos bajo supervisión del concesionario.
Mantenimiento (M)	Aguas Andinas	Sí	Mantenimiento preventivo y correctivo de infraestructura y equipos.
Operación (O)	Aguas Andinas	Sí	Operación completa: tratamiento, digestión anaerobia, biogás, biometano y biosólidos.
Poner a disposición Finance and Maintain	Aguas Andinas + SISS	Sí	Continuidad del servicio, cumplimiento de estándares y fiscalización regulatoria.

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 4, se presenta la asignación de los distintos tipos de riesgo asociados a la operación de La Farfana. Tal como ocurre en el régimen de concesión sanitaria regulada, la mayoría de los riesgos relevantes —diseño, construcción, desempeño operativo, tecnológico y financiero— recaen directamente en la concesionaria, que es responsable de garantizar el cumplimiento de los estándares sanitarios y ambientales establecidos por la autoridad. Otros riesgos, como el riesgo ambiental, que dependen tanto del desempeño operativo como de la fiscalización y los estándares normativos, se gestionan de manera compartida entre Aguas Andinas y las entidades regulatorias (SISS y SMA). Esta distribución refleja el principio estructural del modelo chileno: el concesionario asume la responsabilidad integral del servicio, mientras que la autoridad mantiene un rol de supervisión y control para asegurar la protección del medio ambiente y la continuidad del servicio público.

Cuadro 4
Asignación de riesgos entre sector público y empresa concesionaria, La Farfana

Tipo de riesgo	Aguas Andinas (Concesionario)	SISS / Autoridad	Descripción
Riesgo político/regulatorio		SISS, SMA, MOP	La autoridad define tarifas, estándares y fiscalización; estabilidad regulatoria crítica.
Riesgo de diseño	Alto		Responsabilidad por seleccionar procesos y tecnologías apropiadas.

Tipo de riesgo	Aguas Andinas (Concesionario)	SISS / Autoridad	Descripción
Riesgo de construcción	Alto		Supervisión y cumplimiento de plazos y costos de obras.
Riesgo de desempeño operativo	Alto		Cumplimiento del DS 90/2000, gestión de digestores, upgrading de biogás y biosólidos.
Riesgo financiero	Alto		CAPEX y OPEX financiados por el concesionario bajo el régimen tarifario.
Riesgo de demanda	Muy bajo		El servicio se da bajo un contexto de monopolio regulado; no existe riesgo de demanda tradicional.
Riesgo ambiental	Alto - Compartido		Impactos operativos vs. fiscalización y cumplimiento ambiental.
Riesgo tecnológico	Alto		Responsabilidad por actualización tecnológica y mejoras de eficiencia.

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Elaboración propia.

E. Conclusiones

El presente capítulo ha expuesto los elementos centrales del Marco de Financiamiento para la Seguridad Hídrica (MFSH), destacando su relevancia como un enfoque progresivo, colaborativo y multidimensional para transformar prioridades de seguridad hídrica en programas de inversión robustos y financiados. A partir del análisis conceptual desarrollado en las secciones anteriores, se derivan las siguientes conclusiones clave:

- **Importancia de enfoques flexibles de gobernanza y provisión:** el financiamiento de proyectos de seguridad hídrica requiere considerar un espectro completo de modos de gobernanza: provisión pública, gestión privada, alianzas público-privadas, mecanismos colectivos y mercados ambientales. Ningún modelo es universalmente superior; su pertinencia depende del tipo de inversión o medida (características de la transacción), el contexto institucional, regulatorio y de capacidades locales. La selección de un arreglo de implementación debe derivarse del análisis de entre otros las funciones a proveerse, riesgos y actores involucrados, siguiendo el proceso de cuatro pasos provisto por el MFSH.
- **Los proyectos de seguridad hídrica generan con frecuencia combinaciones o “paquetes” de bienes económicos:** las inversiones en seguridad hídrica suelen producir simultáneamente bienes privados, club, públicos y recursos comunes. Esta clasificación tiene implicaciones directas para la identificación de fuentes de fondeo, la estructura de pagos y la asignación de responsabilidades. Reconocer la naturaleza económica del servicio permite diseñar mecanismos más eficientes de recuperación de costos y alineamiento de incentivos.
- **La caracterización de la transacción es fundamental para preparar el caso comercial:** Es indispensable comprender la intensidad o magnitud de capital necesario, el nivel de especificidad del activo y la estructura funcional del servicio. Esta caracterización determina la factibilidad de involucrar actores privados, el tipo de contrato aplicable y la distribución óptima de riesgos. El MFSH aporta herramientas de autodiagnóstico para evaluar la viabilidad comercial y el interés del mercado.
- **El análisis del entorno institucional restringe las opciones en cuanto a arreglos de implementación y adquisición pública.** La base metodológica de la Nueva Economía Institucional sobre la que se edifica el MFSH permite entender cómo las reglas formales, normas informales e incentivos moldean las soluciones posibles. La capacidad del sector público, la madurez regulatoria y la articulación entre actores determinan la viabilidad de modelos de provisión y financiamiento. Por tanto, proyectos similares podrían requerir arreglos radicalmente distintos según el contexto en el que se implementen.

- **Un caso estratégico sólido es la base para toda la estructuración posterior:** definir con claridad la necesidad pública, los impactos esperados y la lógica de intervención evita inconsistencias posteriores en los casos económicos, comerciales y financieros. La Teoría del Cambio —expresada de forma gráfica como un mapa causal— es una herramienta clave para alinear actores, clarificar supuestos y articular resultados deseados.
- **La jerarquía de funciones de un proyecto es un puente fundamental hacia los casos económicos, comerciales y financieros:** el mapeo de funciones clarifica quiénes se benefician y quiénes deberían contribuir, lo que permite: a) identificar posibles fuentes de ingresos, b) realizar análisis de costos y beneficios más precisos, y c) definir estrategias de asignación de riesgos más claras.
- **Identificar y asignar riesgos correctamente es esencial para la sostenibilidad:** la preparación de proyectos debe mapear riesgos técnicos, ambientales, sociales, operativos y financieros desde etapas tempranas. La asignación de riesgos debe basarse en quién tiene capacidad real para gestionarlos, optimizando la eficiencia y la bancabilidad del proyecto.
- **El caso financiero requiere análisis ajustado al riesgo y exploración de brechas de viabilidad:** La inversión debe evaluarse mediante flujos de caja ajustados por riesgo, considerando distintos esquemas de fondeo y financiamiento. Además, se pudo observar a través de los casos estudiados que muchas intervenciones en seguridad hídrica presentan brechas de viabilidad financiera que requieren instrumentos de *blended finance* y apoyo de capital concesional. El capítulo muestra cómo estos mecanismos permiten movilizar capital privado y reducir riesgos estructurales.

