



## Treball de fi de màster

SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA (SbN) PARA LA GESTIÓN  
SOSTENIBLE DEL AGUA EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

GUZMAN RODRIGUEZ

NATALY PAOLA

Màster en Sostenibilitat / Màster en Ciència i Tecnologia de la Sostenibilitat

Director/a: OLGA ALCARAZ SENDRA

Data de lectura: OCTUBRE 2021



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

Institut Universitari de Recerca en Ciència  
i Tecnologies de la Sostenibilitat

## RESUMEN

Las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) son un nuevo enfoque que la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) define como todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que estos proveen, para responder a diversos desafíos de la sociedad como el cambio climático, riesgo de desastres, desarrollo económico y social, salud humana, la seguridad alimentaria, la seguridad hídrica y degradación ambiental; proporcionando simultáneamente beneficios para el bienestar humano y la biodiversidad.

El presente estudio se enfoca en las SbN que se encuentran inspiradas y respaldadas por la naturaleza y que se utilizan para contribuir a la gestión sostenible del agua en la región de América Latina y el Caribe (ALC). La región latinoamericana alberga alrededor de la tercera parte de los recursos hídricos mundiales; sin embargo, dicha situación se encuentra condicionada por su geografía, los usos productivos, la débil gobernanza y el cambio climático, que hacen que afronte diferentes desafíos relacionados con la disponibilidad del recurso, afectación de la calidad y riesgos de desastres. De ahí que las SbN se presentan como una gran oportunidad para ALC, ya que la región alberga diversidad de recursos naturales que se encuentran amenazados y con capacidad de contribuir a la gestión sostenible del agua. Con ese propósito, en este estudio se han identificado un total de 85 experiencias en ALC que hacen uso de SbN, y se han seleccionado 8 experiencias de estas para un análisis más profundo.

Los resultados demuestran que Brasil, Perú, México y Colombia son los países en los que se ha encontrado más experiencias de SbN relacionadas con la gestión sostenible del agua. Respecto al tipo de desafío atendido, se destaca que en la subregión de América del Sur las SbN buscan responder primordialmente a la disponibilidad y calidad del recurso hídrico; mientras que en América del Norte y América del Centro las SbN pretenden responder a la gestión de riesgos de desastres. Entre las diferentes oportunidades que brindan las SbN destacan la cohesión social, el rescate y puesta en valor del conocimiento ancestral latinoamericano. Por el contrario, las principales barreras que dificultan su implementación a mayor escala son el limitado financiamiento y el débil fortalecimiento de instancias locales de gobernanza de agua. Se concluye que la mayoría de experiencias de SbN en ALC son a escala local, y que representan una gran oportunidad para ALC por la diversidad de recursos naturales que alberga y por los desafíos que urge atender.

**Palabras clave:** *Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), Servicios Ecosistémicos, Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), Infraestructura Natural, Gestión sostenible del agua, Desafíos hídricos.*

---

<sup>1</sup> Peña, H. 2016. Desafíos de la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe. Serie de Recursos Naturales e Infraestructura N° 178. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

# ABSTRACT

Nature-based Solutions (NbS) are a new approach that the International Union for Conservation of Nature (IUCN) defines as all actions that rely on ecosystems and the services they provide, to respond to various challenges of society such as climate change, disaster risk, economic and social development, human health, food security, water security and environmental degradation; simultaneously providing benefits for human well-being and biodiversity.

This study focuses on NBS that are inspired and supported by nature and that are used to contribute to sustainable water management in the Latin America and the Caribbean (LAC) region. The Latin American region is home to around a third of the world's water resources; However, this situation is conditioned by its geography, productive uses, weak governance and climate change, which make it face different challenges related to the availability of the resource, quality affectation and disaster risks. Hence, the NbS are presented as a great opportunity for LAC, since the region is home to a diversity of natural resources that are threatened and with the capacity to contribute to sustainable water management. For this purpose, this study has identified a total of 85 experiences in LAC that make use of NbS, and 8 of these have been selected for a more in-depth analysis.

The results show that Brazil, Peru, Mexico and Colombia are the countries in which the most NbS experiences related to sustainable water management have been found. Regarding the type of challenge addressed, it is highlighted that in the South American subregion the NbS seek to respond primarily to the availability and quality of water resources; while in North America and Central America the NbS pretend to respond to disaster risk management. Among the different opportunities offered by the NbS are social cohesion, the rescue and enhancement of Latin American ancestral knowledge. On the contrary, the main barriers that hinder its implementation on a larger scale are the limited financing and the weak strengthening of local instances of water governance. It is concluded that the majority of NbS experiences in LAC are at the local level, and that they represent a great opportunity for LAC due to the diversity of natural resources it houses and the challenges that urgently need to be addressed.

**Keywords:** *Nature-based Solutions (NbS), Ecosystem Services, Ecosystem-based Adaptation (EbA), Natural Infrastructure, Sustainable water management, Water challenges.*

## RESUM

Les Solucions basades en la Naturalesa (SbN) són un nou enfocament que la Unió Internacional per a la Conservació de la Naturalesa (UICN) defineix com totes les accions que es recolzen en els ecosistemes i els serveis que aquests proveeixen, per respondre a diversos desafiaments de la societat com el canvi climàtic, risc de desastres, desenvolupament econòmic i social, salut humana, la seguretat alimentària, la seguretat hídrica i degradació ambiental; proporcionant simultàniament beneficis per al benestar humà i la biodiversitat.

El present estudi s'enfoca en les SbN que es troben inspirades i recolzades per la natura i que s'utilitzen per contribuir a la gestió sostenible de l'aigua a la regió d'Amèrica Llatina i el Carib (ALC). La regió llatinoamericana alberga al voltant de la tercera part dels recursos hídrics mundials; però, aquesta situació es troba condicionada per la seva geografia, els usos productius, la feble governança i el canvi climàtic, que fan que afronti diferents desafiaments relacionats amb la disponibilitat del recurs, afectació de la qualitat i riscos de desastres. Per aquest motiu les SbN es presenten com una gran oportunitat per a ALC, ja que la regió alberga diversitat de recursos naturals que es troben amenaçats i amb capacitat de contribuir a la gestió sostenible de l'aigua. Amb aquest propòsit, en aquest estudi s'han identificat un total de 85 experiències en ALC que fan ús de SbN, i s'han seleccionat 8 experiències d'aquestes per una anàlisi més profunda.

Els resultats demostren que el Brasil, Perú, Mèxic i Colòmbia són els països en els quals s'ha trobat més experiències de SbN relacionades amb la gestió sostenible l'aigua. Pel que fa a el tipus de desafiament atès, es destaca que en la subregió d'Amèrica del Sud les SbN busquen respondre primordialment a la disponibilitat i qualitat del recurs hídric; mentre que a Amèrica del Nord i Amèrica Central les SbN pretenen respondre a la gestió de riscos de desastres. Entre les diferents oportunitats que brinden les SbN destaquen la cohesió social, el rescat i posada en valor del coneixement ancestral llatinoamericà. Per contra, les principals barreres que dificulten la seva implementació a major escala són el limitat finançament i el feble enfortiment d'instàncies locals de governança d'aigua. Es conclou que la majoria d'experiències de SbN a ALC són a escala local, i que representen una gran oportunitat per a ALC per la diversitat de recursos naturals que alberga i pels desafiaments que urgeix atendre.

**Paraules clau:** *Solucions basades en la Naturalesa (SbN), Serveis Ecosistèmics, Adaptació basada en Ecosistemes (AbE), Infraestructura Natural, Gestió sostenible de l'aigua, Desafiaments hídrics.*

# AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quisiera agradecer al Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo del Ministerio de Educación del Perú, que me ha dado la oportunidad de ser beneficiaria de la Beca Presidente Convocatoria 2019, para cursar el Máster de Ciencia y Tecnología de la Sostenibilidad en la Universidad Politécnica de Cataluña.

De la misma manera, quiero agradecer a mi tutora Olga Alcaraz, profesora de la Universidad Politécnica de Cataluña, quien me ha brindado parte de su tiempo para orientarme académicamente y darme valiosos comentarios, que han contribuido de manera positiva en esta etapa de aprendizaje y construcción de mi perfil profesional.

También quiero agradecer a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) de las Naciones Unidas, quienes me han brindado la oportunidad de ser pasante en la División de Recursos Naturales. Quiero agradecer en especial a Silvia Saravia Matus, quien me ha orientado en la elección de este tema, me ha facilitado relevante información bibliográfica y me ha permitido aprender de su liderazgo y profesionalismo.

Por último, quiero agradecer infinitamente a mi familia que se encuentra en Perú. Su acompañamiento e incondicionalidad han sido fundamentales para culminar satisfactoriamente esta etapa de formación profesional en un país nuevo para mi y en un contexto de una emergencia sanitaria mundial.

# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>3</b>
<b>RESUM</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>5</b>
<b>LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS</b>	<b>8</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>10</b>
<b>II. ANTECEDENTES</b>	<b>11</b>
<b>III. PROBLEMÁTICA</b>	<b>12</b>
<b>IV. CONTEXTO</b>	<b>13</b>
4.1. Situación hídrica en América Latina y el Caribe	13
4.2. Servicios Ecosistémicos (SE)	14
4.3. Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)	15
4.3.1. SbN para la gestión del agua	20
Infraestructura verde - Infraestructura natural	23
<b>V. OBJETIVOS</b>	<b>25</b>
<b>VI. METODOLOGÍA</b>	<b>26</b>
6.1. Identificación y caracterización de SbN para la gestión del agua en la región ALC	26
6.2. Análisis de las SbN identificadas	27
<b>VII. DESARROLLO DE RESULTADOS</b>	<b>29</b>
7.1. Resultado 1. Identificación y caracterización de las experiencias de SbN para la gestión del agua en la región de América Latina y el Caribe.	29
a. Inclusión del enfoque de SbN para ALC en marcos globales	29
b. Experiencias de SbN por subregión en ALC	30
c. Experiencias de SbN por país de ALC	31
d. Desafío hídrico atendido por las experiencias de SbN	32
e. Tipo de SbN implementada por subregión de ALC	32
f. Tipo de SbN implementada por país de ALC	34
7.2. Resultado 2. Análisis de experiencias de SbN para la gestión del agua de la región de América Latina y el Caribe.	35
a. Análisis de casos de estudio seleccionados	35
b. Identificación de retos y oportunidades de las SbN para la gestión del agua para ALC	43
7.3. Resultado 3. Recomendaciones para el posicionamiento de las SbN en la región de América Latina y el Caribe.	44
<b>VIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>46</b>
8.1. Inclusión de SbN en las NDC	46
8.2. Respuesta a los desafíos hídricos haciendo uso de SbN en ALC	47
8.3. Análisis de experiencias de SbN para la gestión del agua en ALC	51
Financiamiento	51
Marco legal	52
Participación local activa y conocimiento local	53
Efectos colaterales y limitada información de SbN	55
<b>IX. CONCLUSIONES</b>	<b>58</b>
<b>X. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>59</b>
<b>ANEXO I</b>	<b>67</b>

## LISTADO DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Categorías y ejemplos de enfoque de SbN	16
<b>Tabla 2.</b> Criterios e indicadores según el Estándar Global de la UICN	18
<b>Tabla 3.</b> Contribución de las SbN para el abordaje de los retos de la gestión del agua	21
<b>Tabla 4.</b> Fuentes de información de experiencias de SbN	26
<b>Tabla 5.</b> Estructura para sistematización de todas las experiencias de SbN identificadas en la región.	27
<b>Tabla 6.</b> Estructura para análisis de casos de estudio seleccionados de SbN de la región.	28
<b>Tabla 7.</b> SbN en las NDC de ALC.	29

## LISTADO DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> SbN como término general que incluye enfoques relacionados con los ecosistemas que hacen frente a los desafíos sociales proporcionando bienestar humano y beneficios a la humanidad.	16
<b>Figura 2.</b> Infraestructura verde o natural para la gestión del agua.	24
<b>Figura 3.</b> Inclusión de SbN en las NDC de los países latinoamericanos por subregión y por tipo de compromiso.	30
<b>Figura 4.</b> Experiencias de SbN por subregión de ALC.	31
<b>Figura 5.</b> Experiencias de SbN por país de ALC..	31
<b>Figura 6.</b> Desafío hídrico (incrementar la disponibilidad del recurso, mejorar la calidad, reducir los riesgos de desastres) al que responden las experiencias que incluyen SbN por subregión del ALC.	32
<b>Figura 7.</b> Tipo de SbN implementada por subregión..	33
<b>Figura 8.</b> Tipo de SbN implementada por país.	34
<b>Figura 9.</b> Dinámica cualitativa de capital natural y de inversión de la infraestructura tradicional “gris” versus infraestructura verde (SbN).	57

# LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

- **AbE:** Adaptación basada en Ecosistemas
- **ALC:** América Latina y el Caribe
- **AQUAFONDO:** Fondo de Agua para Lima y Callao
- **BMU:** Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear
- **CDB:** Convenio sobre la Diversidad Biológica
- **CE:** Comisión Europea
- **CEPAL:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe
- **CLPI:** Consentimiento Libre, Previo e Informado
- **CMNUCC:** Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
- **ENOS:** El Niño Oscilación del Sur
- **EPS:** Empresas Prestadoras de Servicios
- **GEF:** Global Environmental Facility - Fondo para el Medio Ambiente Mundial
- **IN:** Infraestructura Natural
- **IPBES:** Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas
- **IPCC:** Panel Intergubernamental del Cambio Climático
- **JMP:** Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene
- **MRSE:** Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos
- **NDC:** Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional
- **ODS:** Objetivo de Desarrollo Sostenible
- **OIT:** Organización Internacional del Trabajo
- **ONG:** Organización No Gubernamental
- **ONU:** Organización de las Naciones Unidas
- **PBI:** Producto Bruto Interno
- **PSA:** Pago por Servicios Ambientales
- **SbN:** Soluciones basadas en la Naturaleza.



- **SE:** Servicios Ecosistémicos
- **UICN:** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
- **UNESCO:** Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación
- **UNICEF:** Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
- **USAID:** Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
- **WHO:** Organización Mundial de la Salud
- **WRI:** World Resources Institute

# I. INTRODUCCIÓN

La región de América Latina y el Caribe se caracteriza por albergar casi un tercio de los recursos hídricos mundiales. A pesar de lo favorable de esta condición, la geografía de la región hace que este se encuentre distribuido de forma muy heterogénea, provocando altos niveles de estrés hídrico en ciudades y zonas productivas, un limitado acceso a agua potable, menos del 50% de aguas residuales tratadas de forma adecuada y bajos niveles de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (CEPAL, 2021). Todos estos desafíos se ven agravados por el cambio climático que se manifiesta en la constante variabilidad de frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos.

Ante estos retos, en el 2016 surge un nuevo enfoque denominado Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN). La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) define a las SbN como todas las acciones dirigidas a proteger, gestionar y restaurar de manera sostenible ecosistemas naturales o modificados, que hacen frente a retos de la sociedad como el cambio climático, riesgo de desastres, desarrollo económico y social, salud humana, la seguridad alimentaria, la seguridad hídrica y degradación ambiental; proporcionando simultáneamente beneficios para el bienestar humano y la biodiversidad.

Las SbN relacionadas con agua son aquellas que se encuentran inspiradas y respaldadas por la naturaleza y utilizan o imitan los procesos naturales para contribuir a la gestión mejorada del agua (WWAP & ONU-Agua, 2018). Además de responder a diferentes desafíos hídricos, una de las principales características de las SbN es que generan diferentes beneficios sociales, económicos y ambientales colaterales, que repercuten en salud, calidad de vida, empleo, crecimiento económico y rehabilitación de ecosistemas y biodiversidad. Incluso diferentes instituciones como la Organización Internacional del Trabajo (OIT) proponen las SbN como una de las mejores opciones de menor inversión para reactivar la economía durante la emergencia sanitaria provocada por Covid-19 (Lieuw - Kie - Song & Perez, 2020).

Si bien es un concepto nuevo, es importante mencionar que las SbN para agua funcionan como enfoque general que incluye diferentes enfoques como la Infraestructura Natural, Infraestructura Verde, Adaptación basada en Ecosistemas, restauración ecológica, ingeniería ecológica, reducción de riesgos de desastres, gestión integrada de zonas costeras, entre otros; que se han ido aplicando en ALC bajo diferentes nombres y que destacan por ser enfoques innovadores para dar atención a los diferentes desafíos hídricos de la región.

Por lo descrito anteriormente, las SbN representan una gran oportunidad para ALC. En principio porque la región alberga diversidad de recursos naturales que pudiendo encontrarse amenazados requieren rehabilitación o mantenimiento de los servicios que proveen. A su vez, los impactos del cambio climático que se canalizan principalmente a través del ciclo de agua y escasez, afectan fuertemente a ALC convirtiéndolas en una de las regiones más vulnerables. Asimismo, la región enfrenta diferentes desafíos hídricos relacionados con incrementar la disponibilidad del recurso, mejorar la calidad del agua y reducir los riesgos de desastres hídricos. Todo ello, sumado a los diferentes desafíos sociales que la región busca gestionar y que se han agudizado por la Covid-19.

En ese sentido, el presente estudio pretende identificar y analizar diferentes experiencias de SbN relacionadas con la gestión del agua que se han desarrollado en ALC. Asimismo, identificar las oportunidades, los retos y proponer algunas recomendaciones para su posicionamiento en la región. De esta manera se aspira contribuir al conocimiento de este nuevo enfoque y promover el desarrollo de propuestas de SbN en la región que son esenciales para el logro de objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030.

## II. ANTECEDENTES

El papel que desempeñan los ecosistemas y cómo benefician al humano ha estado presente desde hace años y hasta la actualidad en los sistemas de creencias de muchos pueblos indígenas. A partir de la década de 1970 la terminología de servicios ecosistémicos se fue plasmando en la literatura científica moderna. En 1980, comienza el cambio de paradigma donde las personas prestan mayor atención a las acciones de conservación y son consideradas protectoras, y administradores de los ecosistemas para el uso sostenible de la naturaleza y abordar una serie de desafíos sociales. En la década de 1990, se documentó a través de un enfoque más sistémico la relación entre personas y naturaleza (Cohen-Shacham et al., 2016; Cohen-Shacham et al., 2019) a través del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) celebrado a nivel global. Las SbN tienen su base en el enfoque por ecosistemas que sustenta el CDB (Smith & Matlby, 2003).

Años más tarde en la década del 2000, surge el término de “Soluciones basadas en la Naturaleza” cuando organizaciones internacionales como la UICN y el Banco Mundial buscaban “soluciones” que funcionen con los ecosistemas en lugar de depender de intervenciones de ingeniería convencional para adaptarse y mitigar efectos del cambio climático. (Mittermeier et al., 2008, como se citó en Cohen-Shacham et al., 2016). También se reafirma el cambio de paradigma donde las personas no solo son beneficiarios pasivos de los beneficios de la naturaleza, sino que también pueden proteger, gestionar o restaurar de forma proactiva los ecosistemas para el uso sostenible de naturaleza como una contribución significativa y con propósito para abordar los principales desafíos sociales (Cohen-Shacham et al., 2016).

Posteriormente, diferentes organizaciones como la Comisión Europea (CE) y la UICN han intentado definir este enfoque ya que a medida que las SbN se van integrando en las políticas y proyectos, surge una necesidad urgente de aclarar y ser más explícitos en cuanto a lo que implica el concepto y que se necesita para desplegarlo con éxito. En el 2016, la UICN al considerar fundamental integrar la conservación de la naturaleza en los sectores económicos clave, propone definir las SbN como todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que estos proveen, para responder a diversos desafíos de la sociedad (UICN, 2020a).

En los últimos años el concepto de SbN ha cobrado impulso en varios foros internacionales incluida la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB), el Marco de Sendai para la Reducción de Riesgo de Desastres, el Foro Económico y la Asamblea General de la ONU, la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Clima (WWF, 2021). Igualmente, ha sido refrendado en diversas publicaciones de carácter internacional como en el Informe Especial sobre el calentamiento global del 1.5° C y en el Informe sobre Cambio Climático y la Tierra del IPCC, en el Informe de Evaluación de la Diversidad Biológica Mundial de la IPBES; resaltando el potencial de SbN de abordar los principales desafíos sociales y ecológicos mundiales (Coninck et al., 2018; IPCC, 2019; IPBES, 2019a; como se citó en UICN, 2020b).

En la actualidad, las SbN están siendo consideradas por muchos países en sus estrategias nacionales de acción sobre el clima y por una amplia variedad de actores como mecanismo esencial para lograr el desarrollo sostenible (UICN, 2020a).

A pesar de que se considera que el término de SbN es relativamente nuevo, la aplicación de los procesos naturales para gestionar, en este caso el agua, probablemente abarca milenios (WWAP & ONU-Agua, 2018). Sobre todo en ALC, donde el conocimiento y técnicas ancestrales se están recuperando a través de las SbN como enfoques innovadores para reducir estrés hídrico, contaminación y riesgo de desastres; al mismo tiempo que contribuyen a la gestión sostenible del recurso hídrico.

### III. PROBLEMÁTICA

La situación de los recursos hídricos en la región de ALC es preocupante, presenta altos niveles de estrés hídrico en zonas urbanas, los usos productivos causan sobreexplotación de los recursos superficiales y subterráneos, el acceso y cobertura de agua potable y saneamiento tiene un alcance limitado, las aguas residuales se tratan en porcentajes insuficientes y la débil gobernanza provoca externalidades negativas que afectan a la población (CEPAL, 2021).

El cambio climático es un factor que agrava esta situación, sobre todo en ALC donde la mayoría de países presentan una alta vulnerabilidad a los impactos del cambio climático pese a ser una de las regiones que menos ha contribuido a este fenómeno (CEPAL, 2014). Las diferentes afectaciones repercuten principalmente en el capital natural y esto a su vez en la economía de la región. El estresar o destruir ecosistemas vitales tiene enormes costos económicos, ambientales y sociales; a nivel mundial, la mitad del PBI depende en mayor o menor grado de la naturaleza (Lieuw - Kie - Song & Perez, 2020). En relación al agua, Altamirano et al. (2021), señala que los diferentes impactos del cambio climático se enfocarán en particular a través del ciclo del agua y la escasez del agua, pudiendo costar a algunas regiones hasta el 6% de su PBI; por lo que es necesario incrementar esfuerzos en atender estos retos.