El MFSH integra los aprendizajes de casos reales. La integración de experiencias de la región muestra que la metodología es adaptable, identifica limitaciones y permite mejoras en los procesos de planificación y de preparación de proyectos. Las lecciones aprendidas de proyectos avanzados permitieron la validación del marco metodológico, mientras que casos en etapas tempranas —como la PTAR de Metapán— demuestran su utilidad para diseñar rutas futuras hacia la sostenibilidad financiera.

VI. Conclusiones y recomendaciones

La elaboración de este Marco de Financiamiento para la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe, parte de un reconocimiento central: el desafío de la seguridad hídrica en la región, no reside únicamente en la insuficiencia de recursos financieros, sino en la dificultad persistente para transformar necesidades en proyectos bien estructurados, capaces de cumplir los estándares exigidos por bancos de desarrollo, fondos climáticos e inversionistas privados. Los cambios recientes en la arquitectura financiera global, caracterizados por la expansión de los mercados de bonos verdes y azules, el auge de la inversión sostenible y de impacto y la evolución del financiamiento climático, generan un entorno con oportunidades sin precedentes —pero cuyo aprovechamiento requiere capacidades institucionales fortalecidas y marcos habilitantes adecuados.

A. Conclusiones

1. Brechas estructurales que el MFSH tiene como objetivo cerrar

El Marco de Financiamiento para la Seguridad Hídrica (MFSH) contribuye a cerrar dos brechas estructurales que han limitado históricamente la capacidad de los países de movilizar inversiones:

- Brecha entre decisiones políticas y análisis técnico: los ciclos políticos favorecen intervenciones de corto plazo, con preparación insuficiente, sin integrar sostenibilidad financiera, gestión de activos ni riesgos desde etapas tempranas.
- Brecha entre necesidades de inversión y mecanismos financieros existentes: pese a la disponibilidad creciente de fondos climáticos, inversiones de impacto y esquemas de *blended finance*, muchos proyectos no acceden a ellos por no cumplir los requisitos de estructuración, gobernanza económica o contratos de desempeño exigidos.

El MFSH ofrece un proceso estructurado y transdisciplinario para convertir estrategias de seguridad hídrica en portafolios de inversión escalonados, articulando los cinco casos (estratégico, económico, comercial, financiero y de gestión) y creando un lenguaje común entre actores.

2. Desafíos y oportunidades en la arquitectura financiera global

Como se señaló en el Capítulo 2, los cambios en la arquitectura financiera global —la expansión de los mercados de bonos temáticos, el auge de la inversión sostenible y la acción climática, y el rol renovado de los bancos multilaterales de desarrollo— han generado un entorno en el que existen recursos financieros disponibles, pero la región carece de suficiente capacidad para absorberlos en forma de proyectos concretos.

El Capítulo 3 subrayó que estas tendencias presentan tanto desafíos como oportunidades.

Los instrumentos emergentes —bonos temáticos, créditos de carbono, fondos climáticos internacionales, inversión de impacto y *blended finance*— representan alternativas concretas para diversificar financiamiento y atraer capital privado hacia proyectos de agua, saneamiento y adaptación. Sin embargo, su aprovechamiento efectivo depende de marcos regulatorios habilitantes, al mismo tiempo que de:

- Capacidades de estructuración y preparación de inversiones
- Solidez de la gobernanza del agua, y
- Arreglos de implementación eficaces.

Estos constituyen los tres puntos de apalancamiento clave identificados en el capítulo 2, indispensables para cerrar la brecha de implementación. Si los países logran adaptar sus marcos regulatorios e institucionales y crean las capacidades de estructuración de inversiones necesarias, podrán canalizar los nuevos flujos de financiamiento verde y climático hacia proyectos de agua, saneamiento y adaptación. De lo contrario, corren el riesgo de quedar rezagados y perder acceso a capital concesional e inversión privada que hoy busca proyectos con impacto ambiental y social.

3. Acceso de financiamiento climático por gobiernos locales: lecciones aprendidas

El Capítulo 4, completó este recorrido al examinar la canalización a nivel local de fondos climáticos y filantropía. Los casos de Surat en la India y del Programa Nacional de Reúso de Agua en Sudáfrica demuestran que es posible canalizar financiamiento climático hacia municipalidades medianas o pequeñas cuando existen condiciones sólidas de gobernanza, institucionalidad y capacidad técnica.

Los casos de Surat (India) y Sudáfrica demostraron que es posible crear vehículos financieros especializados (fideicomisos, oficinas de alianzas) que reduzcan riesgos y permitan agrupar proyectos en carteras. En Surat, el capital filantrópico jugó un rol catalítico; en Sudáfrica, el respaldo del Green Climate Fund (GCF) permitió apalancar recursos privados y multilaterales. Ambos mostraron la importancia del pooling de proyectos para generar escala, reducir costos de transacción y atraer inversionistas institucionales.

Ambos casos ilustran que, aun en contextos institucionales complejos y con restricciones fiscales severas, es posible diseñar arreglos institucionales innovadores que fortalezcan la capacidad municipal para preparar inversiones, consoliden una gobernanza más sólida y habiliten esquemas de implementación escalables —los tres puntos de apalancamiento identificados como esenciales para cerrar la brecha de implementación en la región.

En Surat, la creación del Surat Climate Change Trust (SCCT) constituyó un punto de inflexión institucional. Este vehículo público-privado, independiente del gobierno municipal, permitió articular a la corporación municipal, agencias estatales, el sector privado y la academia en torno a una plataforma técnica neutral. Su estructura dotó a la ciudad de una capacidad inédita para coordinar inversiones, gestionar conocimiento técnico y acceder directamente a financiamiento internacional —algo que, para la mayoría de las municipalidades, sigue estando restringido por la necesidad de canalizar recursos a través del gobierno nacional. El SCCT operó, en la práctica, como un mecanismo de pooling de proyectos, reduciendo la dependencia de transferencias nacionales, fortaleciendo la continuidad más allá de los ciclos políticos y aumentando la credibilidad frente a donantes e inversionistas.