Por lo tanto, proteger y restaurar las áreas naturales de América Latina, donde se encuentra el 32% de los recursos hídricos a nivel mundial (Peña, 2016), es fundamental. Los informes científicos, como los reportes del IPCC, confirman que se requieren medidas urgentes e incrementar esfuerzos para revertir esta y futuras crisis, y dejan en claro que la gestión sostenible de la Tierra y de sus recursos es vital para limitar el calentamiento global a 1.5° C.

De ahí que, el potencial de implementar y promover las SbN en ALC es enorme y encajan como una oportunidad para enfrentar la crisis climática, los retos hídricos y generar infinidad de beneficios colaterales ambientales, sociales y económicos. Los países de la región de ALC pueden tener un papel protagónico en la identificación e implementación de SbN que contribuyan de manera relevante a combatir el cambio climático, preservar las reservas de la biodiversidad; y a la vez contribuir a la seguridad hídrica y fortalecer la resiliencia de las comunidades. Estimaciones conservadoras de la CEPAL aproximan el costo económico del cambio climático para la región será entre 1.5% y 5% del PIB de la región para el 2050. La implementación de las SbN y la distribución equitativa de sus costos y beneficios son una forma en que los países latinoamericanos pueden garantizar el bienestar de los ciudadanos y construir sociedades más justas e igualitarias (Herrera, 2019).

A pesar del rol relevante que las SbN podrían desempeñar en ALC para garantizar la resiliencia climática y sobre todo la gestión sostenible de los recursos hídricos en la región, las iniciativas no se han implementado ampliamente y la viabilidad financiera no ha sido suficientemente probada a gran escala. En la última década, en la región se han ejecutado proyectos de Infraestructura Natural, como opción alterna a las infraestructuras convencionales, para incrementar la disponibilidad del recurso, captura de sedimentos y prevenir riesgos de desastres tanto en ámbito rural como urbano.

Sin embargo, sigue existiendo una resistencia histórica contra las SbN debido al continuo y abrumador dominio de soluciones de infraestructura "gris" en los instrumentos actuales de los países. Estos y otros factores dan como resultado colectivamente que las SbN se perciban a veces como menos eficientes o más arriesgadas que los sistemas construidos (WWAP & ONU-Agua, 2018). El reconocer el valor de los diferentes beneficios colaterales de las SbN y el incluir el conocimiento tradicional e indígena de la región de ALC, puede favorecer su elección y asegurar inversiones por parte de los tomadores de decisión de los países latinoamericanos.

## IV. CONTEXTO

### 4.1. Situación hídrica en América Latina y el Caribe

América Latina y el Caribe (ALC) es una región que concentra casi un tercio de los recursos hídricos mundiales. Sin embargo, su población equivale al 6% y su superficie al 13% de los totales mundiales (Peña, 2016). Esto significa que la disponibilidad media por habitante alcanza aproximadamente a 28 mil metros cúbicos por habitante por año, cuatro veces más que la disponibilidad de agua media mundial que es de 6 mil metros cúbicos por habitante<sup>2</sup> (FAO, 2016).

A pesar de tener abundancia de recursos hídricos, la distribución de estos no es homogénea y la disponibilidad per cápita puede variar notablemente de un país a otro e incluso al interior de cada uno de los países de la región (Fernandez, 2009). Desde la perspectiva de la disponibilidad hídrica, la geografía de la región condiciona fuertemente la distribución espacial de los recursos hídricos, de modo que simultáneamente contiene el desierto más árido del mundo, con sectores de precipitaciones prácticamente inexistentes, y áreas con un régimen hiper hídrico. Así, alrededor dos terceras partes de la región, un 36% de su superficie, corresponde a zonas áridas, muchas de las cuales presentan una situación de escasez hídrica para atender demandas socioeconómicas (UNESCO & PCA, 2020). Estas áreas incluyen los grandes territorios del centro y norte de México, noreste de Brasil, Argentina, Chile, Bolivia y Perú (Mahlknechi & Pasten, 2013). Por otra parte, un más de la mitad de la escorrentía regional se concentra en un solo río que es el Amazonas, confiriendo al Brasil enormes reservas hídricas alcanzando el 53% de las aguas de América del Sur y el 14% del total de las aguas dulces del planeta (Lavezzi, 2006; como se citó en Fernandez, 2009).

Esta condición geográfica acompañada de una débil gestión pública en el sector, genera grandes desigualdades traducidas en brechas de acceso a servicios de agua potable y saneamiento. Al 2020, alrededor del 75% de la población tiene acceso a agua potable gestionado de manera segura<sup>3</sup> y solo el 34% tiene acceso a saneamiento gestionado de manera segura<sup>4</sup>. Más preocupante es la brecha de acceso que existe entre áreas rurales y urbanas, revelando que en el ámbito rural solo el 53% tiene acceso a agua potable gestionado de manera segura y que no se reporta saneamiento gestionado de forma segura en este ámbito (WHO & UNICEF, 2020). En relación a los países del Caribe, se encuentran entre los países con los valores más bajos de acceso a agua potable, infraestructura sanitaria y de lavado de manos, presentando en términos absolutos la escasez de agua más crítica de la región (Urquiza & Billi, 2020).

Otro aspecto importante del recurso hídrico está relacionado con los niveles de extracción que se hacen en la región y que alcanzan los 245 270 millones de m<sup>3</sup> al año, lo que corresponde al 6.3% de las extracciones mundiales. Los diferentes usos del agua están distribuidos en el orden del 71 % para uso agrícola (riego, ganadería y acuicultura), el 17% para municipios (uso doméstico y otros usos municipales) y el 12% para industrias (enfriamiento de plantas termoeléctricas) (FAO, 2016).

Una extracción desmedida y mucho mayor a la capacidad de renovación del recurso provoca estrés hídrico. Según estimaciones del World Resources Institute (WRI), los estados de Chile,

---

<sup>2</sup> Dato disponible al 2013 (FAO, 2016).

<sup>3</sup> Agua potable gestionada de forma segura, hace referencia al agua potable de una fuente de agua mejorada que se encuentra en las instalaciones, disponible cuando sea necesario y libre de contaminación fecal y química prioritaria (WHO & UNICEF, 2020).

<sup>4</sup> Saneamiento gestionado de forma segura, hace referencia al uso de instalaciones que no se comparten con otros hogares y donde las excretas se eliminan de manera segura in situ o se transportan y tratan fuera del sitio (WHO & UNICEF, 2020).

México y Perú se catalogan con un nivel de estrés hídrico alto (40 a 80%) a nivel nacional, pudiendo variar esta situación al interior del país con niveles bajos a niveles extremadamente altos en determinadas cuencas<sup>5</sup> (Urquiza & Billi, 2020; WRI, 2013).

Los usos del agua pueden verse condicionados y restringidos por su calidad. La contaminación de las fuentes de agua superficiales y subterráneas es una importante preocupación en la región. Desde los 90, la contaminación ha afectado casi todos los ríos de América Latina. Por un lado, la agricultura que es el sector que más consume y que hace un uso desmedido de agroquímicos origina contaminación difusa de las aguas y carga excesiva de nutrientes; y por el otro, alrededor del 80% de las descargas de aguas residuales municipales e industriales no reciben tratamiento antes de ser vertidas a los cuerpos naturales, afectando la salud humana, los ecosistemas y otros usos del agua con carga de patógenos y productos químicos. Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), se espera que los mayores aumentos en la exposición de contaminantes se den en los países de ingresos bajos y medios bajos, debido a principalmente un mayor crecimiento demográfico y económico, y a la falta de sistemas de gestión de aguas residuales (FAO, 2016; WWAP & ONU – Agua, 2018).

En general, las zonas áridas y semiáridas tenderán a tener mayores problemas sociales relacionados con la sobreexplotación del recurso hídrico y la calidad natural de este, mientras que en las zonas húmedas se presentan mayores problemas con la erosión de cuencas degradadas y el impacto de sequías (Peña, 2016). Estas presiones junto a la crisis climática plantean graves amenazas para la situación hídrica en ALC. En la región ya se observan efectos del cambio climático a través del aumento de temperatura, variación en la frecuencia e intensidad de las precipitaciones, el derretimiento de glaciares, los fenómenos extremos relacionados con el agua como sequías, inundaciones y deslizamientos; provocando mayor incertidumbre hídrica (FAO, 2016).

A nivel mundial, es evidente que el aumento de la población, la presión en los ecosistemas y la crisis climática hacen que la disponibilidad y la seguridad hídrica sea cada vez más incierta y revela los retos que debemos afrontar. Las Naciones Unidas manifiestan que la gran mayoría de la creciente demanda de agua se producirá en países con economías emergentes o en desarrollo, (WWAP & ONU-Agua, 2018), situación que se pronostica para ALC si el modelo actual continúa funcionando de la misma manera. Un uso sostenible de la naturaleza y de los servicios que nos provee representa una oportunidad para lograr una transición hídrica sostenible y mejorar el nivel de desarrollo de la región.

## 4.2. Servicios Ecosistémicos (SE)

Son las características, funciones o procesos ecológicos que contribuyen directa o indirectamente al bienestar humano, es decir, la gama de beneficios que las personas obtienen del funcionamiento de los ecosistemas (UNEP, 2021). Estos procesos pueden representar valor monetario o no monetario para las personas o la sociedad en general.

Generalmente se clasifican en:

- Servicios de apoyo: son aquellos que son esenciales para la generación de todos los demás servicios de los ecosistemas como la productividad, producción primaria, producción de oxígeno y la formación de suelos o el mantenimiento de la biodiversidad.

---

<sup>5</sup> Según el World Resources Institute (WRI) las categorías de estrés hídrico son: Bajo (<10%); Bajo a medio (10-20%); Medio a alto (20-40%), Alto (40-80%); Extremadamente alto (80%). Recuperado de: <https://www.wri.org/data/water-stress-country>.

- Servicios de aprovisionamiento: hace referencia a beneficios materiales que las personas obtienen de los ecosistemas como alimentos, fibra, agua dulce y recursos genéticos.
- Servicios de regulación: son los procesos de los ecosistemas que incluyen el mantenimiento de la calidad del aire, la regulación del clima, el control de la erosión y la purificación del agua como la regulación del clima o el secuestro de carbono.
- Servicios culturales: son los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas como el ecoturismo o apreciación espiritual y estética (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; IPCC, 2014).

Los ecosistemas de agua dulce son uno de los ambientes más biodiversos del mundo y contribuyen considerablemente al suministro de SE a través de los procesos ecológicos. Algunos SE relacionados con el agua son el almacenamiento de agua dulce, la regulación de caudales, la recarga del agua subterránea, la purificación del agua, la reducción de riesgos asociados a desastres relacionados con el agua. También proveen agua para los cultivos y la pesca y sostienen los medios de subsistencia, la navegación y la recreación y el turismo (GWI, s.f.).

La base de las SbN es el uso de los servicios ecosistémicos para responder a diferentes desafíos sociales.

### **4.3. Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)**

En la última década, diferentes organizaciones internacionales han intentado definir las SbN debido a que existe una necesidad urgente de explicitar lo que implica este nuevo concepto (UICN, 2020a). La Comisión Europea define a las SbN como "soluciones que están inspiradas y respaldadas por la naturaleza, que son rentables, brindan simultáneamente beneficios ambientales, sociales y económicos, además de ayudar a crear la resiliencia; aportando mayor diversidad a la naturaleza, así como características y procesos naturales a las ciudades y paisajes terrestres y marinos, mediante intervenciones localmente adaptadas y eficientes en el uso de recursos sistémicos" (Comisión Europea, 2020).

Por otro lado, la UICN que es una organización que considera fundamental el integrar la conservación de la naturaleza con los sectores económicos, y consciente de que a medida que las SbN se van integrando en las políticas y proyectos, es necesario aclarar lo que implica este nuevo enfoque para desplegarlo con éxito, propone definirlo. En el 2016, la UICN define a las SbN como "acciones para proteger, gestionar de manera sostenible y restaurar ecosistemas naturales o modificados, que aborden los desafíos sociales de manera eficaz y adaptativa, proporcionando simultáneamente beneficios para el bienestar humano y la biodiversidad" (UICN, 2016; UICN, 2019; UICN, 2020a) (Figura 1).

El objetivo de las soluciones basadas en la naturaleza es apoyar el logro del desarrollo sostenible y salvaguardar el bienestar humano de manera que reflejen los valores culturales y sociales y mejoren la resiliencia de los ecosistemas, su capacidad de renovación y la prestación de servicios (UICN, 2016).

Si bien es un concepto relativamente nuevo, a menudo se lo ha utilizado como un concepto general o enfoque "sombrilla" para cubrir una variedad de enfoques relacionados con los ecosistemas (Hallstein & Iseman, 2021). Estos enfoques han surgido de esferas de investigación científica, prácticas, y de contexto político; pero todas comparten el hacer uso de los servicios de los ecosistemas para abordar desafíos sociales. Cohen-Shacham et al. (2016) clasifica estos enfoques en cinco categorías (Tabla 1).



**Figura 1.** SbN como término general que incluye enfoques relacionados con los ecosistemas que hacen frente a los desafíos sociales proporcionando bienestar humano y beneficios a la humanidad. Fuente: IUCN, 2020<sup>a</sup>

**Tabla 1.** Categorías y ejemplos de enfoque de SbN

Categoría de Enfoque de SbN	Ejemplos
Enfoque de restauración de ecosistemas	Restauración ecológica Ingeniería ecológica Restauración del paisaje forestal
Enfoques específicos relacionados con los ecosistemas	Adaptación basada en ecosistemas Mitigación basada en ecosistemas Reducción del riesgo de desastres basada en ecosistemas.
Enfoques relacionados con la infraestructura	Infraestructura natural Infraestructura verde.
Enfoques de gestión basados en ecosistemas	Gestión integrada de zonas costeras Gestión integrada de recursos hídricos.
Enfoques de protección de ecosistemas	Conservación basados en áreas, gestión de áreas protegidas.

Fuente: Cohen-Shacham et al. (2016)

La mayoría de estos enfoques en realidad son anteriores a la aparición de SbN, pero generalmente cumplen con la definición de SbN y comparten similitudes en términos de los servicios ecosistémicos y los tipos de intervenciones que involucran. La UICN (2016) establece que las SbN cumplen los siguientes principios que complementan su definición.



- Las SbN adoptan las normas y principios de conservación de la naturaleza.
- Las SbN se pueden implementar solas o de manera integrada con otras soluciones para los desafíos de la sociedad (por ejemplo, soluciones tecnológicas y de ingeniería).
- Las SbN están determinadas por contextos naturales y culturales específicos del sitio que incluyen conocimiento tradicional, local y científico.
- Las SbN producen beneficios sociales de una manera justa y equitativa de una manera que promueve transparencia y amplia participación.
- Las SbN mantienen la diversidad biológica y cultural y la capacidad de los ecosistemas para evolucionar en el tiempo.
- Las SbN se aplican a escala de paisaje.
- Las SbN reconocen y abordan las compensaciones entre la producción de unos pocos beneficios económicos para el desarrollo y opciones futuras para la producción de toda la gama completa de servicios de los ecosistemas.
- Las SbN son una parte integral del diseño general de políticas y medidas o acciones para abordar un desafío específico.

Adicional a estos criterios establecidos por la UICN en el 2016, es conveniente precisar que en el 2020 la UICN ha elaborado el “Estándar Global para SbN”, que ofrece orientación y un marco global para el diseño, verificación y ampliación de las SbN. Para esto, proporciona 8 criterios, respaldados por los principios de las SbN, que abordan las dimensiones del desarrollo sostenible, la gestión de proyectos resilientes y responden las brechas existentes que la UICN ha identificado en el 2019 a nivel de escala, política y complementariedad con otras intervenciones (UICN, 2020<sup>a</sup>; UICN, 2020b). Estos criterios se listan a continuación:

- Criterio 1: Las SbN responden eficazmente a los desafíos sociales
- Criterio 2: El diseño de las SbN se adapta a la dimensión<sup>6</sup>
- Criterio 3: Las SbN dan lugar a una ganancia neta en términos de biodiversidad e integridad de los ecosistemas
- Criterio 4: Las SbN son económicamente viables
- Criterio 5: Las SbN se basan en procesos de gobernanza inclusivos, transparentes y empoderadores
- Criterio 6: Las SbN ofrecen un equilibrio equitativo entre el logro de sus objetivos principales y la provisión constante de múltiples beneficios
- Criterio 7: Las SbN se gestionan de forma adaptativa, con base en datos
- Criterio 8: Las SbN son sostenibles y se integran en un contexto jurisdiccional adecuado

Cada criterio se encuentra asociado a una serie de indicadores (Tabla 2). La UICN pretende que este instrumento de evaluación sirva para aumentar la escala y el impacto del enfoque de las SbN, prevenir resultados negativos imprevistos o uso indebido, facilitar la ayuda de las agencias de financiación y la formulación de políticas.

---

<sup>6</sup> La dimensión no se refiere únicamente a la perspectiva física o geografía, sino que incluye también la influencia de los sistemas económicos, los marcos normativos y la importancia de las perspectivas culturales (UICN, 2020a)

**Tabla 2.** Criterios e indicadores según el Estándar Global de la UICN

Criterio	Indicadores
1. Las SbN responden eficazmente a los desafíos sociales	1.1. Se da prioridad a los retos sociales más apremiantes para los titulares de derechos y beneficiarios.
	1.2. Los retos sociales que se abordan se entienden y documentan claramente
	1.3. Se identifican los resultados en el ámbito del bienestar humano derivados de las SbN, se establecen niveles de referencia para ellos y se evalúan periódicamente.
2. El diseño de las SbN se adapta a la dimensión	2.1. El diseño de las SbN reconoce y responde a las interacciones entre la economía, la sociedad y los ecosistemas.
	2.2. El diseño de las SbN se integra con otras intervenciones complementarias y busca sinergias entre sectores.
	2.3. El diseño de las SbN incorpora la identificación y gestión de riesgos más allá del área de intervención.
3. Las SbN dan lugar a una ganancia neta en términos de biodiversidad e integridad de los ecosistemas	3.1. Las intervenciones con SbN responden directamente a una evaluación basada en datos del estado actual del ecosistema y de los principales impulsores de su degradación y pérdida.
	3.2. Se identifican resultados claros y cuantificables en términos de conservación de la biodiversidad, se establecen niveles de referencia para ellos y se evalúan periódicamente.
	3.3. El monitoreo incluye evaluaciones periódicas de las consecuencias adversas no deseadas sobre la naturaleza que surgen de la SbN.
	3.4. Se identifican oportunidades para mejorar la integridad y la conectividad de los ecosistemas, y se integran en la estrategia de SbN.
4. Las SbN son económicamente viables	4.1. Se identifican y documentan los beneficios y costos directos e indirectos asociados a las SbN, determinando quién asume los gastos y quién se beneficia de ellas.
	4.2. La elección de SbN se apoya en un estudio de costo – efectividad que incluye los efectos probables de cualquier regulación o de los subsidios pertinentes.
	4.3. La eficacia del diseño de las SbN se justifica en función de las soluciones alternativas disponibles, teniendo en cuenta cualquier externalidad asociada.
	4.4. El diseño de SbN considera una cartera de opciones de recursos tales como basadas en el mercado, sector público, compromisos voluntarios y acciones para apoyar el cumplimiento de la normativa.
5. Las SbN se basan en proceso de gobernanza inclusivos, transparentes y empoderadores	5.1. Se pone a disposición de todos los interesados directos un mecanismo de retroalimentación y solución de reclamaciones definido y plenamente acordado antes de poner en marcha una intervención de SbN.
	5.2. La participación se basa en el respeto mutuo y la igualdad, independientemente del género, la edad o la condición social y respalda el derecho de los pueblos indígenas al consentimiento libre, previo e informado (CLPI).
	5.3. Se han identificado las partes interesadas afectadas directa e indirectamente afectadas de forma directa o indirecta por la SbN, y se les ha implicado en todos los procesos de intervención.
	5.4. Los procesos de toma de decisiones documentan y responden a los derechos e intereses de todos los interesados directos participantes y afectados.

	5.5. Cuando la dimensión de las SbN trasciende los límites jurisdiccionales, se establecen mecanismos para posibilitar la toma de decisiones conjunta de los interesados directos en las jurisdicciones afectadas.
6. Las SbN ofrecen un equilibrio equitativo entre el logro de sus objetivos principales y la provisión constante de múltiples beneficios	6.1. Se reconocen explícitamente los costos y beneficios potenciales de las compensaciones asociadas a la intervención de SbN, y se utiliza esta información para adoptar salvaguardias y cualquier otra medida correctiva que resulte adecuada.
	6.2. Se reconocen y respetan los derechos, el uso y el acceso a la tierra y los recursos a las diferentes partes interesadas directos, junto con sus respectivas responsabilidades.
	6.3. Las salvaguardias establecidas se revisan periódicamente para garantizar que se respetan los límites mutuamente acordados de las compensaciones y que dichos límites no desestabilizan las SbN en su totalidad.
7. Las SbN se gestionan de forma adaptativa, con base en datos	7.1. La estrategia de SbN se establece y utiliza como base para la vigilancia continua y evaluación periódica de la intervención.
	7.2. Se elabora un plan de vigilancia continua y evaluación y se aplica a lo largo de todo el ciclo de vida de la intervención.
	7.3. Se aplica un marco de aprendizaje iterativo que posibilita la gestión adaptativa a lo largo de todo el ciclo de vida de la intervención.
8. Las SbN son sostenibles y se integran en un contexto jurisdiccional adecuado	8.1. El diseño, la aplicación y las lecciones extraídas de las SbN se comparten para impulsar un cambio transformador.
	8.2. Las SbN aportan información a los marcos normativos y reglamentarios facilitadores y ayudan a perfeccionarlos con el fin de respaldar su adopción y generalización.
	8.3. Cuando resulte pertinente, las SbN contribuyen a los objetivos nacionales y mundiales en las esferas del bienestar humano, el cambio climático, la biodiversidad y los derechos humanos, incluida la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas.

Fuente: Elaboración propia en base a UICN, 2020a.

Esta muestra nos da una idea de los criterios y de la variedad de enfoques que pueden ser considerados SbN. De ahí que SbN pueden variar en términos de cuán natural o diseñada es una solución. Es así que abarcan desde la protección de un ecosistema completamente intacto (por ejemplo, un bosque antiguo); pasando por la restauración de ecosistemas (por ejemplo, el restablecimiento de la agrosilvicultura tradicional); y abarcando hasta la implementación de nuevos ecosistemas (por ejemplo, un humedal diseñado) (Cohen-Shacham et al. 2016).

En ese sentido se puede aplicar en una variedad de contextos (por ejemplo, urbano, rural), mientras genera una serie de beneficios colaterales, como la regulación del clima, la conservación de la biodiversidad, la seguridad alimentaria mejorada y los medios de vida mejorados, que son esenciales para el bienestar de la comunidad. Todos los co-beneficios de la SbN contribuyen al cumplimiento de compromisos nacionales y globales como los de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), la Convención sobre la Diversidad Biológica (CBD), los Compromisos de Hábitat III, el Marco de Sendai para Reducción del riesgo de desastres, y son enfoque clave para la Agenda 2030 (Watkins et al., 2019).

Otro aspecto importante de las SbN es su relación y complementariedad con los nuevos enfoques como la economía circular y economía verde que se ajustan con sus principios. La economía circular, restaurativa y regenerativa por diseño, promueve una mayor productividad de los recursos con el fin de reducir los residuos y evitar la contaminación, incluso a través de la reutilización y reciclaje de los mismos. De igual manera, el crecimiento o economía verde

promueve el uso sostenible de los recursos naturales y el aprovechamiento de los procesos naturales para sustentar las economías. Alineándose ambos enfoques con la finalidad de SbN. (WWAP & ONU-Agua, 2018).

#### **4.3.1. SbN para la gestión del agua**

Las SbN para el agua se encuentran inspiradas y respaldadas por la naturaleza, ya que utilizan o imitan los procesos naturales para contribuir a la gestión mejorada del agua. La naturaleza regula diferentes funciones del ciclo del agua, actuando como regulador, limpiador y proveedor de agua. Los procesos ecológicos en el paisaje influyen en la calidad del agua y la forma en que se mueve a través de un sistema, así como en la formación del suelo, la erosión y el transporte y depósito de sedimentos (WWAP & ONU-Agua, 2018).

Por consiguiente, las SbN relacionadas con el agua ofrecen variedad de prestaciones relacionadas con el agua, entre ellas, ayudan a afrontar la cantidad, calidad y riesgos del agua en forma simultánea. Entre ellas, se puede mencionar la restauración de cuencas hidrográficas para regular el suministro de agua y disminuir la sedimentación para asegurar su uso poblacional, la construcción de humedales artificiales para tratar aguas residuales, la rehabilitación de los arrecifes de coral para disipar la energía de las olas y reducir el riesgo de inundaciones. Las SbN pueden ayudar a mitigar múltiples peligros como el riesgo de inundaciones, deslizamientos de tierra y estrés hídrico; mientras que genera una serie de beneficios colaterales como la conservación de la biodiversidad, oportunidades de generación de ingresos y recreación (Watkins et al., 2019).

De ahí que, las SbN pueden implicar la conservación o rehabilitación de los ecosistemas naturales y la mejora o creación de procesos naturales en ecosistemas modificados o artificiales. Por lo tanto, la característica definitoria de una SbN para agua, no será si el uso de un ecosistema es “natural”, sino si los procesos naturales son proactivamente usados para lograr un objetivo relacionado con el agua (WWAP & ONU-Agua, 2018).

Las SbN para agua se pueden utilizar a diferentes escalas y entornos. Pueden ir desde técnicas simples, como el uso de vegetación nativa para controlar la erosión del suelo y reducir la escorrentía de agua a lo largo de los terraplenes de las carreteras, hasta la restauración de cuencas hidrográficas a escala de paisaje para mejorar la calidad y disponibilidad del agua en regiones enteras. También existen las SbN que son apropiadas para entornos urbanos por ejemplo muros verdes, jardines en azoteas e infiltraciones con vegetación o cuencas de drenaje, así como para entornos rurales, que a menudo constituyen la mayor parte de la superficie de la cuenca fluvial (Kabisch et al., 2016).

A pesar de esta variedad de SbN y su contribución a los diferentes desafíos de la gestión hídrica (Tabla 3), durante mucho tiempo el mundo ha recurrido en primer lugar a la infraestructura construida o "gris" para mejorar la gestión de los recursos hídricos. La infraestructura "gris" hace referencia a los métodos y opciones más tradicionales de gestión del agua empleando recursos construidos por el hombre, a menudo no permeables para el agua, como presas, diques, canales, tuberías, sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales. Se le llama infraestructura "gris" porque a menudo está construida en hormigón (Strosser et al., 2014).

La situación actual, con una infraestructura "gris" obsoleta, inapropiada o insuficiente en todo el mundo, crea oportunidades para las SbN como soluciones innovadoras que incorporan perspectivas de servicios ecosistémicos, mayor resiliencia y consideraciones relacionadas con los medios de vida en planificación y gestión del agua (WWAP & ONU-Agua, 2018).

**Tabla 3.** Contribución de las SbN para el abordaje de los retos de la gestión del agua

Retos de la Gestión del Agua	Disponibilidad (escasez de agua)			Calidad de agua superficial y subterránea					Gestión de desastres (exceso de agua)	
	Flujos hidrológicos	Recarga de aguas subterráneas	Sequías	Nitratos y Fósforo	Metales pesados (subterránea)	Sedimentos	Pesticidas	Tratamiento de aguas residuales	Llanuras de inundación	Urbanas
Protección estrategia de terrenos (incluyendo compra de tierras)	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Revegetación (incluyendo reforestación y conversión forestal)	X	X	X	X		X			X	X
Restauración de riberas (incluyendo corredores de ribera)		X	X	X		X	X		X	X
Eliminación de especies invasoras	X	X								
Recarga natural de acuíferos	X									
Reconexión de ríos y llanuras de inundación		X							X	
Establecimiento de desviaciones de inundaciones									X	X
Restauración – recuperación de humedales	X	X	X	X	X		X	X	X	

Construcción de humedales artificiales		X	X					X		
Espacios verdes (aumentar bio – retención e infiltración)		X	X							X
Pavimentos permeables										X
Prácticas agrícolas sostenibles										
Coberturas vegetales			X			X				
Cambio y rotación de cultivos			X	X						
Uso reducido de químicos y fertilizantes				X						
Cambios en los métodos de control de plagas				X			X			
Prácticas adecuadas de gestión forestal, incluyendo reducción e combustibles de origen forestal	X	X		X		X				
Prácticas de ganadería y pastoreo apropiadas										

Fuente: The Nature Conservancy; MITECO, 2019; adaptado de PNUD/ DHI/ UICN y TNC “Green Infrastructure: Guide for Water Management”

A diferencia de la infraestructura tradicional, las SbN parten de la consigna de “trabajar con la naturaleza y no en contra de ella”, por lo tanto, proporcionan un medio esencial para ir más allá de lo convencional e intensificar el aumento de eficiencia social, económica e hidrológica en la gestión de recursos hídricos. El trabajar con la naturaleza, permite mejorar el capital natural, respaldar una economía circular competitiva y eficiente en el uso de los recursos. Es así, que las SbN pueden ser rentables, y al mismo tiempo, proporcionar beneficios ambientales, sociales y económicos (WWAP & ONU-Agua, 2018).

Entre las ventajas que las SbN ofrecen se incluyen la obtención de resultados ambientales integrados (servicios de los ecosistemas, ganancia neta de biodiversidad, etc.); promover la salud, mejoras en medios de subsistencia y el bienestar humano; empoderar a la población local y fomentar la participación pública (Watkins et al., 2019).

Otro elemento importante de las SbN es que el activo a menudo se aprecia con el tiempo, por ejemplo, la vegetación se vuelve más densa y resistente con el tiempo, mientras que en el caso de las estructuras de ingeniería se requiere mayor mantenimiento y en algunos casos el reemplazo. No se pretende que se prescindan de la infraestructura tradicional, porque es necesaria y las SbN no son la panacea de los desafíos hídricos. Lo que se busca es que la multifuncionalidad y capacidad de SbN sea aprovechada implantándose en la mayoría de situaciones y en combinación con soluciones "grises" cuando sea necesario (Maes y Jacobs, 2015; Keestra et al., 2018).

En general, las SbN representan una herramienta para efectuar la transición a un enfoque más holístico de la gestión hídrica, para alcanzar la sostenibilidad en recursos hídricos a largo plazo y asegurar la continuidad de los diferentes beneficios que brinda el agua desde seguridad alimentaria y energética, salud y desarrollo socioeconómico. A pesar de ello, la inversión en SbN no ha sido en la magnitud de los beneficios que representa. La evidencia demuestra que aún están muy por debajo del 1% de la inversión total de la infraestructura de gestión de los recursos hídricos. Establecer metodologías para cuantificar el valor de los beneficios puede ser sustancial y decisivo a la hora de inclinar la balanza de las inversiones a favor de las SbN (WWAP & ONU-Agua, 2018). Además, resaltar el rol que las SbN pueden desempeñar en el cumplimiento del ODS 6: Agua limpia y saneamiento y de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

### **Infraestructura verde - Infraestructura natural**

Las SbN cubren una variedad de enfoques relacionados con los ecosistemas, uno de los que más se encuentra asociados a la gestión del agua es la Infraestructura Verde, que preserva, mejora o restaura de manera intencional y estratégica elementos de un sistema natural para ayudar a producir servicios de infraestructura de mayor calidad, resiliencia y menor costo (World Bank & WRI, 2019).

La infraestructura verde para el agua se refiere a los sistemas naturales o seminaturales que ofrecen opciones de gestión de los recursos hídricos con beneficios equivalentes o similares a la infraestructura convencional de agua (construida). La infraestructura verde es la aplicación de una SbN. Los términos infraestructura ecológica y natural a menudo se usan para describir activos similares. Por lo general, las soluciones de infraestructura verde implican un esfuerzo deliberado y consciente para utilizar los servicios ecosistémicos a fin de proporcionar beneficios primarios de gestión del agua, así como una amplia gama de beneficios colaterales secundarios, utilizando un enfoque más holístico (PNUMA-DHI, UICN, TNC; 2014).

La infraestructura verde se reconoce cada vez más como una oportunidad importante para abordar los complejos desafíos de la gestión del agua y puede utilizarse para respaldar objetivos en múltiples ámbitos de políticas. Si se implementa en áreas más grandes, la infraestructura verde puede ofrecer beneficios a escala de paisaje (Figura 2).

A pesar que la infraestructura física o "gris" desempeña un papel importante en el desarrollo de los países, su funcionamiento en el largo plazo dependerá de los servicios de los ecosistemas. Es por ello, que la infraestructura natural y la infraestructura física debieran considerarse como dos elementos que se complementan y refuerzan a favor de la población. Asimismo, los responsables de la gestión del agua en más de 62 países han reconocido que la infraestructura natural puede ahorrar costos y disminuir riesgos. Este reconocimiento ha permitido trasladar inversión para la conservación de cuencas hidrográficas en distintas partes del mundo (Forest Trends, 2018).



**Figura 2.** Infraestructura verde o natural para la gestión del agua. Fuente: Infografía "Infraestructura natural para la gestión hídrica, UICN (2017).



## **V. OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

- Realizar un estudio de las diferentes experiencias de SbN para la gestión sostenible del agua implementadas en la región de América Latina y el Caribe.

### **Objetivos específicos**

- Identificar y caracterizar experiencias de SbN para la gestión del agua en la región de América Latina y el Caribe.
- Analizar experiencias de SbN para la gestión del agua en la región de América Latina y el Caribe.
- Proponer recomendaciones para el posicionamiento de las SbN en la región de América Latina y el Caribe.

## VI. METODOLOGÍA

Para alcanzar los objetivos planteados se ha establecido la siguiente metodología.

### 6.1. Identificación y caracterización de SbN para la gestión del agua en la región ALC

Para este estudio se han considerado los 33 países miembros de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). En principio, para tener una visión general de la situación de SbN en ALC se ha revisado su inclusión por parte de los países en algún tipo de acuerdo o política global.

En segundo lugar, se ha realizado una revisión bibliográfica de diferentes experiencias, proyectos, prácticas de SbN relacionadas con agua en la región de ALC. Para ello, se ha realizado una búsqueda en las plataformas descritas en la Tabla 4; y una búsqueda libre para complementar este registro.

**Tabla 4.** Fuentes de información de experiencias de SbN

Plataforma	Descripción
<b>Panorama</b>	Es un portal que reúne soluciones inspiradoras y replicables a nivel mundial que responden a los desafíos de conservación y desarrollo sostenible. El catálogo de más de 800 diferentes experiencias favorecen el intercambio y el aprendizaje intersectorial. Se encuentra bajo la coordinación de UICN y la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ, la Agencia Alemana de Cooperación para el Desarrollo Internacional). Es relativamente nueva ya que se lanzó después del Congreso Mundial de Parques a finales del 2014.
<b>Think Nature</b>	Es una plataforma impulsada por la Unión Europea, que busca sociedades más sostenibles y resilientes a través de la identificación de SbN. Este proyecto tiene por objetivo apoyar la comprensión y la promoción de las SbN. También fomentar el diálogo e interacción continuos sobre las SbN y la colaboración a múltiples niveles; así como, identificación de barreras reguladoras.
<b>Oppla</b>	Es un repositorio de SbN promovido por la Unión Europea. Busca reunir las últimas ideas sobre el capital natural, servicios de los ecosistemas y SbN. La plataforma también ofrece recursos como softwares libres, datos y orientación. Más de 60 universidades, institutos de investigación, agencias y empresas contribuyen a alimentar esta plataforma de intercambio de experiencia.
<b>CLEVERCities</b>	Es un proyecto que utiliza SbN para abordar los desafíos urbanos y promover la inclusión social en ciudades de Europa, América del Sur y

<sup>7</sup> Antigua y Barbuda, Argentina, Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, Ecuador, El Salvador, Granada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, San Cristóbal y Nieves, San Vicente y las Granadinas, Santa Lucía, Trinidad y Tobago, Uruguay, Venezuela.

	China. Se encuentra financiado por la Unión Europea y busca contribuir con datos e información a la formulación de políticas con SbN.
<b>Nature-based Solutions Initiative</b>	Es una iniciativa impulsada por un equipo internacional e interdisciplinario de científicos naturales y sociales de la Universidad de Oxford. Su objetivo es mejorar la comprensión del potencial de las SbN para abordar desafíos globales y apoyar su implementación sostenible a través de la aplicación de evidencia científica y práctica. Trabajan en asociación con ONG y organismos internacionales y locales de los sectores de conservación y desarrollo, empresas y gobiernos.
<b>Naturvation</b>	NATure-based URban innoVATION, es un proyecto financiado por la Comisión Europea en el que participan instituciones relacionadas con el desarrollo urbano, geografía, estudios de innovación y economía. Su objetivo es promover las SbN en las ciudades, fomentando la innovación e impulsando su potencial para responder a los desafíos de sostenibilidad urbana trabajando con comunidades y partes interesadas.

Fuente: Elaboración propia

De las SbN identificadas, se han seleccionado aquellas que responden a los siguientes criterios:

- Experiencias que se hayan desarrollado en la región de ALC.
- Experiencias que involucren de manera evidente una SbN. Se considera que una acción está ampliamente “basada en la naturaleza” si se refiere a la protección, restauración o gestión de ecosistemas, incluida la regeneración natural asistida, la reforestación y la forestación. (Seddon et al., 2020). Asimismo, se han incluido experiencias que mencionan los enfoques de AbE, Infraestructura Natural, Infraestructura Verde que son parte de SbN.
- Experiencias que se relacionen con uno o más de los 3 principales desafíos de la gestión del agua: aumentar la disponibilidad del recurso, mejorar la calidad y reducir los riesgos de desastres.

## 6.2. Análisis de las SbN identificadas

Todos los casos de estudio registrados han sido sistematizados en una matriz teniendo en cuenta la información de la Tabla 5.

**Tabla 5.** Estructura para sistematización de todas las experiencias de SbN identificadas en la región.

Criterios	Descripción
Subregión	Si el proyecto pertenece a América del Norte, América del Centro, América del Sur o el Caribe.
País	Estado miembro de la CEPAL que pertenezca a la región de ALC.
Proyecto	Título de la experiencia.
Ubicación	Ubicación específica del proyecto a nivel local.
Desafío hídrico	Relacionados a la gestión del agua: disponibilidad, calidad y/o gestión de riesgos desastres
SbN	Los diferentes tipos de SbN que se han implementado en la experiencia.

Conocimiento local, ancestral, indígena.	Si la experiencia menciona explícitamente que ha incluido conocimiento local y/o ancestral en la implementación de las SbN.
Mecanismo de retribución económica	Si la experiencia menciona explícitamente que se ha utilizado algún tipo de mecanismo de retribución económica por servicios ecosistémicos.

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, del total de experiencias identificadas se han seleccionado casos de estudio que representan la diversidad de experiencias registradas en la región. En estas se ha aplicado un análisis a mayor a detalle, siendo sistematizados en una matriz teniendo en cuenta la información de la Tabla 6.

**Tabla 6.** Estructura para análisis de casos de estudio seleccionados de SbN de la región.

Criterios	Descripción
Subregión	Si el proyecto pertenece a América del Norte, América del Centro, América del Sur o el Caribe.
País	Estado miembro de la CEPAL que pertenezca a la región de ALC.
Proyecto	Título de la experiencia.
Ubicación	Ubicación específica del proyecto a nivel local.
Periodo	Años de implementación del proyecto.
Objetivo	Los resultados deseados o visión que el proyecto pretende alcanzar antes de su ejecución.
Financiamiento	Organización o agencia que financia el proyecto.
Actores	Principales stakeholders que intervienen en el proyecto.
Desafío social – Institucional	Las diferentes problemáticas sociales – institucionales que se pretenden atender y que son identificadas antes del proyecto.
Desafío ambiental	Las diferentes problemáticas ambientales que se pretenden atender y que son identificadas antes del proyecto.
Fortalezas	Algunos factores que pueden ser considerados como fortalezas y/o que favorecen el desarrollo del proyecto, pudiendo ser marcos legales, intereses, recursos, etc.
Resultados social - Institucional	Los diferentes beneficios de tipo social – institucional que se han obtenido después de haber aplicado la SbN.
Resultado ambiental	Los diferentes beneficios de tipo ambiental que se han obtenido después de haber aplicado la SbN.

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, se han identificado diferentes retos, oportunidades y recomendaciones para el posicionamiento de SbN para la gestión sostenible del agua en ALC.

## VII. DESARROLLO DE RESULTADOS

### 7.1. Resultado 1. Identificación y caracterización de las experiencias de SbN para la gestión del agua en la región de América Latina y el Caribe.

#### a. Inclusión del enfoque de SbN para ALC en marcos globales

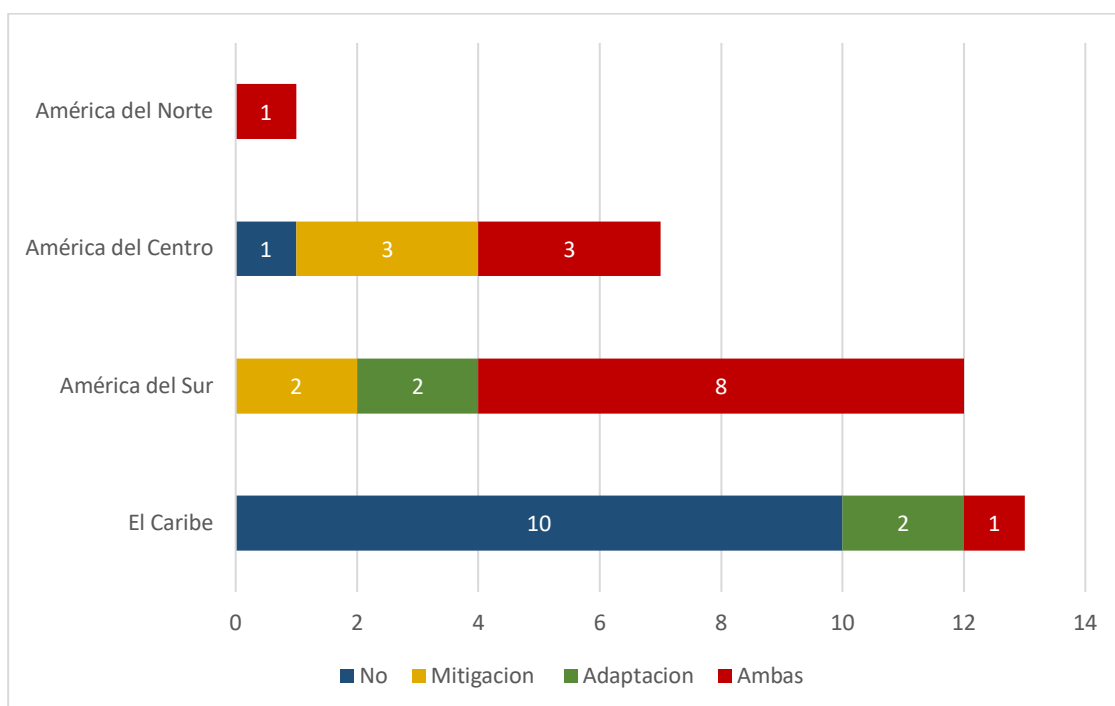
Se ha trabajado con las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés), ya que se consideran el núcleo del Acuerdo de París e incluyen los esfuerzos de cada país para reducir sus emisiones nacionales y adaptarse a los efectos del cambio climático. En ese sentido, se realizó una caracterización sobre la inclusión de SbN en las NDC de los países latinoamericanos.