Por su parte, Sudáfrica ofrece un ejemplo de cómo un diseño programático puede transformar la escala y viabilidad financiera de inversiones locales en agua y adaptación. Su Programa Nacional de Reúso de Agua, financiado parcialmente con capital concesional del Fondo Climático Verde (GCF), no se limitó a presentar proyectos individuales, sino que estructuró carteras escalables bajo un enfoque de financiamiento combinado. Esta arquitectura permitió reducir riesgos, atraer capital privado y crear una nueva clase de activos climáticos vinculados al reúso del agua. Un elemento central del modelo fue la Oficina de Alianzas para el Agua, un vehículo técnico neutral encargado de coordinar actores públicos, privados y comunitarios, y de garantizar continuidad institucional más allá de los ciclos políticos.

Ambas experiencias ofrecen un conjunto de lecciones directamente transferibles a América Latina y el Caribe. Primero, muestran que la autonomía fiscal y la modernización tributaria son condiciones necesarias para atraer y cofinanciar inversiones climáticas. Segundo, confirman el valor de crear vehículos institucionales neutrales —como fideicomisos u oficinas técnicas— que permitan coordinar múltiples actores y sostener los procesos de inversión en el tiempo. Tercero, evidencian que el diseño programático y el pooling de proyectos reducen costos de transacción, generan economías de escala y aumentan la probabilidad de captar financiamiento internacional. Finalmente, ambos casos subrayan que los esquemas de *blended finance*, cuando son respaldados por fondos climáticos como el GCF, pueden desempeñar un papel catalítico para movilizar capital privado hacia inversiones en seguridad hídrica, economía circular y adaptación al cambio climático.

Consideradas en conjunto, estas lecciones ofrecen una hoja de ruta práctica: fortalecer sus capacidades de preparación de inversiones, consolidar una gobernanza multinivel y colaborativa, y avanzar hacia esquemas de implementación que sean escalables, programáticos y capaces de atraer financiamiento climático y verde de manera sostenida.

4. La ruta de estructuración de proyectos: hallazgos del Marco de Financiamiento de la Seguridad Hídrica

El Capítulo 5 demuestra que el Marco de Financiamiento para la Seguridad Hídrica (MFSH) constituye una herramienta estratégica para transformar prioridades de seguridad hídrica en programas de inversión financiables y coherentes con las dinámicas actuales del financiamiento climático y del desarrollo. Al articular planificación estratégica, preparación de inversiones y análisis institucional, el MFSH permite alinear la necesidad pública con rutas concretas para la estructuración de una cartera de inversiones, definiendo desde etapas tempranas la lógica del proyecto, sus funciones esenciales, sus beneficiarios y los resultados esperados. Esta integración metodológica —que combina enfoques de la Nueva Economía Institucional, gestión de activos, economía de costos de transacción y modelos de estructuración internacional— fortalece la capacidad de los gobiernos para generar carteras de proyectos sólidas y consistentes.

El MFSH permite convertir prioridades de seguridad hídrica en programas de inversión bancables mediante una articulación coherente entre casos estratégico, económico, comercial, financiero y de gestión. Su aplicación exige analizar la diversidad de modalidades de provisión —pública, privada, APP, colectiva o basada en mercados ambientales— y seleccionar la más adecuada según las funciones a proveer, la naturaleza económica del servicio, los riesgos involucrados y las capacidades institucionales. La caracterización de la transacción y el análisis del entorno institucional son pasos esenciales para definir arreglos de implementación viables, determinar el interés del mercado y establecer estructuras de gobernanza que respondan al contexto regulatorio y a las capacidades reales del sector público.

Asimismo, el capítulo destaca la importancia de construir un caso estratégico sólido basado en una Teoría del Cambio clara y en una jerarquía de funciones que permita identificar beneficiarios, fuentes de ingresos, costos y riesgos. La correcta asignación de riesgos, el análisis financiero ajustado por riesgo y la identificación de brechas de viabilidad resultan determinantes para estructurar proyectos sostenibles,

que en muchos casos requieren instrumentos de *blended finance* o capital concesional. Finalmente, los aprendizajes derivados de casos reales muestran que el MFSH es un marco adaptable que ayuda a mejorar procesos de planificación y preparación de proyectos, validando su capacidad para guiar intervenciones en etapas tempranas —como la PTAR de Metapán— y fortalecer rutas hacia la sostenibilidad financiera en el sector hídrico.

B. Recomendaciones para América Latina y el Caribe

El marco metodológico (MFSH), los análisis, casos y mecanismos presentados en esta guía permiten delinear un conjunto de recomendaciones estratégicas para que los países y gobiernos locales de la región puedan aprovechar las oportunidades que ofrece la arquitectura financiera global en transformación. Estas recomendaciones abordan simultáneamente los desafíos estructurales identificados —la brecha entre planificación y financiamiento, la insuficiencia de capacidades de preparación de inversiones y las brechas en cuanto a gobernanza e implementación— y los avances conceptuales y prácticos propuestos por el Marco de Financiamiento para la Seguridad Hídrica (MFSH). Su objetivo es orientar a los gobiernos hacia procesos más eficaces de movilización de recursos, estructuración y preparación de proyectos y articulación entre actores.

Las recomendaciones más importantes responden a cinco tipos: reformas en política pública y regulación, fortalecimiento institucional y de capacidades locales y prioridades, aprovechamiento del potencial creciente de instrumentos y fuentes alternativas de fondeo y financiamiento, y orientaciones prácticas para avanzar la colaboración y sinergia entre los diferentes entes involucrados en la implementación y financiación de la seguridad hídrica.

1. Reformas de política pública y de regulación

La evolución de los mercados financieros y climáticos a nivel global exige que los países de América Latina y el Caribe cuenten con marcos regulatorios estables, predecibles y orientados a resultados, capaces de otorgar certeza a largo plazo, incentivar la inversión y alinear las políticas sectoriales con los compromisos ambientales y climáticos nacionales. En este sentido, avanzar hacia políticas coherentes con criterios ASG y objetivos de resiliencia —integradas explícitamente en los instrumentos de planificación y presupuestación pública— es indispensable para movilizar inversiones transformadoras. Los NDC 3.0 representan una oportunidad estratégica para posicionar las inversiones en seguridad hídrica dentro de los planes de inversión climática y asegurar su coherencia con las metas nacionales de mitigación y adaptación.