**Tabla 7.** SbN en las NDC de ALC.

Subregión	País	SbN en NDC	Mitigación	Adaptación	Ambas
América del Norte	México	X			X
América del Centro	Belice	X	X		
	Costa Rica	X			X
	El Salvador	X			X
	Guatemala	X	X		
	Honduras	X			X
	Nicaragua				
	Panamá	X	X		
El Caribe	Antigua y Barbuda				
	Bahamas				
	Barbados				
	Cuba	X		X	
	Dominica				
	Granada				
	Haití	X			X
	Jamaica	X		X	
	República Dominicana				
	San Cristóbal y Nieves				
	San Vicente y las Granadinas				
	Santa Lucía				
Trinidad y Tobago					
América del Sur	Argentina	X			X
	Bolivia	X			X
	Brasil	X	X		
	Colombia	X			X
	Chile	X	X		
	Ecuador	X			X

	Guyana	X			X
	Paraguay	X		X	
	Perú	X		X	
	Surinam	X			X
	Uruguay	X			X
	Venezuela	X			X
	<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>13</b>

Fuente: Elaboración propia en base a Seddon et al. (2020); Nature-Based Solutions Initiative (2020)



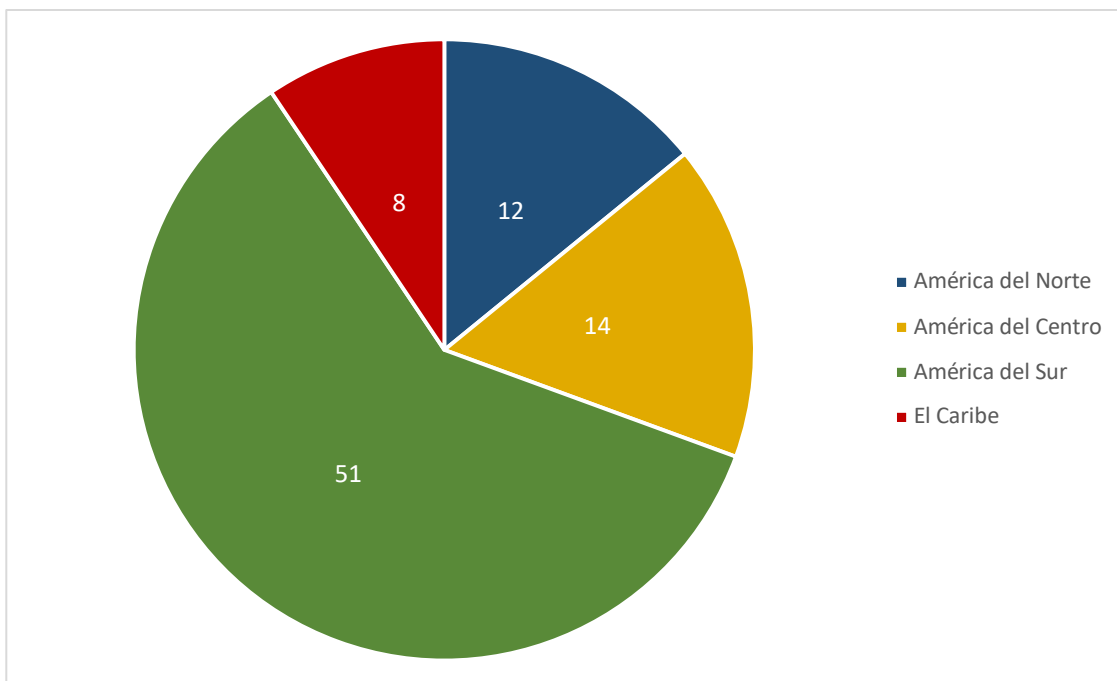
**Figura 3.** Inclusión de SbN en las NDC de los países latinoamericanos por subregión y por tipo de compromiso. Fuente. Elaboración propia en base a Seddon et al. (2020) & Nature-Based Solutions Initiative (2020)

A nivel de países, se observa que 22 de los 33 países de la región han incluido a las SbN en sus compromisos de las NDC. De estos, 13 países han incluido medidas de SbN tanto en los compromisos de mitigación y adaptación; mientras que, 5 países solo en mitigación y 4 países solo en adaptación.

A nivel de subregión, destaca América del Sur, porque todos los países de esta subregión incluyen las SbN en sus compromisos de mitigación y/o adaptación y/o ambas. Por el contrario, de los 11 países que no incluyen SbN en sus compromisos ambientales para hacer frente al cambio climático, llama la atención que 10 de ellos se encuentren en el Caribe.

### b. Experiencias de SbN por subregión en ALC

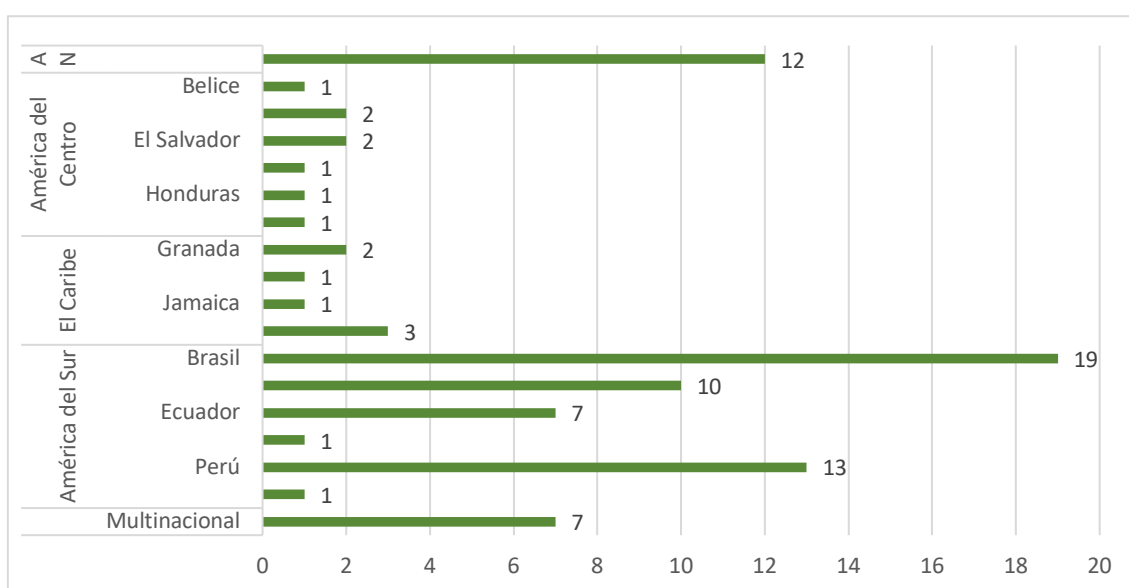
Se identificaron un total de 85 experiencias que hacían uso de SbN para la gestión sostenible del agua en la región de ALC. La lista de experiencias registradas se encuentran detalladas en el Anexo I.



**Figura 4.** Experiencias de SbN por subregión de ALC. Fuente. Elaboración propia

Respecto a las experiencias y casos de estudio que incluyen SbN por subregión en ALC, se destaca que, de un total de 85 experiencias registradas, la mayoría, más de 50 pertenecen a Sudamérica. Las subregiones de Norteamérica y Centroamérica, juntas representan alrededor de la tercera parte del total de experiencias identificadas en la región. Sin embargo, se resalta que América del Norte que incluye solo un país (México) alberga casi la misma cantidad de experiencias que América del Centro que alberga 7 países. Por último, el Caribe es la subregión donde se han encontrado la menor cantidad de experiencias de SbN.

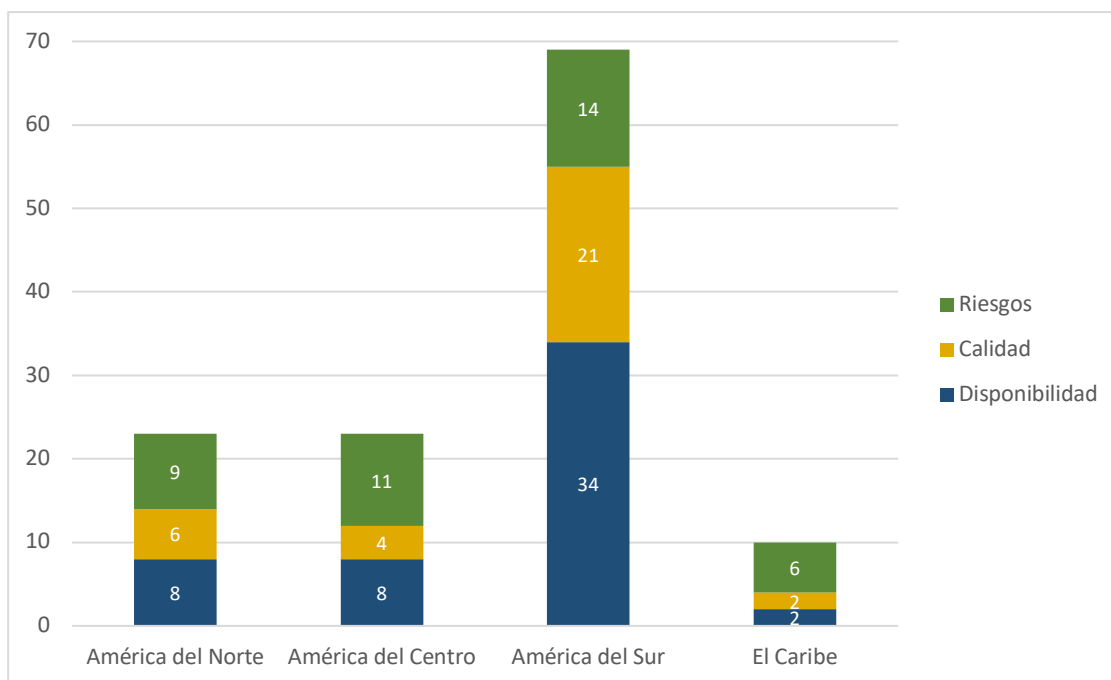
### c. Experiencias de SbN por país de ALC



**Figura 5.** Experiencias de SbN por país de ALC. Fuente. Elaboración propia. Nota. AN: América del Norte, Multinacional: experiencias que son compartidas entre 2 o más países.

Con relación a las experiencias que incluyen SbN por país de ALC, se evidencia que estas prácticas se han registrado en 17 países de la región. De un total de 85 experiencias, destacan los países de Brasil, por ser el país con mayor número de experiencias registradas (19); seguido por Perú, México y Colombia; con más de 10 experiencias cada uno. Todos estos en su mayoría países sudamericanos a excepción de México. En contraste, con los países centroamericanos y caribeños donde se han registrado el menor número de experiencias que incluyen SbN.

#### d. Desafío hídrico atendido por las experiencias de SbN



**Figura 6.** Desafío hídrico (incrementar la disponibilidad del recurso, mejorar la calidad, reducir los riesgos de desastres) al que responden las experiencias que incluyen SbN por subregión del ALC. Fuente. Elaboración propia.

Por lo que se refiere a los desafíos relacionados con la gestión del agua a los que responden las experiencias que incluyen SbN, se señala que en las subregiones de América del Norte, Centro y el Caribe; el principal desafío abordado son los riesgos de desastres como tormentas, inundaciones, entre otros. Para el caso de Sudamérica, el principal desafío atendido es el incremento de disponibilidad hídrica, seguido de mejora de la calidad y por último la reducción de riesgos.

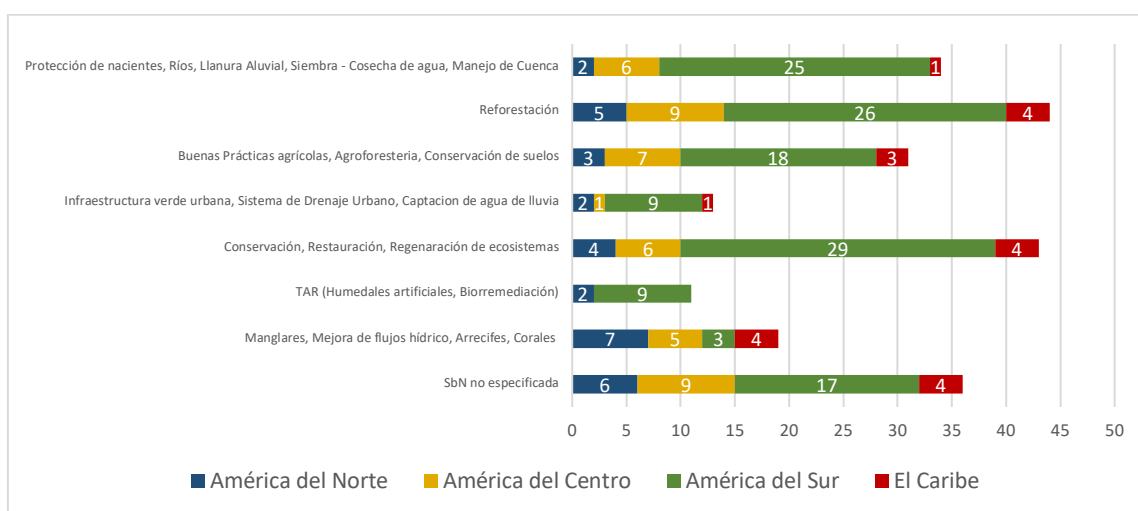
#### e. Tipo de SbN implementada por subregión de ALC

Los diferentes tipos de SbN registradas en la región se han asociado por similitud y por el tipo de función que desempeñan en:

- Protección de nacientes (cabecera de cuenca), llanuras aluviales, ríos, siembra y cosecha de agua, manejo de cuenca; todas estas SbN relacionadas con gestión y manejo de ríos.
- Reforestación; se ha considerado individualmente porque puede desempeñar diferentes funciones y ha sido una de las SbN más citadas.



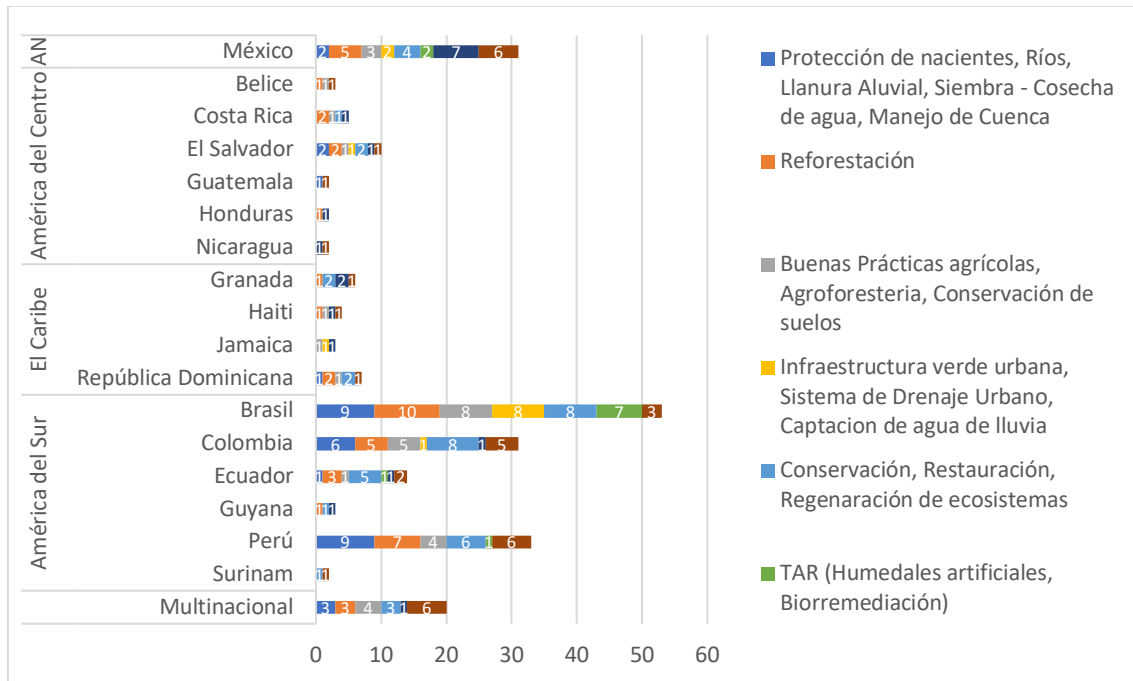
- Buenas prácticas agrícolas, agroforestería, conservación de suelos; todas estas SbN relacionadas con prácticas relacionadas al agricultura y suelo.
- Infraestructura verde urbana, sistema de drenaje urbano, captación de lluvia, espacios verdes; todas estas SbN relacionadas con agua y desarrolladas en ámbitos urbanos.
- Conservación, restauración y regeneración de ecosistemas; todas estas SbN relacionadas con protección y rehabilitación de ecosistemas.
- Humedales artificiales, biorremediación; todas estas SbN relacionadas con el tratamiento de aguas residuales.
- Manglares, arrecifes, corales; todas estas SbN relacionadas con la mejora de flujos hídricos y mayormente en zonas de desembocadura de río y/o marino costeras.
- SbN no especificada, cuando se menciona SbN y/o enfoques relacionados sin especificar el tipo.



**Figura 7.** Tipo de SbN implementada por subregión. Fuente. Elaboración propia. Nota. Siembra - Cosecha de agua: técnica de recolección (siembra) de agua de lluvia en el subsuelo para poder recuperarla tiempo después (cosecha). TAR: Tratamiento de Aguas Residuales, SbN no especificada: cuando se menciona SbN en general y/o enfoques relacionados.

En relación al tipo de SbN registrada por subregión, casi todas las SbN señaladas están presentes en todas las subregiones, excepto las de tratamiento de aguas residuales que solo se mencionan en Norteamérica y Sudamérica. En América del Norte, que está representada por México, destaca el uso de manglares, mejora de flujos hídricos, arrecifes y corales; y reforestación. Para Centroamérica se resalta el uso de reforestación y buenas prácticas agrícolas, agroforestería y conservación de suelos; por el contrario, no se registra el uso de SbN para tratamiento de aguas residuales. En América del Sur, hay una predominancia de todas las SbN registradas, sobresaliendo la conservación, restauración, regeneración de ecosistemas; la reforestación y la protección de nacientes, manejo de cuenca y ríos. Por último, en el Caribe, se han registrado la menor cantidad de los tipos de SbN y no se registra el uso de SbN para tratamiento de aguas residuales.

## f. Tipo de SbN implementada por país de ALC



**Figura 8.** Tipo de SbN implementada por país. Fuente. Elaboración propia. Nota. Siembra - Cosecha de agua: técnica de recolección (siembra) de agua de lluvia en el subsuelo para poder recuperarla tiempo después (cosecha). TAR: Tratamiento de Aguas Residuales, SbN no especificada: cuando se menciona SbN en general y/o enfoques relacionados. Multinacional: experiencias que son compartidas entre 2 o más países. El tipo de SbN implementada en cada país es diferente al número de experiencias encontradas en cada país (Figura 6), ya una experiencia de un país puede hacer uso de 1 a más tipos de SbN.

Respecto al tipo de SbN encontrada en cada país de ALC, se puede mencionar que existe una gran variedad de SbN entre países; siendo Brasil, Perú, México y Colombia los que registran el mayor número. En América del Norte, el país de México es el país que tiene mayor predominancia de las SbN que hacen uso de manglares, arrecifes y corales a nivel regional. En América del Centro y el Caribe, están los países que presentan la menor cantidad de SbN registradas, resaltando El Salvador y República Dominicana con la mayor variedad; El Salvador y Jamaica con presencia de SbN desarrolladas en ámbito urbano. En Sudamérica, están los países con mayor número y variedad de SbN implementadas. Brasil es el país que hace mayor uso de reforestación, de SbN en ámbitos urbanos y de tratamiento de aguas residuales a nivel regional. En Perú y Colombia, destacan las SbN de protecciones de nacientes, gestión y manejo de ríos; conservación y regeneración de ecosistemas; y de reforestación. Entre las SbN más usadas en experiencias multinacionales están las buenas prácticas agrícolas, reforestación y manejo de ríos y cuencas..

## 7.2. Resultado 2. Análisis de experiencias de SbN para la gestión del agua de la región de América Latina y el Caribe.

### a. Análisis de casos de estudio seleccionados

De las 85 experiencias que incluyen SbN registradas para la región de ALC, se han seleccionado 8 casos de estudio para realizar un análisis más profundo. Los casos de estudio se seleccionaron ya que representan a modo general la diversidad de experiencias identificadas en la región de ALC.

Caso de Estudio 1: Patrones climáticos cambiantes, flujos cambiantes, mentes cambiantes: restauración de manglares y flujos hidrológicos	
Subregión	América del Norte
País	México
Período	2010 – Vigente (Reserva Biósfera establecida)
Objetivo	Incrementar la resiliencia de la reserva haciendo uso de la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) para hacer frente a huracanes que provocan pérdida a los ecosistemas.
Financiamiento	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)
Desafío socioeconómico, institucional	Resistencia comunitaria al cambio de prácticas productivas. Subvaloración de productos marinos provocando sobreexplotación para compensar pérdida económica.
Desafío ambiental	Riesgos como tormentas tropicales que dañan granjas camaroneras, manglares. Deterioro de calidad por incremento de salinidad debido a la pérdida de flujo.
Fortalezas	Flexibilidad institucional y de los instrumentos regulatorios para incorporar y manejar percepciones de la comunidad.
Actores	Comunidades pesqueras locales, autoridades locales, instancia desconcentrada de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
Resultados Social - Institucional	Cambio de percepción de la comunidad para lograr conexión entre conservación de ecosistema y medio de vida local, revirtiendo sentimiento de exclusión, generando apropiación y asegurando sostenibilidad de protección. Implementación de sistema de pagos para promover medios de vida sostenible y conservación a largo plazo. Demostración de beneficios tangibles de mantenimiento de ecosistemas genera confianza en las comunidades. Es necesario probar el tipo de solución que brinda mejor resultado, incluyendo conocimiento local y validación con la Academia.
Resultados ambiental	Rehabilitación de ecosistemas de manglares mediante AbE y restablecimiento de flujos naturales de agua.

Caso de Estudio 2: Proyecto AVE: Adaptación, Vulnerabilidad y Ecosistemas. Gobernanza para la AbE en la cuenca del río Goascorán	
Subregión	América del Centro
País	Salvador, Honduras (Binacional)
Período	2015 - 2018
Objetivo	Fortalecimiento de capacidades, articulación de marcos políticos e institucionales y obtención de evidencia de los beneficios de la AbE para abordar el cambio climático.
Financiamiento	Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU)
Desafío socioeconómico, institucional	Naturaleza binacional de cuenca, carencia de convenios transfronterizos e inadecuada coordinación para la gestión de recursos hídricos. Instancias locales de gestión de agua (Consejo de cuenca) en Honduras, mas no en El Salvador. Escaso conocimiento de la población de servicios ecosistémicos y sus beneficios.
Desafío ambiental	Baja disponibilidad hídrica a causa de deforestación en zona de recarga hídrica. Ubicación en el Corredor seco de Centroamérica. Deterioro de calidad por sedimentación (erosión) y residuos sólidos. Riesgos por variabilidad y amenazas climáticas.
Fortalezas	Honduras: Ley General de Aguas de Honduras (2009), que faculta la creación de consejos de cuenca con enfoque participativo y multidimensional. Salvador: Instancias locales creadas (Comité de microcuenca) pero carecen de respaldo legal.
Actores	Productores agrícolas, instancias locales de gestión de agua, gobiernos locales, comunidades de microcuencas, ONG.
Resultados Social - Institucional	Fortalecimiento de capacidades de instancias locales de gestión de agua (empoderamiento líderes comunales). Promoción de espacios de encuentro entre países. Visibilización de resultados del proyecto para incidir en políticas públicas. Inclusión de AbE como eje estratégico. Fortalecimiento de estructuras de gobernanza transfronteriza.
Resultados ambiental	AbE: Protección de nacientes de agua, prácticas agrícolas, sistemas agroforestales. Cambios evidentes a mediano plazo, generando confianza en soluciones naturales. Integración de conocimiento local con la ciencia, para identificar nuevas opciones de adaptación y criterios de evaluación. Apropiación de la comunidad de las medidas implementadas. Concienciación de la población de beneficios de los ecosistemas.