Asimismo, es necesario fortalecer los regímenes regulatorios que supervisan los servicios de agua y saneamiento, asegurando estándares ambientales robustos, esquemas tarifarios justos y reglas claras para la participación privada, sin comprometer la protección del interés público. Tal como muestran los casos de estudio, la claridad normativa y la estabilidad regulatoria generan confianza, reducen riesgos y constituyen condiciones habilitantes para atraer inversión y garantizar la sostenibilidad financiera de largo plazo.

Crear marcos regulatorios predecibles que otorguen seguridad a largo plazo, como demuestra el caso chileno de La Farfana, donde la concesión indefinida bajo supervisión estatal permitió atraer inversión privada significativa sin recurrir a subsidios. Experiencias como esta pueden orientar a otros países en la búsqueda de modelos que brinden certidumbre a inversionistas y operadores.

Adecuar la regulación para permitir el uso de instrumentos financieros emergentes, tales como bonos temáticos o esquemas de financiamiento combinado, de manera que puedan integrarse en proyectos de agua y saneamiento cuando existan condiciones financieras e institucionales para ello. Estos instrumentos, como muestra el análisis de la arquitectura financiera global, expanden las posibilidades de apalancamiento y diversificación del financiamiento, siempre que estén respaldados por marcos de gobernanza sólidos y métricas de desempeño claras.

2. Fortalecimiento institucional y desarrollo de capacidades locales

Las experiencias de Surat y Sudáfrica demuestran que la capacidad técnica para diseñar, estructurar y ejecutar proyectos es un factor determinante para acceder a financiamiento climático. En América Latina y el Caribe, ello implica fortalecer unidades técnicas de preparación de proyectos a nivel local y regional, institucionalizar procesos de estructuración basados en metodologías como el MFSH y promover mecanismos de coordinación multinivel que articulen prioridades nacionales y locales. La consolidación de vehículos institucionales neutrales, tales como fideicomisos municipales u oficinas técnicas, puede mejorar la continuidad más allá de los ciclos políticos, reducir costos de transacción y facilitar la colaboración entre actores públicos, privados y comunitarios.

Por tanto, es esencial:

- Desarrollar capacidades subnacionales para estructurar proyectos: como se demostró en Metapán, los municipios y operadores necesitan herramientas como el MFSH para traducir necesidades en propuestas bancables. La guía recomienda crear unidades técnicas de estructuración dentro de gobiernos locales y agencias de agua.
- Fomentar el pooling de proyectos y adoptar un enfoque programático: agrupar múltiples iniciativas en carteras reduce el riesgo y facilita el acceso a financiamiento. Surat y Sudáfrica muestran que esta estrategia atrae capital filantrópico, fondos climáticos y banca de desarrollo al mismo tiempo.
- Promover espacios de concertación multisectorial y público-privado: la metodología propuesta facilita construir un lenguaje común entre sector público, privado y sociedad civil. Esto no solo fortalece la confianza, sino que crea la base para acuerdos contractuales sólidos, condición indispensable para que el financiamiento fluya.
- Establecer vehículos financieros especializados: fideicomisos o fondos regionales que canalicen *blended finance*, como en Sudáfrica con el apoyo del GCF, pueden replicarse en la región.

3. Aprovechamiento estratégico de instrumentos financieros emergentes

La región cuenta hoy con una oferta diversa de mecanismos de financiamiento —bonos verdes y azules, fondos climáticos internacionales, esquemas de *blended finance*, inversión de impacto— que pueden fortalecer la seguridad hídrica si se integran de manera coherente con las capacidades institucionales y las prioridades estratégicas de cada territorio. Para ello, es esencial diseñar proyectos y programas con perfiles de riesgo adecuados, capaces de atraer capital privado mediante el uso de recursos concesionales o garantías provenientes de bancos multilaterales o del Fondo Climático Verde (GCF). La adopción de modelos programáticos y carteras escalables, tal como muestra Sudáfrica, permite que estos instrumentos se desplieguen a mayor escala y con mayor eficacia.

Por tanto, se recomienda:

- Expandir el uso de *blended finance*: combinar donaciones, recursos concesionales y capital filantrópico con inversión privada, como se planteó para Metapán. Este enfoque ayuda a cubrir los costos iniciales y a equilibrar riesgos.
- Aprovechar el potencial de los bonos temáticos: bonos verdes para PTAR y reúso, bonos azules para proyectos de cuencas y conservación. Aquapolo y La Farfana tienen condiciones para estructurar emisiones que diversifiquen sus fuentes.
- Valorar el potencial de créditos de carbono e hídricos: tanto La Farfana (por biogás y economía circular) como Metapán (por tratamiento y reducción de contaminantes) podrían generar créditos certificados, con ingresos adicionales para cubrir OPEX.

- Movilizar filantropía y capital paciente: Surat mostró que el capital filantrópico puede abrir puertas y reducir riesgos iniciales. En América Latina, fundaciones regionales e internacionales pueden desempeñar un rol similar en proyectos piloto.
- Involucrar a bancos de desarrollo como catalizadores: Tenorio evidenció que la banca pública puede atraer inversión privada, pero necesita acompañarse de innovación contractual para lograr mayor escala.

4. Repensando la originación y planificación de inversiones

El desafío de nuestra región no es solo movilizar más recursos, sino transformar la manera en que concebimos, estructuramos y gestionamos las inversiones, desde un enfoque a nivel de proyecto, a uno programático y desde uno sectorial y de silos, a uno basado en misiones. Se requiere pasar de una lógica reactiva y fragmentada a un enfoque mission-driven y programático, donde cada proyecto de inversión pública responda a objetivos estratégicos de seguridad hídrica y resiliencia climática. El Marco de Financiamiento para la Seguridad Hídrica propone precisamente ese cambio de paradigma: avanzar hacia carteras de inversión viables, basadas en desempeño y capaces de generar valor ambiental, social y económico. Las inversiones deben aprovechar el potencial de los proyectos multipropósito, combinar distintas fuentes de financiamiento —públicas, privadas, filantrópicas y climáticas— y medirse por su capacidad real de producir impacto. En este nuevo enfoque, los proyectos de seguridad hídrica no son un gasto, sino una inversión con propósito, articulando incentivos y métricas que reconozcan el agua como el activo estratégico que sostiene nuestras economías, la resiliencia de los territorios y el bienestar de las personas.