Caso de Estudio 3: Zanjias de infiltración y restauración de fincas cafetaleras para prevenir inundaciones en El Salvador. Proyecto CityAdapt: Ciudad esponja usa la naturaleza para luchar contra las inundaciones.	
Subregión	América del Centro
País	El Salvador (San Salvador)
Período	2017 - 2021
Objetivo	Promover la resiliencia climática en áreas urbanas a través de la implementación de SbN para la adaptación.
Financiamiento	Fondo Global para el Medioambiente (GEF)
Actores	Productores agrícolas, instituciones públicas nacionales, organizaciones internacionales.
Desafío socioeconómico, institucional	Pérdidas económicas por daños a infraestructura. Pérdidas humanas. Vulnerabilidad en comunidades urbanas.
Desafío ambiental	Riesgos hídricos por tormentas e inundaciones.
Fortalezas	Predisposición de los productores agrícolas a implementar SbN.
Resultados Social - Institucional	Fortalecimiento de capacidades técnicas de municipios y ciudadanos para analizar impactos y vulnerabilidad del cambio climático. Incremento de resiliencia de ciudades. Reconexión de ciudades con naturaleza para mejorar la calidad de vida de habitantes. Diversificación de ingresos (agricultura urbana).
Resultados ambiental	Implementación de SbN: Restauración de bosque cafetalero, zanjias vegetativas de infiltración, pozos de absorción, restauración de vegetación ripariana, plantación de árboles frutales en áreas urbanas, agricultura sostenible, huertos escolares, sistemas de colecta de agua, estabilización de laderas. Regulación de agua, control erosión, regulación eventos extremos, filtración de agua, mejora de conectividad de zonas verdes de la ciudad

Caso de Estudio 4: Proyecto At the Water's Edge (AWE): Mejora de la resiliencia costera en Granada con arrecifes artificiales	
Subregión	El Caribe
País	Granada (Grenville)
Período	2015
Objetivo	Fomento de resiliencia social y ecológica con fuerte compromiso de la comunidad mediante implementación de SbN.
Financiamiento	The Nature Conservancy (TNC), BMU
Actores	Comunidades costeras, agencias nacionales de gestión costera, organizaciones internacionales, ONG.
Desafío socioeconómico, institucional	Fuerte dependencia de los recursos naturales. Pérdidas económicas por afección a los recursos costeros importantes. Población más vulnerable a impactos del mar. Limitada cohesión social y capacidad limitada de la comunidad para responder y adaptarse a los impactos del cambio climático. Pérdidas de infraestructura de turismo.
Desafío ambiental	Riesgos como inundaciones costeras, tormentas, erosión costera debido al aumento del nivel del mar y marejada ciclónica. Arrecifes, corales y manglares degradados pierden la capacidad de proteger la comunidad costera, reducir energía de olas a las playas y barrera natural a comunidades y recursos costeros importantes. Pérdida de hábitat costeros
Fortalezas	Conocimiento y mano de obra local. Predisposición de la comunidad a implementación de SbN y confianza en los beneficios. Acceso a información disponible para toma de decisiones informadas (gestión de datos).
Resultados Social - Institucional	Planificación de resiliencia costera. Trabajo coordinado entre gobiernos y comunidades de pequeños estados insulares para mejorar la resiliencia al cambio climático. Fortalecimiento de capacidad local de adaptación. Mayor cohesión social. Creación de oportunidades de capacitación y empleo durante diferentes etapas del proyecto. Transferencia de conocimiento entre comunidades y académicos.
Resultados ambiental	Implementación de SbN, instalaciones de estructuras de arrecifes artificiales diseñadas para proporcionar hábitat de peces y corales, y para atenuar la energía de olas, vegetación costera y mejora de flujos hidrológicos. Protección, restauración y gestión de ecosistemas marinos y costeros. Recuperación de funciones hábitat y arrecifes. Concienciación de problemas ambientales.

**Caso de Estudio 5: Aquafondo: Fondo de agua para Lima y Callao. Siembra y cosecha de agua para la comunidad de San Pedro de Casta (Proyecto Adaptación al Cambio Climático en las Comunidades de las Cuencas de Lima)**

Subregión	América del Sur
País	Perú (Lima)
Período	2010 – Vigente
Objetivo	Contribuir a la seguridad hídrica a través de SbN y el manejo sostenible de cuencas en alianza con actores públicos, privados y soporte de la investigación científica.
Financiamiento	Privado
Actores	Empresas de abastecimiento de agua (potabilizadoras, cerveceras, lecheras, etc.), comunidades campesinas, organizaciones ambientales internacionales, universidades.
Desafío socioeconómico, institucional	44% PBI nacional generado en Lima, se pone en riesgos frente a una crisis hídrica. Es la segunda ciudad más grande del mundo ubicada en un desierto. Limitada planificación urbano-rural, ocupación de cuerpos de agua. Tarifas de agua elevadas y sobre todo para los más desfavorecidos.
Desafío ambiental	Baja disponibilidad hídrica por incremento de demanda de agua debido al acelerado crecimiento poblacional.
Fortalezas	Respaldo regulatorio y legal. Ley de modernización de servicios de saneamiento (2013), que establece mecanismos de compensación ambiental por gestión de cuencas. Ley de Mecanismos de Retribución de Servicios Ecosistémicos – MRSE (2014), que promueve la participación del sector público, privado en conservación de fuentes de recursos naturales. Ley Marco de la gestión y prestación de servicios de saneamiento, que reconoce que las EPS deben promover acuerdos para implementar MRSE.
Resultados Social - Institucional	Creación de un fondo de reserva del 1% de ingresos generados para invertir en infraestructura natural y más del 3% en adaptación al cambio climático. Fortalecimiento organizacional y creación de instancias de gestión ambiental. Revalorización de la cosmovisión andina y prácticas ancestrales. Cultura y gestión participativa del agua. Involucramiento de Academia para justificar este sistema de compensación.
Resultados ambiental	Restauración de infraestructura natural para manejo y conservación de recursos hídricos. Inclusión de conocimiento y técnicas ancestrales como amunas, canales de infiltración, “siembra y cosecha de agua”. Reforestación con especies nativas.

Caso de Estudio 6: Proyecto Páramo Andino. Caso de Colombia	
Subregión	América del Sur
País	Colombia (Boyaca, Cundinamarca)
Período	2006 – 2012
Objetivo	Ejecución de acciones de conservación de servicios y funciones hidrológicas y ambientales del páramo.
Financiamiento	Fondo Global para el Medioambiente - GEF
Actores	Comunidades afectadas, gobiernos locales, institutos de investigación, ONG.
Desafío socioeconómico, institucional	Ausencia de políticas e instrumentos de conservación de páramo a nivel local, nacional y región andina. Desarticulación de la planificación local, nacional y regional. Ausencia de estrategias efectivas de conservación y cooperación para ecosistemas transfronterizos.
Desafío ambiental	Baja disponibilidad hídrica, debido al deterioro de páramos que son ecosistemas especiales y de interés mundial por ser reguladores de recursos hídricos en países andinos de ALC. Prácticas agrícolas no sostenibles (quema no controlada).
Fortalezas	Colombia cuenta con acciones de conservación de los páramos, interés en consolidar estrategias para su protección transfronteriza.
Resultados Social - Institucional	Fortalecimiento de capacidades y conocimiento de servicios ecosistémicos de regulación de agua. Cohesión social por vinculación de socios locales estratégicos en la implementación de las acciones de restauración. Promoción de desarrollo de instrumentos orientados a conservación de páramo.
Resultados ambiental	Conservación y restauración de servicios ambientales de páramos. Vegetación protectora de nacientes, forestación con especies nativas, cercas y franjas de vegetación protectoras de cauces y tomas de regadío. Regeneración natural en áreas degradadas con prácticas agrícolas sostenibles.



Caso de Estudio 7: Proyecto de Infraestructura natural para la seguridad hídrica	
Subregión	América del Sur
País	Perú (Piura, San Martín, Lima, Cusco, Arequipa, Moquegua)
Período	2018 - Vigente
Objetivo	Promover conservación, restauración y recuperación de ecosistemas a nivel nacional a través de infraestructura natural para gestionar los riesgos hídricos en el Perú y asegurar el suministro de agua.
Financiamiento	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), Gobierno de Canadá
Actores	Instancias locales de gestión del agua, universidades, comunidades campesinas, organizaciones comunales, gobiernos locales, instituciones pública nacionales, ONG,
Desafío socioeconómico, institucional	Sistema de tenencia de terrenos agrícolas en zonas rurales muy complejo. Fondo económico por servicios ecosistémicos disponible, pero limitada experiencia, capacidad institucional y técnica para invertirlo en infraestructura natural (nuevo enfoque).
Desafío ambiental	Baja disponibilidad hídrica, insuficiente suministro de agua para personas, lugares y medios de subsistencia. Riesgos hídricos por variabilidad climática como sequías, inundaciones, deslizamientos.
Fortalezas	Avances sin precedentes en el desarrollo de políticas y financiamiento de infraestructura natural; no obstante, implementación y desarrollo es un reto importante.
Resultados Social - Institucional	Fortalecimiento de capacidades en gestión e implementación de infraestructura natural en comunidades locales y escalas mayores. Promoción e incorporación de la infraestructura natural en políticas nacionales. Implementación de modelos financieros que movilizan fondos de manera eficiente. Fortalecimiento de modelos de gestión participativa del territorio en sitios de aprendizaje. Revalorización del conocimiento ancestral.
Resultados ambiental	Uso de infraestructura natural como andenes, terrazas, reservorios, zanjas de infiltración, llanuras aluviales. Manejo sostenible de pastos, bosques y bofedales en cabecera de cuenca, uso de prácticas agrícolas sostenibles, reforestación, siembra y cosecha de agua. Inclusión de técnicas ancestrales y recuperación de infraestructura ancestral. Generación de modelos, evidencia y aprendizaje sobre diseño e implementación de infraestructura natural a nivel de cuenca y nacional.

Caso de Estudio 08: Ecoparque Natura, jardines filtrantes	
Subregión	América del Sur
País	Brasil (Pará)
Período	2013 - Vigente
Objetivo	Tratamiento de efluentes industriales y sanitarios de la planta de producción de cosméticos Natura a través de humedales artificiales.
Financiamiento	Privado (empresa Natura)
Actores	Empresas privadas, sociedad civil, instituciones públicas ambientales.
Desafío socioeconómico, institucional	Espacio y recursos económicos para implementación de planta de tratamiento en medio de la Amazonia y condiciones climáticas variantes. Personal calificado en tratamiento de aguas residuales usando SbN. Atraer a empresas alineadas a la sostenibilidad ambiental. Contar con actores locales sensibilizados. Dificultades regulatorias que respalden implementación de SbN en industria.
Desafío ambiental	Mejorar la calidad de agua con tratamiento de aguas residuales sanitarias e industriales. Altas temperaturas, abundantes lluvias.
Fortalezas	Iniciativa económica, interorganizacional social y ambientalmente sostenibles por parte de la empresa.
Resultados Social - Institucional	Amplia visibilidad de la marca en mercados y medios. Sostenibilidad como ventaja competitiva. Incremento de conocimiento y conciencia de aspectos relacionados con sostenibilidad. Sistema de gobernanza transparente seguido por los integrantes del parque. La empresa busca establecer una cultura de cooperación con universidades, gobiernos, ciudadanos.
Resultados ambiental	Ecoparque creado bajo el concepto de simbiosis industrial. Instalación de humedales artificiales (Fito remediación) en forma de jardines filtrantes para tratar aguas residuales de la empresa. Efluentes limpios alimentan cuerpos de agua cercanos. Se cumple con las exigencias ambientales de las autoridades públicas. Reutilización de agua de lluvia. Mejora de biodiversidad y belleza escénica. Resultados ambientales comprobables que permiten su replicación.

## **b. Identificación de retos y oportunidades de las SbN para la gestión del agua para ALC**

Después de caracterizar 85 experiencias y realizar un análisis más profundo de 8 de ellas, se han identificado diferentes retos y oportunidades sobre el uso de SbN para la gestión del agua en la región de ALC.

### **RETOS**

#### Regulatorios

- Escasos marcos normativos regulatorios y capacidad institucional que respalden y promuevan las SbN de gestión de agua. Se requiere experiencia y capacidad institucional para la formulación, diseño y aprobación de proyectos de SbN. Así como, esfuerzos institucionales para potenciar el escalamiento y réplica de experiencias de SbN implementadas, ya que la mayoría son a escala local.

#### Gobernanza

- La mayoría de cuencas hidrográficas no coinciden con los límites geográficos, por lo que los recursos hídricos se comparten y la gestión del agua en cuencas transfronterizas es compleja, y mucho más si es entre 2 o más países. Se requiere gran nivel de coordinación entre localidades y países para la aplicación de SbN y toma de decisiones.

#### Económico

- Limitado financiamiento y recursos económicos para la implementación de SbN. Los sistemas de pagos alimentados por presupuestos gubernamentales, fondos de cooperación pueden cambiar no asegurando la continuidad de la experiencia y muchas veces infravalorando los múltiples beneficios de SbN.

#### Cultural

- Resistencia cultural por parte de comunidades y tomadores de decisiones al uso de SbN que no presentan beneficios inmediatos y evidentes en comparación con la infraestructura gris.

#### Conocimiento

- Existe una brecha de conocimiento y capacidad técnica sobre SbN e información hídrica para su adecuada implementación. Desde información base hasta metodologías para estimar los múltiples beneficios de utilizar SbN en la región.
- Limitado nexo y sinergia entre conocimiento ancestral y conocimiento científico. Infinidad de técnicas ancestrales y milenarias sobre la gestión del agua que merecen ser recuperadas.

### **OPORTUNIDADES**

#### Regulatorias

- Los marcos regulatorios y políticas públicas que promueven la retribución económica por servicios ecosistémicos implementados en países de la región como Perú, Colombia, Ecuador, México; pueden servir ser referente de lecciones aprendidas para los otros países de la región y son clave para la seguridad hídrica.

#### Gobernanza

- Las SbN representan una oportunidad para reactivar y fortalecer instancias locales de gobernanza del agua (consejos de cuenca, organismos de cuenca) y para promover la creación de estas en países donde no estén formalizadas. Las SbN permiten la

participación multisectorial, por lo que pueden considerarse como una herramienta para la gestión hídrica en diferentes niveles.

#### Económico

- Los mecanismos económicos innovadores implementados en la región como los Fondos de Agua, son experiencias en las que ALC tiene liderazgo reconocido a nivel mundial. Representa una excelente oportunidad para recaudar ingresos y para la inclusión y promoción de las SbN, ya que aprovecha la colaboración multisectorial con una visión compartida de seguridad hídrica.
- Las SbN pueden ser vistas desde el sector privado como una ventaja competitiva y pueden ser rentables económicamente. En la mayoría de casos, precisa de mano de obra y materiales locales; así mismo revela infinidad de beneficios colaterales ambientales, sociales y económicos que representa.

#### Cultural

- El empoderamiento de comunidades y una fuerte participación e involucramiento que incluye mano de obra de las comunidades locales (enfoque “aprender haciendo”) permite desarrollar un sentimiento de apropiación de la práctica e inclusión favoreciendo la capacidad de organización de la comunidad y cohesión social. De esta manera, se puede asegurar la sostenibilidad de la práctica, afianzar un objetivo de conservación a largo plazo y escalar las SbN en ámbitos más grandes (cuenca, región).

#### Conocimiento

- Las SbN permiten la revalorización y rescate de conocimiento y prácticas ancestrales. Existen diferentes técnicas ancestrales para incrementar la disponibilidad hídrica como la “siembra y cosecha de agua “ desarrolladas en Perú y países andinos que merecen ser recuperadas y puestas en valor ya que contribuyen a la seguridad hídrica.
- Las SbN pueden promover el involucramiento de universidades con las comunidades locales a modo de validar los diferentes tipos de SbN, tener orientación técnica y científica, para evitar pérdida de recursos y adoptar la mejor solución para cada experiencia.

### **7.3. Resultado 3. Recomendaciones para el posicionamiento de las SbN en la región de América Latina y el Caribe.**

- Aprovechar marcos y acuerdos globales para incluir las SbN y para justificar su utilización con el fin de impulsar objetivos climáticos y de conservación de la naturaleza. Por ejemplo, las actualizaciones de las NDC podrían mejorarse con la integración de SbN para la gestión del agua.
- La sistematización y socialización de experiencias que hacen uso de SbN entre diferentes sectores (gobierno, empresas y sociedad civil); permite una inclusión más amplia de este enfoque. Permite crear conciencia y su integración en la toma de decisiones, desde instrumentos de gestión relacionados con la gobernanza del agua hasta incidir en la formulación de políticas.
- Se deben implementar las SbN a una escala más amplia, donde los beneficiarios e impactos, tanto ambientales como sociales, sean mayores. Para ello, es importante trabajar con instancias de gobernanza de nivel comunitario (nivel más básico), buscando su fortalecimiento y de esta manera aumentar la escala con los aprendizajes y resultados logrados. Siendo relevante el buscar la conexión e interconexión de las estructuras existentes; e incluir los instrumentos de gestión elaborados a partir de la aplicación de

SbN en las experiencias en algún instrumento de política pública para darle sostenibilidad.

- Se deben desarrollar mecanismos económicos que incentiven la integración de la naturaleza para dar respuesta a los desafíos hídricos. Cuando se tiene el respaldo legal, para establecer un mecanismo económico, como la retribución por servicios ecosistémicos en el caso de Perú, se debe fortalecer la capacidad de gestión institucional para administrar e invertir los fondos, sobre todo si la instancia encargada no tiene experiencia previa en diseñar e implementar proyectos de infraestructura natural.
- La utilización de SbN que brinden resultados perceptibles al corto y mediano plazo deben ser priorizadas para generar confianza, compromiso y respaldo por parte de las partes interesadas, sobre todo tomadores de decisión y comunidades locales. Teniendo en cuenta que las SbN estarán determinadas por contextos naturales, socioeconómicos y políticos en los que se apliquen, no asegurando que una SbN exitosa en un lugar pueda funcionar necesariamente en otro.
- Gran parte de los recursos hídricos en la región son transfronterizos<sup>8</sup>, por lo que se debe promover la formalización y fortalecimiento de instancias locales de gobernanza de agua que permitirá la implementación de las SbN como herramienta de gestión.
- El incrementar esfuerzos en generar conocimiento sobre las SbN y contar con información de línea base permitirá ahorrar recursos. El establecer metodología para cuantificar beneficios (análisis costo beneficio) es importante para favorecer la elección de SbN frente a infraestructura gris. Así como, desarrollo de capacidad incorporando conceptos de SbN para agua en programas de formación profesional.
- Para introducir un tema tan abstracto como las SbN en la toma de decisiones políticas y en la sociedad civil, se pueden abordar temas actuales y tangibles como el suministro y escasez de agua, percibido con mayor facilidad. Del mismo modo, las comunidades pueden alentar el uso de SbN para la gestión del agua por los beneficios colaterales que implica y que repercuten en el bienestar humano.

---

<sup>8</sup> En la región de ALC, son más de 70 cuentas compartidas entre dos o más países. Un 60% del territorio sudamericano corresponde a cuencas transfronterizas (Rebagliati, 2004)

## VIII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 8.1. Inclusión de SbN en las NDC

Las NDC incluyen los diferentes planes de mitigación y adaptación al cambio climático de los países signatarios del Acuerdo de París que se presentan a la CMNUCC. Estos documentos se actualizan cada cinco años, tras una revisión e informando el progreso hacia el propósito del Acuerdo.

En los últimos años, la inclusión de SbN ha sido más frecuente en las políticas de cambio climático, especialmente en los países en desarrollo (Seddon, 2018). Prueba de ello, son la inclusión directa e indirecta de este enfoque en las NDC de los países parte del Acuerdo de París, considerándose herramientas clave para alcanzar los objetivos globales.

En los resultados obtenidos, se resalta que la mayoría de países de ALC, 22 de 33 (Tabla 7), busca incluir las SbN en sus acciones y compromisos de adaptación al cambio climático. Seddon et al. (2020) señala que países de bajos ingresos y que tengan una alta dependencia de recursos naturales, optarán por SbN por ser una opción con menores costos de implementación en comparación con la infraestructura gris; condiciones que son compartidas por la región de ALC.

Otro factor que ha impulsado la inclusión de las SbN en las NDC, puede ser resultado del esfuerzo y labor de diferentes organizaciones que promueven el uso de ecosistemas para adaptación al cambio climático. Según la UICN (2020c), las SbN pueden aportar hasta el 37% de mitigación necesaria para alcanzar el objetivo del 2 °C entre 2020 y 2030. Esto hace que su inclusión sea más necesaria, debido a que las acciones para cumplir este objetivo no han sido suficientes (WWF, 2021), y porque los impactos del cambio climático son mayores en ALC por sus condiciones de vulnerabilidad.

Entre los países de la región que destacan por liderar el uso de SbN en materia de acción climática, se menciona al Perú. De acuerdo al Ministerio del Ambiente, el 35% de sus medidas de adaptación al cambio climático está clasificada como SbN o SbN potenciales. Prueba de ello, es que la Comisión Global de Adaptación reconoció al Perú como país de vanguardia en su línea de acción SbN junto con Canadá, Holanda, Etiopía y México (MINAM, 2021). De ahí que las SbN representan una oportunidad para aprovechar el patrimonio natural de la región para atender los múltiples desafíos sociales de manera equitativa, efectiva y sostenible.