5. Apalancando el potencial de la acción colectiva: fomento de la colaboración público-privada-comunitaria

Un elemento transversal de esta guía es la importancia de construir espacios de colaboración donde gobiernos, sector privado, sociedad civil y actores comunitarios puedan alinear incentivos y co-crear soluciones. Las metodologías basadas en los cinco casos del MFSH facilitan esta construcción de un lenguaje común que permite transformar visiones estratégicas en arreglos contractuales sólidos y operativos. La participación temprana del sector privado —durante la planificación estratégica— podría contribuir de forma catalítica a la definición de modelos de negocio realistas y a la identificación de oportunidades para contratos basados en desempeño o esquemas APP; mientras que la participación de la sociedad civil refuerza la legitimidad social y la sostenibilidad de los proyectos.

En cuanto a cómo construir sobre las sinergias de los diferentes sectores y actores distintos actores deben asumir para apalancar el potencial de la inteligencia y la acción colectiva movilizar inversiones en seguridad hídrica.

Para los gobiernos nacionales y reguladores, la prioridad es crear un marco o entorno institucional habilitante mediante tarifas justas, regulación de mercados de carbono y reglas claras para la participación del sector privado en la provisión de servicios de agua. Los gobiernos locales y operadores, en cambio, necesitan fortalecer sus capacidades de estructuración con metodologías como el MFSH, además de agrupar proyectos en carteras para ganar escala y atraer inversión.

Por su parte, los bancos multilaterales y de desarrollo tienen un rol catalítico al proveer garantías, financiamiento concesional y apoyo técnico, así como al promover instrumentos innovadores como el *blended finance* y los bonos temáticos. El sector privado debe involucrarse de forma transparente y pre-competitiva en la originación de proyectos, ayudando de esta manera a la estructuración de proyectos más robustos y además puede seguir apostando por modelos APP y BOT ya probados en casos como Aquapolo y Tenorio. Finalmente, la filantropía y la sociedad civil pueden aportar capital paciente y legitimidad social, siendo catalizadores de proyectos piloto y garantes de la participación ciudadana.

En conjunto, estas acciones no solo distribuyen responsabilidades de manera equilibrada, sino que muestran cómo la colaboración público-privada-comunitaria es esencial para diseñar acuerdos contractuales sólidos y, con ello, asegurar que el financiamiento fluya hacia proyectos de seguridad hídrica viables y transformadores.

En definitiva, esta guía propone un cambio de paradigma: pasar de preguntar “cuánto financiamiento necesitamos” a “cómo estructuramos proyectos que puedan atraer financiamiento”. La clave está en crear capacidades locales para diseñar proyectos transformadores, capaces de movilizar capital de múltiples fuentes. Esto requiere repensar la originación de inversiones hacia enfoques mission-driven, que integren desde el inicio la implementación, el financiamiento y la gobernanza.

En conjunto, estas recomendaciones conforman una hoja de ruta para que América Latina y el Caribe puedan traducir sus estrategias de seguridad hídrica en portafolios de inversión viables, escalables y financieramente sólidos. La región avanzará en la medida en que fortalezca la preparación de inversiones, consolide gobernanzas capaces de coordinar múltiples actores y niveles, y adopte esquemas de implementación programáticos que permitan movilizar recursos de fondos climáticos, bancos multilaterales y capital privado de forma complementaria. El potencial existe; el desafío consiste en cerrar la brecha entre intención y ejecución mediante instituciones fortalecidas, instrumentos adecuados y alianzas estratégicas que sustenten la transición hacia un futuro hídrico resiliente.

Bibliografía

- 2030 Water Resources Group. (2022). *Industrial reuse of water from WWTPs: The Aquapolo project in Brazil*. https://2030wrg.org/wp-content/uploads/2022/01/Article-2030-WRG-Brazil_Industrial-reuse-of-water-from-WWTPs.pdf
- 2030 WRG, World Bank. (2025). *Wastewater reuse certificates as tradeable permits: A handbook for roll-out*. World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099062823132542170/pdf/P1683010968fb6058098ba0c4cb73ac3d46.pdf>
- Aguas Andinas. (2022). Strategic partner – Veolia Group. <https://www.aguasandinasinversionistas.cl/en/corporate-governance/strategic-partner>
- Aguas Andinas. (2025). *Reporte integrado 2024*. Aguas Andinas S.A. <https://www.aguasandinasinversionistas.cl/~media/Files/A/Aguas-IR-v2/reporte-integrado-2024-aguas-andinas-v37.pdf>
- Almaguer, F., & Davidson, A. (2023). *Inversión de impacto en América Latina: Tendencias 2020–2021*. Aspen Network of Development Entrepreneurs. <https://andeglobal.org/wp-content/uploads/2023/06/latam-report-2023-ES-v3-1.pdf>
- Altamirano, M. (2010). *Innovative contracting practices in the road sector: Cross-national lessons in dealing with opportunistic behaviour* (Next Generation Infrastructures Foundation No. 30). Delft University of Technology. <https://www.researchgate.net/publication/241849393>
- Altamirano, M. A. (2019). *Hybrid (green grey) water security strategies: A blended finance approach for implementation at scale*. OECD/World Bank Roundtable on Financing Water. <https://www.researchgate.net/publication/354733806>
- Altamirano, M. A. (2021). *Leveraging private sector investments in adaptation: The evolving role of climate finance in enabling a paradigm shift* (Technical report). Climate Markets and Investors Association. <http://rgdoi.net/10.13140/RG.2.2.17280.56322>
- Altamirano, M., et al. (2021). *Handbook for the implementation of nature-based solutions for water security: Guidelines for designing an implementation and financing arrangement* (Deliverable 7.3, EU Horizon 2020 NAIAD; Grant No. 730497) [Preprint]. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19377.71524>
- Aquapolo. (2020). *Relatório de sustentabilidade 2023*. https://www.aquapolo.com.br/media/upload/ckeditor/2024/08/30/aquapolo_rs2023_.pdf
- Ashwell, B. (2019). More than 100 companies using SASB standards. *IR Impact*. <https://www.ir-impact.com/2019/12/more-100-companies-using-sasb-standards/>
- Aspen Network of Development Entrepreneurs. (2024). Azure: Blended finance for sustainable and climate-resilient water services. <https://andeglobal.org/azure-blended-finance-for-sustainable-water-services/>

- Bain & Company. (2023). *State of impact investing in Latin America*. https://media.bain.com/Images/BAIN_REPORT_State_of_impact_investing_in_Latin_America.pdf
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2019). Grupo BID fija financiamiento climático en un mínimo anual del 30% hasta 2023. <https://www.iadb.org/es/noticias>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2022). *El reúso de agua residual tratada en América Latina y el Caribe: Marco normativo, experiencias y oportunidades para su implementación*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/El-reuso-de-agua-residual-tratada-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- BBVA. (2022, October 14). BBVA México acompañó a Desarrollos Hidráulicos de Cancún en la emisión del primer bono azul en México. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/bbva-mexico-acompano-a-desarrollos-hidraulicos-de-cancun-en-la-emision-del-primer-bono-azul-en-mexico/>
- BBVA. (2024, May 14). BBVA e IFC anuncian lanzamiento del primer bono azul en Colombia. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/bbva-e-ifc-anuncian-lanzamiento-del-primer-bono-azul-en-colombia/>
- BlackRock. (2020). BlackRock survey shows acceleration of sustainable investing. <https://ir.blackrock.com/news-and-events/press-releases/press-releases-details/2020/BlackRock-Survey-Shows-Acceleration-of-Sustainable-Investing/default.aspx>
- Blanco-Iturbe, M. A., et al. (2021). *Acelerando la emisión de bonos azules en América Latina y el Caribe*. IDB & UNGC. <https://www.idbinvest.org/es/publicaciones/acelerando-la-emision-de-bonos-azules-en-america-latina-y-el-caribe>
- Bolsa de Comercio de Rosario. (2023). El costo de la sequía 2022/23 ya asciende a más de US\$14.140 millones para los productores de soja, trigo y maíz.
- Bolsa Mexicana de Valores. (2021). *Bonos vinculados a la sostenibilidad*. https://www.bmv.com.mx/docs-pub/MI_EMPRESA_EN_BOLSA/CTEN_MINGE/Bonos%20vinculados%20sostenibilidad.pdf
- Casado Barral, A. (2023). Relationships between CSRD, EU taxonomy, and SFDR. Greenomy. <https://www.greenomy.io/blog/relationships-csrd-eu-taxonomy-sfdr>
- CEPAL. (2024). *Panorama de los recursos naturales en América Latina y el Caribe 2023*. <https://hdl.handle.net/11362/69138>
- Climate Champions Team, IFACC, Race to Resilience, & Capital for Climate. (2024). *Scaling nature finance now: The opportunity for investors in Brazil and beyond*. https://climatechampions.unfccc.int/wp-content/uploads/2024/09/Scaling-nature-finance-now_The-opportunity-for-investors-in-Brazil-and-beyond_final.pdf
- COFIDE. (2024, September 24). COFIDE lanza el primer bono azul por hasta S/ 100 millones para impulsar acceso al agua y saneamiento. <https://www.gob.pe/institucion/cofide/noticias/1023658-cofide-lanza-el-primer-bono-azul-por-hasta-s-100-millones-para-impulsar-acceso-al-agua-y-saneamiento>
- Conroy, H., et al. (2024). *Políticas agropecuarias en América Latina y el Caribe 2023*. *Inter-American Development Bank*. <https://doi.org/10.18235/0013100>
- Convergence Blended Finance. (2024). *State of blended finance 2024: Climate edition*. <https://www.convergence.finance/resource/state-of-blended-finance-2024/view>
- Cook, M. J., & Chu, E. K. (2018). Between policies, programs, and projects: How local actors steer domestic urban climate adaptation finance in India. In S. Hughes, E. K. Chu, & S. G. Mason (Eds.), *Climate change in cities* (pp. 255–277). https://doi.org/10.1007/978-3-319-65003-6_13
- DBSA. (2023). Funding proposal FP209: Climate change resilience through South Africa's Water Reuse Programme (WRP). Green Climate Fund. <https://www.greenclimate.fund/project/fp209>
- Delcas, M. (2024, November 2). COP16: Colombia, which advocates for "peace with nature," is the deadliest country for environmentalists. *Le Monde*. <https://www.lemonde.fr/en/environment/article/2024/11/02>
- Delgado, A., et al. (2021). *Water in circular economy and resilience (WICER)*. World Bank. <https://www.worldbank.org/en/topic/water/publication/wicer>
- Dussillant, I., et al. (2019). Two decades of glacier mass loss along the Andes. *Nature Geoscience*, 12(10), 802–808. <https://doi.org/10.1038/s41561-019-0432-5>
- Economist Impact Unit. (2019). *The Infrascopes archives 2009–19*. <https://infrascopes.eiu.com>
- Edam Suez. (2020, June 17). Un día en las Biofactorías del Gran Santiago de Chile [Webinar]. ALADYR.
- Equihua, L., & Rojas, A. (2013). Tenorio project: A case of sustainable development in Mexico. *Desalination and Water Treatment*, 51(1–3), 169–174. <https://doi.org/10.1080/19443994.2012.714649>