Si bien no se ha analizado a profundidad las NDC de la región que incluyen SbN, diferentes estudios señalan que las prácticas y acciones más comunes de las SbN en estos compromisos son la gestión, la restauración y la protección de bosques terrestres, forestación y agroforestería; para dar respuesta a sectores como la seguridad hídrica y la biodiversidad, vistos como los más vulnerables; y a su vez, como las razones comunes para desarrollar un plan de adaptación (FAO 2016; UICN & Enfoque Climático, 2017; Seddon et al. 2019; Seddon et al, 2020).

La mayoría de las NDC de los países reconocen la vulnerabilidad de los ecosistemas al cambio climático, así como su capacidad para reducir eficazmente los impactos climáticos, entre ellos los desafíos hídricos. Las actualizaciones de las NDC son una oportunidad para hacer la inclusión de las SbN más ambiciosas. Sin embargo, su potencial se ve limitado porque la mayoría de acciones no se traducen en objetivos cuantificables y basados en la evidencia. A nivel mundial solo el 17% de las NDC cuenta con acciones planificadas que involucren SbN y que tengan objetivos sólidos y cuantificables (UICN, 2017; Seddon et al. 2020).

Entre las principales barreras de su limitada inclusión en las NDC, se subrayan factores institucionales, tecnológicos y políticos, además de restricciones fundamentales sobre disponibilidad de tierra y los usos competitivos de la tierra para producción de alimentos, conservación y objetivos de carbono (Anderson et al., 2019). Asimismo, varios países afirman que para aumentar la ambición de sus propuestas requieren de apoyo financiero que favorezca su implementación y sostenibilidad (PNUD, 2019, Beasley et al., 2019). Esto pone en manifiesto que aún queda mucho por hacer para fortalecer el papel de las SbN en acuerdos globales.

En el sentido de fortalecer la inclusión de SbN en las NDC, diferentes instituciones y organizaciones internacionales han elaborado manuales, guías y hojas de rutas con recomendaciones para lograr este cometido. El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, ha elaborado una hoja de ruta que incluye un marco para que los gobiernos identifiquen las posibles SbN con el objetivo de mejorar sus acciones de mitigación y adaptación climática de manera rentable y con múltiples beneficios colaterales. Esta iniciativa va desde la revisión de marco legal existente sobre SbN, el analizar la estimación de potencial de SbN hasta la creación de condiciones propicias para respaldar la implementación de las SbN integradas en las NDC. De la misma manera, ha desarrollado un kit de herramientas que recopila herramientas y recursos como datos espaciales, informes, resumen de políticas, manuales y plataformas sobre SbN para que ayude a los tomadores de decisiones nacionales a que mejoren sus NDC (PNUD, 2019). Por otro lado, la Nature Conservancy (2014) y la WWF (2020), han publicado una guía y una serie de recomendaciones para la integración de la naturaleza en las NDC, para mejorar la ambición y la acción climática; (PNUMA-DHI/IUCN/TNC, 2014; Shaun et al., 2020).

En resumen, 22 países de ALC han plasmado sus intenciones de trabajar con los ecosistemas, para abordar las causas y consecuencias del cambio climático. Los esfuerzos de los países de la región en incluir el uso de la naturaleza para la mitigación como para la adaptación al cambio climático, repercute de alguna manera en la seguridad hídrica. El involucramiento de SbN en estos compromisos globales, es favorable para la región, porque puede contribuir a mejorar los medios de vida y reducir la desigualdad, asegurar alimentación y agua, mejorar la resiliencia y la reducción del riesgo de desastres y conservación de la biodiversidad, además de beneficios de mitigación climático (PNUD, 2019; Shaun et al., 2020).

## **8.2. Respuesta a los desafíos hídricos haciendo uso de SbN en ALC**

### **América del Norte y América del Centro**

En las subregiones de Centroamérica y México, la gestión de riesgo de desastres ha sido el principal desafío hídrico abordado por las SbN (Figura 6). Se sabe que las SbN son cada vez más reconocidas y adoptadas como parte de estrategias de reducción de riesgo de desastres (Sudmeier-Rieux & Ash, 2009).

En general, la región de ALC se encuentra muy expuesta a eventos hidrometeorológicos asociados con patrones de lluvia y eventos provocados por la Oscilación Sur de El Niño (ENOS). Estos son característicos de la región, generan desde inundaciones frecuentes acompañadas de deslizamientos de tierra hasta sequías. De todos los desastres, las inundaciones son las más frecuentes en América Latina. En un periodo de 15 años (2002-2017), han representado el 55% de desastres de la región. La gravedad del tema queda reflejada en que en los últimos 30 años la región ha presentado casi 90 mil pérdidas de vidas humanas por eventos extremos de origen hidrológico, meteorológico y climatológico, afectando a unos 150 millones de personas, y produciendo daños por más de 120 mil millones de dólares (EM-DAT, 2016; EM-DAT, 2018; WWF et al., 2018).

De acuerdo a un índice de riesgo INFORM (2018), una herramienta para evaluar el riesgo de desastre y crisis humanitaria en ALC, señala a México, Guatemala, Nicaragua y Honduras como los países con los niveles más altos de exposición a peligros naturales como tsunamis, inundaciones, ciclones.

La situación es aún más preocupante, ya que se prevé una intensificación en El Niño que se relaciona con un aumento en la frecuencia de huracanes en la zona tropical y se pronostica un incremento en la frecuencia de tormentas e inundaciones intensas extremas en todo el mundo debido al cambio climático (Mallakpour & Villarini, 2015).

Más allá del cambio climático, el riesgo de inundaciones está aumentando por otras razones. La intervención de infraestructura “gris” que altera el curso de las cuencas fluviales, incluida la conversión de bosques y humedales en tierras agrícolas y la expansión de áreas urbanas dominadas por superficies impermeables, intervención inadecuada de la red de drenaje natural y la obstrucción del escurrimiento provocados por los procesos de urbanización, están aumentando el tamaño y la frecuencia de las inundaciones. Por otro lado, diferentes estructuras ingenieriles de defensa como diques y presas se están deteriorando debido a que no cuentan con presupuestos suficientes para reparaciones y mantenimiento (Tucci, 2007; UICN, 2016)

Por consiguiente, se precisan intervenciones que sean capaces de resolver estos problemas de gestión de riesgos en forma integral como las SbN. Situación que se ha visto reflejada en las experiencias de SbN registradas en estos países. En general, países centroamericanos como Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua hacen uso de SbN como mejora de flujos hídricos de manglares, corales y arrecifes para dar respuesta a los riesgos de desastres. Sobresaliendo México, quien lidera en la implementación de estas SbN en toda la región. En ALC se estima que cada 20km de bosque de manglar a lo largo de las costas protege un promedio de más de \$250 millones de infraestructura. En México, los arrecifes de coral a lo largo de la costa de Quintana Roo reducen daños por inundaciones en un estimado de \$42 millones anuales (Vallejo & Ozment, 2021).

La restauración de manglares es mucho más rentable que la construcción de barreras artificiales. Bapna et al. (2019) encontró que proteger estos ecosistemas es de 2 a 5 veces más barato que las estructuras de ingeniería convencionales que protegen contra el aumento del nivel del mar. Además que su protección también podría generar ingresos netos totales de 1 billón de dólares estadounidenses, mientras que al mismo tiempo podría asegurar el suministro de alimentos y los medios de vida, mejorar la calidad del agua, reducir los impactos de las tormentas y generar ingresos para las comunidades locales.

Otras experiencias en la subregión como el Proyecto CityAdapt desarrollado en El Salvador que a través de áreas verdes urbanas y sistemas de colecta de agua de lluvia ha logrado afrontar los riesgos hídricos por tormentas e inundaciones (Caso de estudio 3). Así como, el Proyecto AWE (Caso de estudio 4) que busca mejorar la resiliencia costera en Granada con arrecifes artificiales para afrontar inundaciones y la erosión costera debido al aumento del nivel del mar y marejada ciclónica. Estos son ejemplos de reducción de riesgos de desastres hidricos haciendo uso de las SbN. El Instituto de Recursos Mundiales señala que estos enfoques pueden reducir el riesgo de erosión, deslizamientos de tierra e inundaciones y, por lo tanto, también aumentar la resiliencia de los ecosistemas al cambio climático. De igual forma, prometen crear oportunidades de empleo a una escala relativamente grande y durante períodos de tiempo más prolongados que otros enfoques que hacen uso de la naturaleza (Ross et al., 2019).

Por el contrario, la infraestructura “gris” aplicada de manera inapropiada para controlar las inundaciones puede crear nuevas vulnerabilidades simplemente trasladando la vulnerabilidad al riesgo de inundación a otra parte (Barreteau et al., 2019 citado por Lieuw - Kie – Song & Pérez, 2020), no solucionando el problema. A pesar de las ventajas de la integración de la naturaleza,



hasta el momento la infraestructura “gris” ha sido la protagonista para dar respuesta a las inundaciones, subida de nivel de mar; dejando atrás los beneficios que puede ofrecer la naturaleza.

Por otro lado, el desafío de disponibilidad hídrica fue el segundo en albergar mayor respuesta por parte de las SbN en estas subregiones (Figura 6). Esto puede deberse a que se encuentran y tienen influencia del corredor seco de América Central, espacio que corresponde a las laderas occidentales de los Andes que enfrentan estrés hídrico y que se prevé que experimentarían periodos de sequía en las próximas décadas.

Experiencias como las del Proyecto de Adaptación, Vulnerabilidad y Ecosistemas en la cuenca del río Goascorán de El Salvador y Honduras (Caso de estudio 2), demuestran que la protección de nacientes ha permitido incrementar la disponibilidad de agua en esta cuenca binacional, y que los cambios evidentes a mediano plazo han logrado generar confianza en las SbN.

## **América del Sur**

En esta subregión el principal desafío atendido por las SbN en esta subregión fue el incremento de la disponibilidad hídrica (Figura 6). En Sudamérica la extracción de agua para fines productivos o económicos ha ejercido una fuerte presión sobre la disponibilidad del recurso hídrico, que cada vez es más variable, y ha generado crecientes conflictos por su uso (Liber & Bautista, 2015).

En la parte alta de las cuencas actividades como la minería y la producción de hidroenergía, pueden retener grandes cantidades de agua, afectando la disponibilidad de agua en las partes bajas en los periodos de necesidades agrícolas (Embid y Liber, 2017). Estos hechos se ven agravados por el cambio climático y su influencia en el ciclo del agua. La tendencia de una disminución de las precipitaciones ya se observa en un 60% de la región, en la que se encuentran importantes zonas que en la actualidad ya presentan una situación de aridez o semi-aridez, como es el caso del suroeste de Argentina, sureste de Brasil, litoral de Ecuador, zona central de Chile, altiplano de Bolivia y norte y noreste de México (Peña, 2016).

Situación que en un futuro próximo parece no mejorar. El IPCC (2021) en su sexto informe proyecta que varias regiones de América del Sur experimentarían un aumento en la frecuencia y severidad de sequías agrícolas y ecológicas, y señala que es muy probable que la pérdida de volumen de los glaciares continúe en la Cordillera de los Andes, provocando importantes reducciones en el flujo de los ríos.

Ante este escenario de escasez hídrica, en la subregión destacan las SbN relacionadas con la gestión de cuencas y ríos como la protección de nacientes, llanuras aluviales, siembra y cosecha de agua; que en general buscan incrementar la disponibilidad de agua a lo largo de las cuencas (Figura 7).

Por otro lado, en la región también sobresalen experiencias denominadas Fondos de Agua que hacen uso de las SbN para responder a la escasez hídrica (Calvache et al., 2012). Los Fondos de Agua son mecanismos innovadores que hacen uso de SbN para proteger la disponibilidad de recursos hídricos mediante el mantenimiento de cuencas que abastecen a ciudades a través de la recuperación de la cubierta vegetal, gestión del agua, educación ambiental, vigilancia y monitoreo de áreas prioritarias, entre otros. Este tipo de mecanismo contribuye al cambio del paradigma tradicional desde usar los ríos hacia el vivir con los ríos, dar espacio a los ríos y construir con la naturaleza (Saravia et al., 2020). En la región se han registrado 22 Fondos de Agua, de los cuales 16 se encuentran en Sudamérica, en los países de Colombia (6), Brasil (4), Ecuador (4) y Perú (2) (Anexo I).

La creación de fondos de agua y de las SbN que buscan incrementar la disponibilidad coinciden con muchas áreas con gran actividad económica e importantes centros urbanos que se localizan

en zonas con baja disponibilidad hídrica. Por ejemplo, en Perú el 65% de la población se localiza en zonas que disponen de un 2% del agua a nivel nacional (Cosgrove & Rijsberman, 2000).

Las situaciones de estrés hídrico también afectan el abastecimiento de agua a centros urbanos (Mekonnen et al., 2015; FAO, 2016; UNESCO & PCA, 2020). En este estudio, el Brasil ha liderado a nivel de toda ALC, en el uso de infraestructura verde urbana y sistemas de drenaje urbanos, utilizadas para incrementar la disponibilidad hídrica y dar respuestas a aluviones (Figura 8). Elementos como espacios verdes, la revegetación de superficies impermeables y los techos verdes; pueden dar resultados positivos en términos de disponibilidad de agua, calidad del agua y reducción de inundaciones. De esta manera se pasa de grandes soluciones de infraestructura a soluciones tecnológicas en sintonía con la naturaleza y a escala apropiada (Saravia et al., 2020). Así como beneficios en otros sectores, los techos verdes en las favelas de Río de Janeiro pueden llegar a reducir las temperaturas de los picos de calor hasta 20°C, proporcionando beneficios en energía y salud (Vallejo & Ozment, 2021).

El segundo desafío de Sudamérica con mayor prominencia atendido por las SbN corresponde a la calidad del agua (Figura 6). La situación en ALC es preocupante, donde un cuarto de los tramos de ríos está afectado severamente por patógenos, y un décimo por contaminación salina y moderada (PNUMA, 2016). Se estima que sólo entre el 25% y 30% de los efluentes urbanos es retornado a los cuerpos de agua previo algún grado de tratamiento (Lentini, 2011; Sato et al., 2013). Además, lamentablemente existe una brecha de información ya que la mayoría de países de ALC no han reportado sobre calidad de agua y aguas residuales de los indicadores del ODS 6 (6.3). Específicamente y con relación al indicador 6.3.1. sobre aguas residuales tratadas de forma segura, se estima que los datos disponibles evidencian un claro atraso en la materia, al ser el porcentaje de aguas residuales de origen doméstico, tratadas de forma adecuada al año 2018, inferior al 55% para países sudamericanos como Ecuador, Perú, Brasil, Colombia, Argentina (Saravia et al., 2020).

De este modo, para la región, los objetivos de seguridad hídrica a mediano plazo necesariamente suponen el tratamiento completo de las aguas servidas domésticas, tarea que representa grandes esfuerzos tanto en lo institucional como en lo financiero. Así, las inversiones requeridas para alcanzar, para el año 2030, una meta de cobertura de tratamiento de las aguas servidas del 64% superan los 33 mil millones de dólares (Mejía et al., 2012). Siendo interesante contrastar la inversión que se requeriría haciendo uso de las SbN como los humedales construidos para mejorar la calidad y demás beneficios que representa.

En este estudio Brasil lidera en la implementación de humedales construidos para el tratamiento de aguas residuales (Figura 8). Iniciativas como las promovidas por el sector privado, la empresa de Cosméticos Natura en Pará, que busca mejorar la calidad del agua a través de humedales y jardines filtrantes que hacen uso de la biorremediación para tratar las aguas residuales (Caso de estudio 8). Los humedales construidos permiten reducir la materia orgánica y patógenos a través de procesos naturales y se encuentran entre los ecosistemas más productivos del mundo, ya que proporcionan agua rica en nitrógeno para riego de cultivos, biomasa y biogás para producción de energía (WWAP & ONU-Agua, 2018). Por lo que su uso en la región podría ser de extremo valor ambiental; y socio económico al ser administrados por la comunidad generando empleabilidad local (Saravia et al., 2020).

---

<sup>9</sup> El indicador 6.3. Calidad del agua y aguas residuales, incluye los indicadores 6.3.1. Porcentaje de aguas residuales tratadas de manera segura y 6.3.2. Porcentaje de masas de agua de buena calidad (UN-Water, 2017).

### **8.3. Análisis de experiencias de SbN para la gestión del agua en ALC**

#### **Financiamiento**

Uno de los principales retos que se menciona para la sostenibilidad de las experiencias de SbN son los recursos económicos. Según estudios, las SbN solo atraen el 3% de la financiación climática mundial y las inversiones en SbN siguen siendo limitadas (Altamirano et al., 2021).

Una de las causas puede estar atribuida al desconocimiento y subestimación de los múltiples beneficios ambientales, económicos y sociales de las SbN. A menudo las evaluaciones del rendimiento de las inversiones en SbN no tienen en cuenta estas externalidades positivas, al igual que las evaluaciones de las inversiones en infraestructura gris a menudo no tienen en cuenta todas sus externalidades ambientales y sociales negativas (WWAP & ONU-Agua, 2018).

Otra razón, es que generalmente los proponentes de proyectos que hacen uso de SbN son profesionales como ecólogos y biólogos que ven a los ecosistemas como amortiguadores de eventos extremos; mientras que los evaluadores y desarrolladores de proyectos de infraestructura son financistas o inversores del sector público y privado que ven riesgos en estas técnicas por ser muy recientes. De ahí que, muchas veces los proyectos de SbN son percibidos como iniciativas de sensibilización más que como propuestas de inversión (Altamirano et al., 2021).

Por otro lado, el escaso financiamiento puede estar atribuido al comportamiento de respuesta de la región que está orientado a una rehabilitación y recuperación ante las emergencias, en lugar de priorizar la reducción antes del riesgo en la planificación del desarrollo (WWF et al. 2018). donde los proyectos de SbN podrían tener protagonismo. Esto implica que existe una necesidad de redirigir el financiamiento y hacer un uso más efectivo de los fondos existentes a favor de las SbN.

Para incrementar los recursos, se recomienda que se tenga un enfoque de financiación combinada y de varias fuentes de financiamiento. Por ejemplo, mecanismos como el pago por esquemas de servicios ambientales que proporciona incentivos monetarios y no monetarios a las comunidades aguas arriba, para que restauren y conservaren los ecosistemas naturales, y adopten prácticas agrícolas sostenibles. Estas acciones generan beneficios a los usuarios en la parte baja de la cuenca en forma de regulación del agua, control de inundaciones, control de la erosión y de los sedimentos, garantizando así un suministro de agua constante de alta calidad y ayudando a reducir los costes de tratamiento del agua y mantenimiento de equipos (WWAP & ONU-Agua, 2018).

Asimismo, es importante que no se consideren las donaciones y subsidios como la principal fuente de capital. En relación al sector privado, su participación no debe ser vista como única fuente de financiamiento, su temprana incorporación puede mejorar la calidad de la viabilidad económica y la sostenibilidad de prestación de servicios (Altamirano et al., 2021).

En atención al limitado financiamiento, instituciones como la Unión Europea a través de sus proyectos han elaborado una guía que orienta la preparación de proyectos de SbN invertibles y financiados para inversores públicos y privados a través de diversas etapas de la construcción de un programa de inversión. Para ello aconseja incluir los proyectos de SbN fuera de los sectores de agua o de medioambiente para desarrollar una visión multisectorial, y reconocer a los ecosistemas y las SbN como pilares del nuevo paradigma de desarrollo económico sostenible y resiliente. Este proceso aumentará las posibilidades de generar fuentes adicionales de financiamiento de múltiples sectores económicos, así como fuentes de ingresos de múltiples beneficiarios de los servicios ecosistémicos generados. Esta metodología ya ha sido aplicada en

varios contextos de ALC como la ciudad de Oaxaca (México) y Guayaquil (Ecuador) logrando una mayor participación e inversión del sector privado para la seguridad hídrica (Deltares, 2021).

A su vez, en respuesta a la alta vulnerabilidad de la región frente a desastres, Altamirano et al., (2021) en un estudio señala que el sector de seguros y de construcción, podrían jugar un papel importante en el mercado de enfrentar desastres haciendo uso de SbN. Gracias a su amplia experiencia en la gestión de riesgos y el conocimiento de valorar los riesgos en diferentes geografías, el sector de seguros podría funcionar como catalizadores de la promoción de estas soluciones. Así mismo el sector de la construcción, debe incluir el uso de infraestructura verde como una opción más interesante y basada en desempeño.

En la última década se perciben indicios de un aumento de las inversiones en las SbN. En el 2015 se invirtieron aproximadamente 25.000 millones de dólares en infraestructura verde para el agua en todo el mundo, con un aumento anual estimado en la inversión de más del 11% con respecto al año anterior (Bennett & Ruef, 2016)

Para finalizar, Dobbs et al., (2013) estima que hacia el 2030 se necesitarán aproximadamente 10 billones de dólares en infraestructura de recursos hídricos. Por lo tanto, un factor clave es que las SbN sean vistas como una herramienta de mayor eficiencia económica, ambiental y social en los resultados de inversión que ayuden a reducir esta carga de inversión (WWAP & ONU-Agua, 2018).

### **Marco legal**

Otra de las limitaciones es la escasa incorporación de las SbN en políticas y marcos regulatorios, ocasionando que los tomadores de decisión opten por la infraestructura gris antes que hacer uso de los servicios de los ecosistemas.