- EU Technical Expert Group on Sustainable Finance. (2020). *Taxonomy: Final report of the Technical Expert Group on Sustainable Finance*. https://finance.ec.europa.eu/system/files/2020-03/200309-sustainable-finance-teg-final-report-taxonomy_en.pdf
- Farr, J., et al. (2022). *Mobilising capital for water: Blended finance solutions to scale investment in emerging markets*. WaterAid & Blended Finance Taskforce. <https://washmatters.wateraid.org>
- FIDH. (2024, April 17). Argentina: The scramble for lithium threatens the rights of indigenous peoples in Jujuy. <https://www.fidh.org/en/region/americas/argentina>
- Global Commission on the Economics of Water. (2023). *Turning the tide: A call to collective action*. <https://watercommission.org/wp-content/uploads/2023/03/Turning-the-Tide-Report-Web.pdf>
- Global Impact Investing Network. (2022). *Sizing the impact investing market 2022*. <https://thegiin.org/publication/research/impact-investing-market-size-2022>
- Global Infrastructure Hub. (2019). *Leading practices in governmental processes facilitating infrastructure project preparation: A practical guide for governments, informed by a country-lens review of leading practices* (A G20 Initiative). Global Infrastructure Hub. <https://ppp.worldbank.org/library/reference-tool-governmental-processes-facilitating-infrastructure-project-preparation>
- Global Reporting Initiative.(2022). Four-in-five largest global companies report with GRI. <https://www.globalreporting.org>
- Grand View Research. (2023). Impact investing market (2025–2030). <https://www.grandviewresearch.com/horizon/outlook/impact-investing-market-size/global>
- Grupo Semillas. (2006). *La guerra del agua de Cochabamba–Bolivia: La movilización de todo un pueblo en defensa de un bien común*. <https://www.semillas.org.co>
- IDB Invest. (2020, September 14). BID Invest emite el primer bono azul en América Latina y el Caribe. <https://idbinvest.org/es/medios-y-prensa/bid-invest-emite-el-primer-bono-azul-en-america-latina-y-el-caribe>
- IDRICA. (2024). Premiada solución digital inteligente para la gestión del agua en Monterrey (México). <https://www.idrica.com>
- Institute of Chartered Accountants in England and Wales. (2024). ESG reporting now “business as usual” for top companies. <https://www.icaew.com>
- INTA. (2024). Cuenca Paraná–Paraguay: Cómo producir ante un escenario de bajante. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/cuenca-parana-paraguay-como-producir-ante-un-escenario-de-bajante>
- International Financial Reporting Standards Foundation. (2024). International Sustainability Standards Board. <https://www.ifrs.org/groups/international-sustainability-standards-board/>
- IPCC. (2023). *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability* (WGII Contribution). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>
- Jiménez, A., et al. (2019). The enabling environment for participation in water and sanitation: A conceptual framework. *Water*, 11(2), Article 308. <https://doi.org/10.3390/w11020308>
- Joseph, G., et al. (2024). *Funding a water-secure future: An assessment of global public spending*. World Bank.
- Khemka, R., Lopez, P., & Jensen, O. (2023). *Scaling up finance for water: A World Bank strategic framework and roadmap for action*. World Bank. <https://www.worldbank.org/en/topic/water/publication/scaling-up-finance-for-water-a-world-bank-strategic-framework-and-roadmap-for-action>
- Latimpacto. (2023). Inversión social e impacto: Casos y tendencias en América Latina. <https://www.ecosistema.latimpacto.org/tendencias?lang=en>
- Matus, S. S., Sevilla, M. G., Fernández, D., Montañez, A., Blanco, E., Naranjo, L., Llavona, A., & Sarmanto, N. (2023). *Oportunidades de la economía circular en el tratamiento de aguas residuales en América Latina y el Caribe* (No. 213; Serie Recursos Naturales y Desarrollo). CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/48613-oportunidades-la-economia-circular-tratamiento-aguas-residuales-america-latina>
- Mazzucato, M. (2016). From market fixing to market-creating: A new framework for innovation policy. *Industry and Innovation*, 23(2), 140–156. <https://doi.org/10.1080/13662716.2016.1146124>
- Mazzucato, M. (2017). *Mission-oriented innovation policy: Challenges and opportunities* (IIPP Working Paper Series).
- Mazzucato, M. (2025). Discurso al recibir el Premio de Economía Emilio Ontiveros 2025 [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=KOLCso8jtJ4>
- Menard, C. (2001). Methodological issues in new institutional economics. *Journal of Economic Methodology*, 8(1), 85–92.

- Menard, C. (2004). The economics of hybrid organizations. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 160, 345–376.
- de Miguel, T. (2024, December 9). Indigenous Mayans want their sacred cenotes to have personhood status. *AP News*. <https://apnews.com/article/water-indigenous-cenotes-mexico-sacred-1afd40cf5106f3194882b70c3f3f6010>
- Musgrave, R. A., & Peacock, A. T. (1958). *Classics in the theory of public finance*. Springer.
- NAT5. (2024). NAT5 verified water credits. <https://www.nat5.bio/categories/verified-water-credits/>
- NDC Partnership & Green Climate Fund. (2024). *Climate investment planning and mobilization framework*. <https://ndcpartnership.org/sites/default/files/2024-12/climate-investment-planning-and-mobilization-framework.pdf>
- OECD. (2011). *Meeting the challenge of financing water and sanitation: Tools and approaches*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264120525-en>
- OECD. (2018). *OECD DAC blended finance principles for unlocking commercial finance for the Sustainable Development Goals*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/dc66bd9c-en>
- OECD. (2022). *Financing a water secure future*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/a2ecb261-en>
- OECD. (2024). *Assessing the enabling conditions for investment in water security: Scorecard pilot test in Asian countries* (Environment Working Paper No. 235). <https://doi.org/10.1787/b96936c4-en>
- Pories, L., Fonseca, C., & Delmon, V. (2019). *Mobilising finance for WASH: Getting the foundations right*. Water.org; IRC; World Bank Water Global Practice. <https://documents.worldbank.org>
- Principles for Responsible Investment. (2024). *PRI annual report 2024*. <https://www.unpri.org>
- Quirós, A. (2021). Introducción a la economía circular y el desarrollo sostenible [Presentation]. CCAD Regional Course on Water Governance and Water Security.
- RETEMA. (2021, April). Aquapolo: Valorización de efluentes frente a desafíos del cambio climático. *Revista Técnica de Medio Ambiente*. <https://www.retema.es>
- Sanchez Peña, A. F., et al. (2022). *Glaciares tropicales y cambio climático, perspectivas desde las NDC y la adaptación*. Organización de los Estados Americanos. <https://testing-guimea.s3.amazonaws.com/Documento-Publicacion/nA4MUmrs5H1H1HoXE8VRBIX3wfvvulFtEYCOdbOh.pdf>
- Saravia Matus, S., et al. (2022). *Oportunidades de la economía circular en el tratamiento de aguas residuales en América Latina y el Caribe* (No. 213). CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/48613-opportunidades-la-economia-circular-tratamiento-aguas-residuales-america-latina>
- Saravia Matus, S., et al. (2023). *Necesidades de inversión en agua potable y saneamiento en América Latina y el Caribe: Efectos en el empleo verde y el valor agregado bruto* (No. 218). CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/68026-necesidades-inversion-agua-potable-saneamiento-america-latina-caribe-efectos>
- Science Based Targets initiative. (2025). Companies taking action. <https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action>
- Superintendencia de Pensiones. (2021). *Superintendencia de Pensiones publica nueva norma que incorpora el riesgo climático y los factores ASG en las políticas de inversión y de gestión de riesgos*. https://www.spensiones.cl/portal/institucional/594/articles-14248_recurso_1.pdf
- Spronk, S. (2007). Roots of resistance to urban water privatization in Bolivia: The “new working class,” the crisis of neoliberalism, and public services. *International Labor and Working-Class History*, 71(1), 8–28. <https://doi.org/10.1017/S0147547907000312>
- Stenek, V., Amado, J.-C., & Greenall, D. (2013). *Enabling environment for private sector adaptation: An index assessment framework*. International Finance Corporation.
- Verified Water. (2025). Verified Water Action. <https://www.verifiedwateraction.com/>
- WaterAid. (2020). *Troubled waste waters: Policy brief*. <https://washmatters.wateraid.org>
- WaterAid & Blended Finance Taskforce. (2020). *Mobilising capital for water: Blended finance solutions to scale investment in emerging markets*. <https://washmatters.wateraid.org/publications/mobilising-capital-for-water-blended-finance-solutions>
- Water.org. (2015). *Financing water and sanitation for the poor*. <https://water.org/documents/49/>
- Water.org. (2021). *Meta study of existing WSS research: Thematic paper on WaterCredit as an accelerator*. <https://water.org/documents/283/>
- WaterWorld. (2007). Degremont wins water reuse contract in Mexico. *WaterWorld*. <https://www.waterworld.com/wastewater-treatment/article/16200790/degremont-wins-water-reuse-contract-in-mexico>

- Williamson, O. E. (1998). Transaction cost economics: How it works; where it is headed. *De Economist*, 146(1), 23–58.
- Williamson, O. E. (2000). The new institutional economics: Taking stock, looking ahead. *Journal of Economic Literature*, 38, 595–613.
- Winpenny, J., Heinz, I., & Koo-Oshima, S. (2013). *Reutilización del agua en la agricultura: ¿Beneficios para todos?* FAO. <https://www.fao.org/4/i1629s/i1629s.pdf>
- WMO. (2023). *State of the climate in Latin America and the Caribbean 2022* (WMO No. 1322). World Meteorological Organization. <https://library.wmo.int/idurl/4/66252>
- World Bank. (2016). *High and dry: Climate change, water and the economy*. World Bank.
- World Bank. (2018). *Wastewater: From waste to resource: The case of Atotonilco de Tula, Mexico*. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/922441521175520658/wastewater-from-waste-to-resource-the-case-of-atotonilco-de-tula-mexico>
- World Bank. (2019). *Wastewater: From waste to resource – The case of Santiago, Chile*. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/867041575570055236/pdf/Wastewater-From-Waste-to-Resource-The-Case-of-Santiago-Chile.pdf>
- World Bank. (2022). *Water supply and sanitation policies, institutions, and regulation: Adapting to a changing world: Synthesis report*. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099015208242275252/pdf/P165586002283004a086e105a00d8430696.pdf>
- World Bank Group. (2020). *Mobilizing finance for water security*. World Bank Group.
- World Bank Group. (2023). Results-based financing. Global Partnership for Results-Based Approaches. <https://www.gprba.org/who-we-are/results-based-financing>
- World Economic Forum. (2025). *The global risks report 2025* (20th ed.). World Economic Forum.
- World Water Council. (2018). *Blended finance in the water sector*. https://www.worldwatercouncil.org/sites/default/files/World_Water_Forum_09/WWC-Successful-Blended-Finance-Projects_WEB_EN.pdf



NACIONES UNIDAS

Serie

C E P A L

Recursos Naturales y Desarrollo

Números publicados

Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en
www.cepal.org/publicaciones

- 229. Marco de financiamiento para la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe, Mónica A. Altamirano, Silvia L. Saravia Matus (LC/TS.2026/9), 2026.
- 228. Eficiencia energética en la transición sostenible e inclusiva de América Latina y el Caribe: progresos y políticas, Franco Carvajal, Marina Gil y Rafael Poveda (LC/TS.2025/61), 2025.
- 227. El litio, un recurso estratégico: gobernanza, redes globales de producción y sostenibilidad, 2023. Material de lectura del curso virtual, Pablo Chauvet, Mauricio León y Martín Obaya (LC/TS.2025/57), 2025.
- 226. Aprovechamiento energético del metano en el tratamiento de aguas residuales: casos de estudio en El Salvador, México y Panamá, Silvia Saravia Matus, Diego Fernández, Pedro Chavarro, Alfredo Montañez y Natalia Sarmanto (LC/TS.2024/143), 2024.
- 225. Bioeconomía para la diversificación productiva y la agregación de valor: biorrefinerías de residuos en cadenas agroindustriales en el Ecuador”, Lourdes M. Orejuela-Escobar y Adrián G. Rodríguez (LC/TS.2024/130), 2024.
- 224. Incentivos y oportunidades en el marco regulatorio para el aprovechamiento energético del biogás producido en plantas de tratamiento de aguas residuales en países seleccionados de América Latina y el Caribe, Silvia Saravia Matus, Jordi de la Hoz, Diego Fernández, Alba Llavona, Helena Martín, Alfredo Montañez, Lisbeth Naranjo y Natalia Sarmanto (LC/TS.2024/39), 2024.
- 223. Perspectivas de desarrollo de las cadenas de valor relacionadas con el litio en Chile y América del Sur, Mario Castillo, Ingrid Garcés y Rodrigo Furtado Messias (LC/TS.2024/38), 2024.
- 222. Hoja de ruta técnica y financiera para la recuperación de metano y nutrientes de aguas residuales en América Latina y el Caribe, Silvia Saravia Matus, Diego Fernández, Antonio Santos, Pedro Chavarro, Alfredo Montañez y Natalia Sarmanto (LC/TS.2024/36), 2024.
- 221. Oportunidades para la adopción del enfoque de cadenas de valor en el ámbito de los recursos hídricos, Elisa Blanco (LC/TS.2023/201), 2024.
- 220. Recursos naturales y desarrollo sostenible. Propuestas teóricas en el contexto de América Latina y el Caribe, Jeannette Sánchez y Mauricio León (LC/TS.2023/198), 2023.

RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO

Números publicados:

- 229 Marco de financiamiento
para la seguridad hídrica
en América Latina y el Caribe
*Mónica A. Altamirano
y Silvia L. Saravia Matus*
- 228 Eficiencia energética
en la transición sostenible
e inclusiva de América Latina
y el Caribe
Progresos y políticas
Franco Carvajal, Marina Gil y Rafael Poveda
- 227 El litio, un recurso estratégico
Gobernanza, redes globales de
producción y sostenibilidad, 2023.
Material de lectura del curso virtual
*Pablo Chauvet, Mauricio León y Martín Obaya,
Coordinadores*



Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)
www.cepal.org

Versión digital disponible online



<https://bit.ly/CEPAL2026-9S>