A modo de mejorar este escenario, el revisar las políticas y marcos nacionales existentes es un buen punto de partida, ya que es probable que se identifiquen acciones basadas en la naturaleza ya incluidas en los planes, políticas, estrategias, objetivos y compromisos de los países. Algunos de estos instrumentos son resultado de los compromisos internacionales que asumen los países, que tienen un nivel de relevancia alto. Este ejercicio permitirá que las SbN sean evidentes para los formuladores de políticas y también mostrar las posibles oportunidades para que los países traduzcan estos marcos en acciones reflejando la riqueza de las SbN en los objetivos del país (PNUD, 2019; Li, 2020)

En la región, uno de los mecanismos legales existentes que deben ser reforzados son los programas de Pago por Servicios Ecosistémicos (PSA). Estos han demostrado ser importantes instrumentos para apoyar la inclusión de las SbN en varios países de ALC (Watkins et al. 2019). Por ejemplo, Colombia tiene metas de dirigir al menos el 1% de los ingresos anuales hacia esquemas de PSA en áreas de fuentes de agua. En el Perú, que a pesar de tener un marco legal que apoya los PSA y el uso de infraestructura natural para la gestión del agua<sup>10</sup>, presenta dificultades de implementación. Desde el 2015, el fondo de agua AQUAFONDO (Caso de estudio 5), reserva el 1% de los ingresos generados para invertirlos en infraestructura natural. El principal problema es que la empresa que proporciona el servicio de agua potable a cargo no tiene experiencia previa en restauración de ecosistemas, por lo que la inversión de estos fondos se produce muy lentamente. Es un hecho que el Perú ha hecho un progreso sin precedentes en el desarrollo de políticas y financiamiento de SbN en la región. Sin embargo, su implementación y desarrollo siguen siendo un desafío importante. Revisar este tipo de lecciones aprendidas de los

---

<sup>10</sup> Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento (2013) y la Ley Mecanismos de Remuneración por Servicios Ecosistémicos (2014) ; que garantizan financiamiento y protección de fuentes de agua a largo plazo.

esquemas de PSA puede ayudar a hacer incidencia en la formulación de políticas que respaldan la adopción de SbN (AQUA FONDO, 2021; ForesTrends, 2018).

Por otro lado, también es necesario que exista una mayor coordinación entre los responsables de formulación de políticas de diferentes departamentos. Por ejemplo, entre diferentes sectores como medio ambiente, finanzas, infraestructura y planificación. Puesto que la gestión naturaleza y de los servicios de los ecosistemas normalmente reside en el ministerio del medio ambiente, mientras que las decisiones relativas a la infraestructura tienden a tomarse en los ministerios de planificación y finanzas. Esta concertación puede ayudar a garantizar que se materialice el potencial de las SbN y que los objetivos estén alineados (Watkins et al. 2019).

Igualmente, se pueden promover cambios en el marco legal para atraer la atención del sector privado con fines de inversión en SbN. Algunos entes bancarios y financieros están comenzando a introducir nuevas normas y adoptar marcos voluntarios internacionales como principios de inversión responsable, principios de bonos verdes, principios para seguros sostenibles, entre otros. Dichos cambios pueden desviar rápidamente la atención de las instituciones financieras hacia inversiones verdes y facilitar la aparición de instrumentos diseñados para financiar inversiones resilientes al clima, incluidas las SbN (Watkins et al., 2019).

Finalmente, para integrar las SbN en la toma de decisiones, es importante que exista voluntad política y que comprenda la dependencia de los seres humanos y sus impactos sobre los servicios ecosistémicos. Así será menos complejo que instrumentos y mecanismos de política incorporen los valores de los servicios ecosistémicos en la toma de decisiones a todos los niveles.

### **Participación local activa y conocimiento local**

Una característica de las SbN es que su implementación implica la participación de distintos grupos de actores; y en particular, una participación activa de la sociedad civil. Principalmente porque los medios de vida de las comunidades dependen de los bienes y servicios proporcionados por los ecosistemas intervenidos (WWAP & ONU-Agua, 2018).

Esto se debe a que en general, la gestión histórica de los paisajes se da a través de acuerdos colectivos contractuales tanto formales como informales, garantizando el compromiso de las comunidades con los recursos naturales que las rodean. Asimismo, los paisajes pueden percibirse como recursos para generar ingresos, creando un vínculo muy sólido con las comunidades y con los actores económicos involucrados para asegurar un manejo responsable (Altamirano et al., 2021).

Otra de las razones, es que muchos proyectos de SbN requieren para su implementación efectiva grandes áreas de tierra, y su gestión adecuada de esta a cargo de la sociedad civil, traduciéndose en un fuerte apego de la comunidad. A menudo, las SbN utilizan una planificación de abajo hacia arriba siendo las SbN impulsadas por la propia comunidad, los actores locales son los que implementan las SbN, es decir, se utiliza mano de obra local. Al mismo tiempo, estas características pueden recabar en que los proyectos de SbN sean mucho más valorados por las comunidades locales y enfrenten menos resistencia que los proyectos tradicionales (Altamirano et al., 2021).

Por consiguiente, un factor de éxito de los proyectos de SbN es la participación continua de las comunidades y actores locales en todas las fases desde la planificación, diseño, mantenimiento; y sobre todo, en el proceso de toma de decisiones, demostrando ser el condicional para el inicio y la implementación exitosa de los programas (Di Giovanni & Zevenbergen, 2017).

Las SbN requieren una gobernanza colaborativa, participativa de acción colectiva de múltiples niveles y sectores relevantes para la implementación exitosa (WWF et al., 2018). La participación

de diferentes grupos sociales contribuye a la toma de conciencia sobre los beneficios de las SbN para mejorar la seguridad hídrica (WWAP & ONU-Agua, 2018). También puede promover la participación de los más desprotegidos y vulnerables, como comunidades minoritarias, comunidades rurales y mujeres, ya que los beneficios a menudo los favorecen (Brix et al., 2011).

Si bien los actores locales juegan un papel de liderazgo en la implementación de las SbN por su excelente conocimiento de los factores que dan vulnerabilidad a la población local y ecosistemas. No obstante, su capacidad a menudo se ve limitada por su escaso conocimiento técnico y recursos limitados. El fortalecimiento continuo y especializado de la capacidad de los funcionarios locales y la comunidad, debe ser considerado. La creación de capacidad es fundamental para fortalecer su participación (WWF et al. 2018).

Lo interesante de las SbN es que implican un cambio de perspectiva: la población no es solo un beneficiario pasivo de los productos y servicios de la naturaleza; sino que también pueden proteger, gestionar y restaurar proactivamente los ecosistemas y la infraestructura inspirándose en los principios de la naturaleza, ayudando así a resolver los desafíos del desarrollo (UICN, 2019). Siendo un beneficio especial de la participación local activa de la sociedad, la movilización del conocimiento tradicional o de la comunidad local sobre el funcionamiento del ecosistema y la interacción naturaleza – sociedad (Alvarez, 2018).

En ALC, la diversidad cultural de los pueblos indígenas y las comunidades locales proporciona numerosos conocimientos y visiones del mundo para gestionar la diversidad biológica y las contribuciones de la naturaleza a las personas en consonancia con los valores culturales que promueven una interacción respetuosa de las personas con la naturaleza (IPBES, 2018). De ahí que, el uso de este conocimiento es importante porque las comunidades han desarrollado técnicas que priorizan la conservación de la naturaleza y prácticas sostenibles de uso de la tierra que se pueden implementar en armonía con métodos más tradicionales (WWF et al. 2018).

El rescate y puesta en valor de conocimiento ancestral practicado por antiguas culturas de América Latina se ha presenciado en el Proyecto de Infraestructura Natural para la seguridad hídrica desarrollado en Perú (Caso de estudio 7). En el Perú existieron prácticas de recarga hídrica del suelo, subsuelo y acuíferos que se mantienen hasta el día de hoy. Como por ejemplo las “amunas<sup>11</sup>”, las q’ochas<sup>12</sup>, acequias de intercepción de aguas de escorrentía que hacen las “siembras y cosecha de agua”, prácticas desarrolladas por las sociedades precolombinas en los Andes (MINAGRI, 2016). Estas experiencias que fueron abandonadas y hoy son rescatadas y puestas en valor y su revalorización se justifica aún más por el escenario de escasez hídrica que se percibe.

Este proyecto se ha enfocado en recuperar, la “siembra y cosecha de agua”, técnica que se practica desde tiempos milenarios. En el Perú hace referencia a las intervenciones intencionales en el ciclo hidrológico terrestre para retener, filtrar, almacenar y regular aguas provenientes directamente de la lluvia para su aprovechamiento en un determinado lugar y tiempo. Esta práctica implica realizar determinadas acciones de implementación y manejo de infraestructura gris o verde. El elemento central de la siembra y cosecha de agua consiste en incrementar la intercepción, retención, almacenamiento (superficial o subsuperficial) y regulación de aguas de lluvias; cuando las precipitaciones son suficientemente intensas para producir escorrentía superficial, para luego usarlo en periodos de déficit.

Además de la identificación de antecedentes de experiencia, incluso ancestrales, valiosos para las nuevas experiencias, las SbN permite dirigir la mirada hacia las capacidades existentes de cada localidad y busca la identificación de los líderes promotores. Los comuneros siendo conocedores

---

<sup>11</sup> Sistema de recarga de acuíferos en zonas altas del Perú para inducir un mayor afloramiento de agua en manantiales de menor altitud.

<sup>12</sup> Pequeñas lagunas naturales o seminaturales de infiltración y/o almacenamiento de agua.

de su territorio, antecedentes e historia, permiten también identificación de antecedentes de experiencia (inclusive ancestrales) valiosas para las nuevas experiencias.

Otro actor relevante, son las autoridades locales que desempeñan un papel de liderazgo en la promoción e implementación de SbN guiadas por su buen conocimiento de los factores de vulnerabilidad de la población local y los ecosistemas. Al mismo tiempo, que permiten la coordinación de actividades y compromiso con diversas partes interesadas a escala de cuenca, fomentando el diálogo entre ellas para la integración de SbN (IPBES, 2018).

Haciendo referencia a la situación de la región y a la existencia de los procedimientos que permitan la participación de usuarios y comunidades locales en la gestión del agua, el 72% de los países de ALC tienen procedimientos claramente establecidos para la participación de usuarios y comunidades en programas de planificación y gestión de recursos hídricos. Sin embargo, la proporción de países con alto nivel de participación por parte de la población es solo del 20%. El 68% de los países de la región dispone, además, de procedimientos para la participación de usuarios en la planificación de programas de abastecimiento rural, pero este valor disminuye hasta un 32% si se consideran los países que presentan un alto grado de participación por parte de sus usuarios o comunidades (Saravia et al., 2020). Cifras que representan una oportunidad para fortalecer y activar la participación de las comunidades en la gestión del agua a través de las SbN.

Para resumir, las SbN ofrecen un medio para promover cambios a través de la concertación de objetivos comunes y asegurando que los resultados sean un ganar – ganar entre diferentes actores, principalmente, la población local y la naturaleza. Asimismo, la participación y el conocimiento local sobre el funcionamiento de los ecosistemas y la interacción naturaleza – sociedad puede ser un activo importante, que debe ser valorado en las evaluaciones y la toma de decisiones (WWAP & ONU-Agua, 2018) frente a las opciones de infraestructura tradicional.

### **Efectos colaterales y limitada información de SbN**

Una característica clave de las SbN de agua es que tienen capacidad de proporcionar múltiples y a menudo significativos beneficios que van más allá de los resultados hidrológicos. Estos pueden ser de tipo social, económico y ambiental y su escala también es mucho más amplia. Esto quiere decir que, tras la implementación exitosa de una SbN se pueden generar beneficios en zonas aledañas, favoreciendo a otros usuarios en ámbitos como la salud humana y los medios de subsistencia, la seguridad alimentaria y energética, el crecimiento económico sostenible, los empleos decentes, la rehabilitación y mantenimiento de ecosistemas y la biodiversidad (WWAP & ONU-Agua, 2018; UNEP, 2021).

Por ejemplo, la forestación en zonas altas puede alargar el tiempo de vida de las plantas potabilizadoras y reducir costos de operación y mantenimiento, al incrementarse la disponibilidad y mejorar la calidad del agua (Watkins et al., 2019). Los humedales construidos, utilizados para el tratamiento de aguas residuales, pueden diversificar y ampliar las líneas de negocio como la biomasa para la producción de energía (Avellán et al., 2017). La restauración de los ecosistemas puede mejorar las pesquerías, los recursos forestales madereros y no madereros, la biodiversidad, los valores paisajísticos y servicios culturales y recreativos, lo que a su vez puede generar beneficios socioeconómicos adicionales que incluyen mejores medios de vida y reducción de la pobreza, así como nuevas oportunidades de empleo y la creación de trabajos decentes (WWAP, 2016). El valor de algunos de estos beneficios puede ser sustancial y puede inclinar las decisiones de inversión a favor de las SbN (WWAP & ONU-Agua, 2018).

A pesar de los múltiples beneficios, existen diferentes percepciones de incertidumbre sobre la cuantificación, desempeño, rentabilidad, diseño, monitoreo, evaluación y costos de implementación de las SbN (Davis et al., 2015); condicionando su aplicación en ALC.

Estos vacíos de información ralentizan la adopción de SbN para la seguridad hídrica, y también generan cierta resistencia cultural por parte de las comunidades al uso de SbN por no presentar beneficios perceptibles inmediatos. Proyectos realizados por el Ministerio de Agricultura de Perú (2016), señalan que la mayoría de los casos analizados precisan un periodo de implementación y maduración de beneficios de una o dos décadas, aunque los primeros resultados y beneficios de las medidas adoptadas se visualizan en un plazo relativamente corto, lo que motiva a la población local a participar. Recomendando implantar primero medidas de efecto relativamente rápido, como la recuperación de la calidad y cobertura de pasturas, en beneficio de la actividad ganadera y protección del suelo, logrando la valoración de las medidas y participación activa por parte de las comunidades.

Además del efecto de incertidumbre de las SbN en comunidades, también repercute en los departamentos gubernamentales y en los formuladores de proyectos. La atención a estas brechas de conocimiento son necesarias para aumentar su rentabilidad e idealmente atraer mayor financiamiento (WWF et al. 2018; Altamirano et al., 2021). Los análisis de costo beneficio pueden servir para monetizar los beneficios y costos de los impactos de los proyectos de SbN, lo que sería clave para desbloquear inversión del sector privado. Los formuladores de proyectos necesitan percibir los beneficios de SbN en retornos e ingresos directos, por ejemplo suministro de agua o del turismo; siendo muy difícil que valoren la construcción de resiliencia, las pérdidas evitadas y los beneficios no monetarios (Watkins et al., 2019).

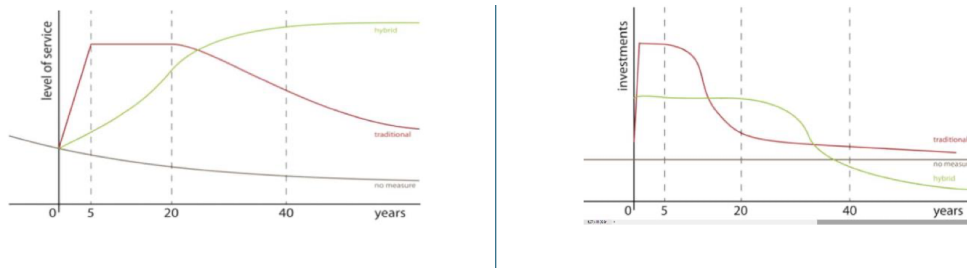
La generación de conocimiento y recopilación de datos requiere que se refuercen habilidades, metodología, herramientas y capacidades técnicas adicionales para que se incorporen las SbN lo que ayudaría a que aumente la capacidad y aceptación de SbN. Por ejemplo, la planificación espacial puede ayudar a determinar dónde son vulnerables los ecosistemas y cómo la restauración de estos ecosistemas puede ayudar a abordar diferentes desafíos hídricos. También el involucrar a la academia y a las SbN en los planes de estudio académicos puede contribuir a llenar estos vacíos. Por ejemplo, el Departamento de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) está integrando la infraestructura verde en los planes de estudio y los proyectos de investigación posdoctoral, proporcionando a los graduados habilidades relevantes para los proyectos de NbS (Watkins et al., 2019; Li, 2020).

Todo estos factores de vacío de información sobre el incierto desempeño, un mayor riesgo, y perfil poco atractivo SbN, estimula que se prioriza soluciones de infraestructura “gris” por presentar beneficios inmediatos y porque las herramientas de evaluación gubernamentales están orientadas para favorecer a las infraestructuras tradicionales (Altamirano et al.; 2021).

En la región de ALC, la infraestructura “gris” mayormente está relacionada con el incremento de disponibilidad de agua, mejora de la calidad y la gestión de riesgos. Sin embargo, presenta externalidades ambientales y sociales negativas. La infraestructura construida para un solo propósito como el suministro de agua en un lugar puede provocar pérdida de suministro o calidad en otros lugares vinculados hidrológicamente. (Zhang et al., 2014). De igual manera, las construcciones tradicionales para la reducción de riesgo, muchas veces dan resultados aislados no reduciendo el riesgo, solo transfiriendo a áreas más vulnerables (WWF et al. 2018).

Por el contrario, los beneficios de las SbN en comparación de la infraestructura tradicional tardan más en alcanzar la funcionalidad, pero a su vez van ganando mayor resiliencia sistémica. Por ejemplo, el tiempo requerido por los sistemas de protección costera como bosques de manglares con espigones (híbrido) versus los diques tradicionales es más largo. Sin embargo, el nivel de servicio de estas SbN se va incrementando con el pasar del tiempo y su nivel de inversión va disminuyendo con el tiempo en comparación con la infraestructura tradicional (Figura 9) (Altamirano et al., 2013). Asimismo, se espera que los costos de operación y mantenimiento a largo plazo de estas SbN sean más bajos en comparación de las soluciones grises, debido a las capacidades de adaptación y regeneración de los ecosistemas.





**Figura 9.** Dinámica cualitativa de capital natural y de inversión de la infraestructura tradicional “gris” versus infraestructura verde (SbN). Fuente. Altamirano et al. 2013

A pesar de estas ventajas, se debe dejar en claro que los ecosistemas no sustituyen a las soluciones de ingeniería y que los ecosistemas tienen límites. Lo que se argumenta, es que se debe trabajar con los sistemas naturales en lugar de en su contra, y que las SbN proporcionan alternativas o complementos a la infraestructura gris, integrándose o funcionando juntos ya que pueden ser igual o más rentables. Para esto es importante, mantener los ecosistemas saludables para aumentar el valor de las soluciones de ingeniería y mejorar su capacidad para gestionar los desafíos hídricos (WWF et al. 2018).

Por último, las SbN tiene la ventaja de generar múltiples beneficios que son relevantes para el cumplimiento de la Agenda 2030, en especial con aquellos objetivos asociados a medio ambiente y presentan ventaja con los relacionados con agricultura, energía, crecimiento económico inclusivo y sostenible, empleo y trabajo decente y lucha contra el cambio climático. El conocimiento mejorado y la comunicación eficaz de estos beneficios es fundamental para permitir que las SbN estén en igualdad de condiciones con las alternativas convencionales. De esta manera, tienen el potencial de fortalecer la toma de decisiones y movilizar recursos para su implementación (WWF et al. 2018; WWAP & ONU-Agua, 2018).

## IX. CONCLUSIONES

La región de ALC es afortunada de tener infinidad de recursos hídricos y las SbN deben ser consideradas como importantes medios para alcanzar la seguridad hídrica y contribuir al cumplimiento de la Agenda 2030, en especial del ODS 6, con impactos positivos en todas las dimensiones del desarrollo sostenible.

En este estudio, se han registrado 85 experiencias que hacen uso de diferentes SbN como manejo y gestión de ríos, reforestación, buenas prácticas agrícolas, infraestructura verde urbana, humedales construidos, restauración de manglares y corales, incluso recuperación de técnicas ancestrales como la “Siembra y cosecha de agua”; para afrontar diferentes desafíos hídricos que van desde aumentar la disponibilidad de agua, mejorar la calidad de agua y reducir la gestión de riesgos.

En cuanto a las SbN por subregiones, América del Sur es la subregión donde se han registrado la mayor cantidad de experiencias de SbN, las cuales pretenden dar respuesta a incrementar la disponibilidad de agua. Destacan los países Brasil por ser el líder a nivel regional de SbN, seguido de Perú y Colombia. Las SbN más usadas han sido la restauración y regeneración de ecosistemas, reforestación y las relacionadas con la gestión y manejo de ríos como protección de nacientes, entre otros. En América del Centro, América del Norte y el Caribe; el principal desafío hídrico atendido por las SbN ha sido la reducción de riesgos de desastres. Destacando México, quien lidera en la región en la restauración y mejora del flujo hídrico de manglares para dar respuesta a inundaciones y tormentas.

A pesar de esta diversidad, la mayoría de experiencias de SbN registradas en ALC son de escala local, existiendo retos para su implementación a gran escala como el limitado financiamiento, marcos regulatorios que no contemplan SbN por desconocimiento, cierta resistencia cultural a beneficios tangibles retardados, entre otros. Por el contrario, las oportunidades que tiene la región de ALC de potenciar las SbN son alentadoras. El incluir las SbN en marcos globales como las NDC puede justificar su implementación en políticas nacionales y locales; la gobernanza colaborativa que exige las SbN permite fortalecer el liderazgo y empoderamiento de las comunidades; así como favorecer la cohesión y organización social que fortalecen a su vez las instancias locales de agua. Una de las más importantes, es el rescate del conocimiento ancestral que abunda en la región y la puesta en valor del mismo.

Por último, se recomienda impulsar las SbN a través de la generación del conocimiento. Esto permitirá formular políticas que incluyan este enfoque, fortalecer la toma de decisiones informada y movilizar recursos para su implementación, siendo beneficioso la región.

## X. BIBLIOGRAFÍA

Altamirano, M.; Van de Gutche, C.; Benitez, C. (2013). Barriers for implementation of green adaptation. Exploring the opportunities of private financing. World Water Week 2013. Stockholm, Sweden.

Altamirano, M.; de Rijke, H.; Basco, L.; Arellano, B. (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 Project, Grant Agreement N° 730497 Dissemination. Recuperado de: <http://naiad2020.eu/wp-content/uploads/2021/03/D7.3REV.pdf>

AQUAFONDO. (2021). Fondo de agua para Lima y Callao. Recuperado de: <https://aquafondo.org.pe>

Álvarez, P. (2018). UNESCO: Soluciones basadas en la Naturaleza para la gestión del agua. Presentación del 21 de marzo de 2018 ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, San José, Costa Rica.

Anderson, C.; DeFries, R.; Litterman, R.; Matson, P.; Neptstad, D.; Pacala, S.; Schlesinger, M. Shaw, R.; Smith, P.; Weber, C.; Field, C. (2019). Natural climate solutions are not enough. *Science*. 363(6430):933-934. doi: 10.1126/science.aaw2741

Avellán, C.; Ardakanian, R.; Gremillion, P. (2017). The role of artificial wetlands for biomass production within the water -soil-waste nexus. *Water Science and Technology*, Vol 75. N° 10, 2237-2245.

Bapna, M.; Brandon, C.; Chan, C.; Patwardhan, A.; Dickson, B. (2020). Adapt Now: A Global Call For Leadership On Climate Resilience. Global Commission on Adaptation. Recuperado de: [https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/GlobalCommission\\_Report\\_FINAL.pdf](https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/GlobalCommission_Report_FINAL.pdf)

Beasley, E.; Schindler, L.; Funk, J.; Lujan, B.; Kasprzk, K.; Burns, D. (2019). Guide to including nature in Nationally Determined Contributions. *Nature 4 Climate*. Recuperado de: [https://www.conservation.org/docs/default-source/publication-pdfs/guide-to-including-nature-in-ndcs.pdf?sfvrsn=99aecda2\\_2](https://www.conservation.org/docs/default-source/publication-pdfs/guide-to-including-nature-in-ndcs.pdf?sfvrsn=99aecda2_2)

Bennett, G.; Nathaniel, C; and Hamilton, K. (2013). Charting New Waters: State of Watershed Payments 2012. Washington DC, Forest Trends. Recuperado de: [www.forest-trends.org/documents/files/doc\\_3308.pdf](http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_3308.pdf).

Bennett, G. & Ruef, F. 2016. Alliances for Green Infrastructure. State of Watershed Investment 2016. Recuperado de: <https://www.forest-trends.org/publications/alliances-for-green-infrastructure/>

Briz, H.; Koottatep, T.; Fryd, O.; Laugesen, C. (2011). The flower and the butterfly constructed wetland system at Koh Phi Phi: System design and lessons learned during implementation and operation. *Ecological Engineering*, Vol. 37, N °5, 729-735.

Calvache, A.; Benitez, S.; Ramos, A. (2012). Fondos de Agua: Conservando la infraestructura verde. Guía de diseño, creación y operación. Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua. The Nature Conservancy, Fundación FEMSA y Banco Interamericano de Desarrollo. Bogotá.

CEPAL. (2014). Infografía sobre la vulnerabilidad de América Latina y el Caribe al cambio climático. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/infografias/america-latina-y-el-caribe-es-muy-vulnerable-al-cambio-climatico>

CEPAL. (2021). Temas: Recursos Hídricos. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/temas/recursos-hidricos>

CLEVERCities. (s.f.). Regenerating cities with nature. Recuperado: <https://clevercities.eu/the-project/>.

Clos, J. (2010). Urbanization Challenges of the 21st Century, Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat).

Cohen-Shacham, E.; Andrade, A.; Dalton, J.; Dudley, N.; Jones, M.; Kumar, C.; Maginnis, S.; Maynard, S.; Nelson, C.; Renaud, F.; Welling, R.; Walters, G. (2019). Principios fundamentales para la aplicación correcta y la ampliación de soluciones basadas en la naturaleza. *Environmental Science and Policy* 98: 20–29. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.04.014>

Cohen-Shacham, E.; Walters, G.; Janzen, C.; Maginnis, S. (2016). Nature-based Solutions to address global societal challenges. Gland, Switzerland, IUCN.

Comisión Europea. (2020). Beneficios y oportunidades de las soluciones basadas en la naturaleza. Resultados de investigación de la UE. Recuperado de: <https://cordis.europa.eu/article/id/421771-nbs-benefits-and-opportunities-wild-et-al-2020/es>

Cosgrove, W. & Rijsberman, F. (2000). World Water Vision. Making Water Everybody's Business, World Water Council, Earthscan Publications.

Davis, M.; Krüger, I.; Hinzmann, M. (2015). Coastal Protection and SUDS: Nature-Based Solutions. RECREATE Policy Brief N°4. Berlin, Instituto Ecologico.

Deltares. 2021. LAC: Closing the Implementation of Water Security Strategies: Financing Framework for Water Security. Recuperado de: <https://www.deltares.nl/en/projects/closing-the-implementation-gap/>

Di Giovanni, G. & Zevenbergen, C. 2017. Building with nature. Final report. 'Upscaling': Practice, Policy and Capacity Building. Insights from the Partners Experience. Recuperado de: [https://northsearegion.eu/media/11655/bwnreportwp6barriers\\_final\\_submit.pdf](https://northsearegion.eu/media/11655/bwnreportwp6barriers_final_submit.pdf)

Dobbs, R.; Pohl, H.; Lin, D.; Mischke, J.; Garemo, N.; Hexter, J.; Matzinger, S.; Palter, R.; Nanavatty, R. (2013). Infrastructure Productivity: How to Save \$1 Trillion a Year. McKinsey Global Institute. Recuperado de: [www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/infrastructure-productivity](http://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/infrastructure-productivity).

EM-DAT. (2016). The International Disaster Database. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters – CRED

EM-DAT. (2018). The International Disaster Database. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters – CRED

Embidi, A. & Liber, M. (2017). El Nexo entre el agua, la energía y la alimentación en América Latina y el Caribe. Planificación, marco normativo e identificación de interconexiones prioritarias. Serie Recursos Naturales e Infraestructura. N° 179. Santiago. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

FAO. (2016). El riego en América del Sur, Centroamérica y Caribe en cifras. Encuesta AQUASTAT 2015, Roma, Italia [base de datos en línea]. Recuperado de: <http://www.fao.org/publications/card/es/c/CA3580ES>.

Fernandez, G. (2009). La crisis del agua en América Latina. Dialnet, 17.

Field et al. (2014). Cambio climático 2014 Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Quinto Informe de Evaluación (GTII IE5) del IPCC.

Forest Trends. (2018). Proyecto de Infraestructura Natural para la Seguridad Hídrica en Perú. Lima.

GFDRR. (2021). Global Facility for Disaster Reduction and Recovery. Recuperado de <https://www.gfdr.org/en/global-facility-disaster-reduction-and-recovery>.

GWI. (s.f.). Servicios ecosistémicos y seguridad hídrica. Nota informativa. Recuperado de: [https://www.gwp.org/globalassets/global/about-gwp/publications/briefing-notes/gwp\\_briefing\\_note\\_ecosystems\\_spanish\\_web.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/about-gwp/publications/briefing-notes/gwp_briefing_note_ecosystems_spanish_web.pdf)

Hallstein, E. & Iseman, T. (2021). Nature-based solutions in agriculture - Project design for securing investment. Virginia: FAO and The Nature Conservancy.

Herrera, C. (2019). Soluciones climáticas basadas en la naturaleza, una oportunidad para América Latina. Green Finance & Climate Change, Latin America Project.

INFORM. (2018). Índice de gestión de riesgos para América Latina y el Caribe. Actualización INFORM – LAC 2018. Recuperado de: <https://www.unicef.org/lac/media/1601/file/pdf%20%C3%8Dndice%20de%20gesti%C3%B3n%20de%20riesgo%20para%20ALC%20ESP.pdf>

IPBES. (2018). The IPBES assessment report on land degradation and restoration. Montanarella, L.; Scholes, R.; Brainich, A. (eds). Secretariat of the Intergovernmental Science – Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 744 pages.

IPCC. (2014). Summary for policymakers. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Press. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp 1 - 32. Recuperado de: [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5\\_wgII\\_spm\\_en.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_en.pdf)

IPCC. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, V. Masson-Delmonte, P. Zhai, A. Pirani, y otros. Cambridge University Press.

Kabisch, N.; Frantzeskaki, N.; Pauleit, S.; Naumann, S.; Davis, M.; Artmann, M.; Haase, D.; Knapp, S.; Korn, H.; Stadler, J.; Zaunberger, K.; Bonn, A. (2016). Nature-based solutions to climate change mitigation and adaptation in urban areas: perspectives on indicators, knowledge gaps, barriers, and opportunities for action. *Ecology and Society* 21(2):39

Keestra, S.; Nunes, J.; Novara, A.; Finger, D.; Avelar, D.; Kalantari, Z.; Cerda, A. (2018). The superior effect of nature-based solutions in land management for enhancing ecosystem services. *Science of the Total Environment*, Vol. 610-611, pp. 997 – 1009.

Lentini, E. (2011). Servicios de agua potable y saneamiento: lecciones de experiencias relevantes, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). LC/W.392. Santiago de Chile.

- Li, C. (2020). Nature-based Solutions: from planning to implementation. NDC Partnership. Recuperado de: <https://ndcpartnership.org/news/nature-based-solutions-planning-implementation>
- Liber, M. & Baustista, J. (2015). Análisis, prevención y resolución de conflictos por el agua en América Latina y el Caribe. Serie Recursos Naturales e Infraestructura. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). N° 171 (LC/L.3991). Santiago de Chile.
- Lieuw - Kie - Song, M. & Perez, V. (2020). NATURE HIRES: How Nature-based Solutions can power a green jobs recovery. WWF & ILO. Geneva. Recuperado de: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--ed\\_emp/documents/publication/wcms\\_757823.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--ed_emp/documents/publication/wcms_757823.pdf)
- Mallakpor, I. & Villarini, G. (2015). The changing nature of flooding across the central United States. *Nature Clim Change* 5, 250 – 254
- Maes, J. & Jacobs, S. (2015). Nature-Based Solutions for Europe's Sustainable Development. *Conservation Letters*. Recuperado de: [onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/conl.12216/pdf](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/conl.12216/pdf)
- Mahlknechi, J. & Pasten, E. (2013). Diagnóstico de los recursos hídricos en América Latina. México: Pearson educación.
- Mejía, A.; Requena, B.; Rivera, D.; Pardón, M.; Rais, J. (2012), Agua Potable y Saneamiento en América Latina y el Caribe: Metas realistas y Soluciones sostenibles. Propuestas para el 6to Foro Mundial del Agua, Corporación Andina de Fomento (CAF)
- Mekonnen et al. (2015). Sustainability, Efficiency and Equitability of Water Consumption and Pollution in Latin America and the Caribbean. *Sustainability*. Vol.2, N° 7.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC. Recuperado de: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>
- MINAGRI. (2016). Rumbo a un Programa Nacional de Siembra y Cosecha de Agua: Aportes y reflexiones desde la práctica. Lima.
- MINAM. (2021). La naturaleza es la principal aliada estratégica para la acción climática en el Perú. Recuperado de: <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/350194-la-naturaleza-es-la-principal-aliada-estrategica-para-la-accion-climatica-en-el-peru>
- Nature-based Solutions Initiative. (s.f.). Case studies. Recuperado de: <https://www.naturebasedsolutionsinitiative.org/nbs-case-studies/>
- Nature-based Solutions Initiative. (2020). Policy Platform. University of Oxford. Global NDC status. Recuperado de: <https://www.nbspolicyplatform.org/global-ndc-status/>
- Naturvation. (s.f.). Cities – nature – innovation. Recuperado de: <https://naturvation.eu/cities>
- Oppla. (s.f.). Case studies Nature-based Solutions. Recuperado de: <https://oppla.eu/case-study-finder>.
- Panorama. (s.f.). Solutions for a healthy planet. Obtenido de <https://panorama.solutions/en>.
- Peña, H. (2016). Desafíos de la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe. Serie Recursos Naturales e Infraestructura. N°178. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

PNUD. (2019). *Accelerating Climate Ambition and Impact: Toolkit for Mainstreaming Nature-based Solution into Nationally Determined Contributions*. New York, USA:UNDP.

PNUD. (2019). *Ruta para aumentar las soluciones basadas en la naturaleza en las NDC: un enfoque de siete pasos para mejorar las contribuciones determinadas a nivel nacional a través de soluciones basadas en la naturaleza*. Nueva York, Estados Unidos: UNDP. Recuperado de: <https://www.ndcs.undp.org/content/ndc-support-programme/en/home/impact-and-learning/library/nature-based-solutions-for-ndcs-pathway-framework.html>

PNUMA-DHI, UICN, TNC (PNUMA-DHI, Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza, The Nature Conservancy. (2014). *Green Infrastructure Guide for Water Management: Ecosystem-Based Management Approaches for Water- Related Infrastructure Projects*. PNUMA. Recuperado de: [web.unep.org/ecosystems/resources/publications/green-infrastructure-guide-watermanagement](http://web.unep.org/ecosystems/resources/publications/green-infrastructure-guide-watermanagement).

PNUMA. (2016). *A Snapshot of the World's Water Quality: Towards a global assessment*. Reporte, (DEW/1975/NA), Nairobi.

Rebagliati, E. (2004). *Avanzando la Agenda del Agua: aspectos a considerar en América Latina*. En *Series sobre Elementos de Políticas, Fascículo 2*. Organización de Estados Americanos/Unidad de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.

Ross, K.; Hite, K.; Waite, R.; Carter, R.; Pegorsch, L.; Damassa, T.; Gasper, R. (2019). *Enhancing NDCs opportunities in agriculture*. World Research Institute, Washington, USA.

Saravia, S. (2021). *Nature-based solutions for water management in Latin America and the Caribbean*. High Level Event Water and Beyond - EU transformative approaches for international to support nature. Recuperado por: <https://www.cepal.org/en/events/eclacs-participation-high-level-event-water-and-beyond-eu-transformative-approaches>

Saravia, S.; Gil, M.; Blanco, E.; Llavona, A.; Naranjo, L. (2020). *Desafíos hídricos en Chile y recomendaciones para el cumplimiento del ODS 6 en América Latina y el Caribe*. Serie Recursos Naturales y Desarrollo, N° 198. Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Sato, T.; Manzoor, Q.; Sadahiro, Y.; Tsuneyoshi, E.; Ahmad, Z. (2013). *Global, regional, and country level need for data on wastewater generation, treatment, and use*. *Agricultural Water Management*. Volumen 130.

Seddon, N. (2018). *Briefing: Nature-based solutions: delivering national - level adaptation and global goals*. International Institute for Environment and Development (IIED). Recuperado de: <https://pubs.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/17484IIED.pdf>

Seddon, N.; Daniels, E.; Rowan, D.; Chausson, A.; Harris, R.; Hou-Jones, X.; Wicander, S. (2020). *Global recognition of the importance of nature-based solutions to the impacts of climate change*. *Global Sustainability* 3, 1 - 12.

Seddon, N.; Sengupta, S.; Garcia - Espinosa, M.; Hauler, I.; Herr, D.; Rizvi, A. (2019). *Nature-based Solutions in Nationally Determined Contributions. Synthesis and recommendations for enhancing climate ambition and action by 2020*. Gland, Switzerland and Oxford, UK: IUCN and University of Oxford.

Shaun, M.; Bartlett, R.; Kim, M. (2020). *Enhancing NDCs through Nature-based solutions. 8 simple recommendations for integration nature into NDCs*. WWF.

Smith, R. & Maltby, E. (2003). Using the Ecosystem Approach to implement the Convention on Biological Diversity: Key issues and Case Studies. Gland, Suiza y Cambridge, R.U: UICN. Recuperado de: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2003.CEM.2.en>

Strosser, P.; Delacamara, G.; Hanus, A.; Heather, W.; Jaritt, N. (2014). Una guía para apoyar la elección, el diseño y la implementación de las medidas naturales de retención de agua en Europa. Recoger los múltiples beneficios de las soluciones basadas en la naturaleza. Bruselas: Comisión Europea.

Sudmeier-Rieux, K. & Ash, N. (2009). Environmental guidance note for disaster risk reduction: healthy ecosystems for human security. UICN.

The Nature Conservancy; MITECO. (2019). Soluciones Basadas en la Naturaleza para la gestión del agua en España. Retos y oportunidades. España: Gobierno de España, Ministerio para la Transición Ecológica.

ThinkNature. (s.f.). THINKNATURE PLATFORM. Recuperado de <https://platform.think-nature.eu/>.

Tucci, C. (2007). Urban flooding management. World Meteorological Organization. Cap – Net. International Network for Capacity Building in Integrated Water Resources Management. WMO/TD N 1372.º

UICN & Enfoque Climático. (2017). The Bonn Challenge and the Paris Agreement: How can forest landscape restoration advance Nationally Determined Contributions?. Recuperado de: [https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/20171213\\_ndcs\\_fbrief.pdf](https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/20171213_ndcs_fbrief.pdf)

UICN. (2016). WCC -2016-Res-069-EN: Defining Nature-based Solutions. 2.

UICN. (2017). ¿Qué son las Soluciones Basadas en la Naturaleza?. Programa Agua. Recuperado de: <https://www.iucn.org/es/news/am%C3%A9rica-del-sur/201707/%C2%BFqu%C3%A9-son-las-soluciones-basadas-en-la-naturaleza>

UICN. (2018). Tendencias, enfoques y oportunidades de los proyectos sobre cambio climático y adaptación en Mesoamérica. Serie 4, Número 2.

UICN. (2019). Nature-Based Solutions. Recuperado de: <https://www.iucn.org/commissions/commission-ecosystem-management/our-work/nature-based-solutions>

UICN. (2020a). Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco sencillo para la verificación, el diseño y la extensión de SbN. Primera edición. Gland, Suiza.: UICN.

UICN. (2020b). Orientación para usar el Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco fácil de usar para la verificación, diseño y ampliación de las soluciones basadas en la naturaleza. Primera edición. Gland, Suiza.: UICN.

UICN. (2020c). Soluciones basadas en la Naturaleza. opciones efectivas y sostenibles frente al cambio climático. Recuperado de: <https://www.iucn.org/es/news/america-del-sur/202003/soluciones-basadas-en-la-naturaleza-opciones-efectivas-y-sostenibles-frente-al-cambio-climatico>



UN- Water. (2017). Guía para el monitoreo integrado del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 sobre agua y saneamiento. Metas e indicadores mundiales. Recuperado de: [https://www.batera2030.org/wp-content/uploads/2018/05/G2\\_Metas-e-indicadores-mundiales\\_Version-2017-07-14-ilovepdf-compressed.pdf](https://www.batera2030.org/wp-content/uploads/2018/05/G2_Metas-e-indicadores-mundiales_Version-2017-07-14-ilovepdf-compressed.pdf)

UNEP. (2021). Adaptation Gap Report 2020. Nairobi: United Nations Environment Programme (UNEP), UNEP DTU Partnership (UDP) and the World Adaptation Science Programme (WASP).

UNESCO. (2010). Atlas de Zonas Áridas de América Latina y el Caribe, Dentro del marco del proyecto “Elaboración del Mapa de Zonas Áridas, Semiáridas y Subhúmedas de América Latina y el Caribe”. Centro del Agua para Zonas Áridas de América Latina y el Caribe (CAZALAC). Documentos Técnicos del Programa Hidrológico Internacional para América Latina y el Caribe (PHI-LAC), No 25.

UNESCO & PCA. (2020). Web Based Drought Monitoring Platform. Recuperado de: <https://platform.princetonclimate.com/platform-ng/pca/unesco>

Urquiza, A. & Billi, M. (2020). Seguridad hídrica y energética en América Latina y el Caribe: definición y aproximación territorial para el análisis de brechas y riesgos de la población. Santiago. LC/TS.2020/138. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Vallejo, J. & Ozment, S. (2021). Nature-based Solutions: Latin America and the Caribbean's Green Opportunity. New Security Beat. Recuperado de: <https://www.newsecuritybeat.org/2021/05/nature-based-solutions-latin-america-caribbeans-green-opportunity/>

Watkins, G.; Silva, M.; Rycerz, A.; Dawkins, K.; Firth, J.; Kapos, V.; Canevari, L.; Dickson, B.; Amin, A. (2019). Nature-Based Solutions: Increasing Private Sector Uptake for Climate - Resilience infrastructure in Latin America and the Caribbean. Inter-American Development Bank. Climate Change Division. Recuperado de: [https://publications.iadb.org/publications/english/document/Nature-based\\_Solutions\\_Scaling\\_Private\\_Sector\\_Uptake\\_for\\_Climate\\_Resilient\\_Infrastructure\\_in\\_Latin\\_America\\_and\\_the\\_Caribbean.pdf](https://publications.iadb.org/publications/english/document/Nature-based_Solutions_Scaling_Private_Sector_Uptake_for_Climate_Resilient_Infrastructure_in_Latin_America_and_the_Caribbean.pdf)

WHO & UNICEF. (2020). Joint Monitoring Programme for Water Supply (JMP). Drinking water, sanitation and hygiene service level. Recuperado de <https://washdata.org/data/household#!/dashboard/new>

WRI. (2013). World Resources Institute. Water stress by country. Recuperado de: <https://www.wri.org/data/water-stress-country>

World Bank & WRI. (2019). Integrating green and gray. Creating Next Generation Infrastructure. Washington, DC.

WWAP & ONU-Agua. (2018). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua. París: UNESCO.

WWF; UICN; Practical Action. (2018). Adopting nature-based solutions for flood risk reduction in Latin America. Lima. Recuperado de: <https://www.preventionweb.net/publications/view/62869>

WWF. (2021). WWF hace un llamado a los gobiernos de la región para aumentar la ambición climática y la protección de la naturaleza hacia una recuperación justa, verde y resiliente. Recuperado de: <https://www.wwf.org.pe/?365793/WWF-hace-un-llamado-a-los-gobiernos-de->

la-region-para-aumentar-la-ambicion-climatica-y-la-proteccion-de-la-naturaleza-hacia-una-recuperacion-justa-verde-y-resiliente

Zucchetti, A.; Hartmann, N.; Alcantara, T.; Gonzales, P.; Canepa, M.; Gutierrez, C. (2020). Infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación al cambio climático. Prácticas inspiradoras en ciudades de Perú, Chile y Argentina. Plataforma MiCiudad, Red AdaptChile y ClikHub.

## ANEXO I

Región	País	Ubicación	Proyecto	Desafío	SbN
América del Centro	Belice	Toledo	Conservación de bosques indígenas a través de la primera concesión agroforestal de Belice	Calidad (agroquímicos) y riesgos (tormentas)	AbE / Prácticas agrícolas / Reforestación / Vivero / Sistema agroforestal / Suelos
América del Sur	Brasil	Espírito Santo	Fondo de Agua. Programa Reflorestar	Disponibilidad	Conservación y recuperación de cubierta forestal / Restauración / Regeneración Natural / Sistemas agroforestales / Sistemas silvopastoriles
América del Sur	Brasil	Rio de Janeiro	Fondo de Agua. Productores de Agua e Floresta Guandu - RJ	Disponibilidad	Prácticas agrícolas / Restauración de bosques / Conservación de zonas de recarga de agua
América del Sur	Brasil	São Paulo	Fondo de Agua. São Paulo	Disponibilidad, calidad (sedimentos), riesgos (inundaciones)	Proteccion de tierras / Restauracion / Mejores practicas agricolas
América del Sur	Brasil	Camboriu	Fondo de Agua. Productor de Água do Rio Camboriú	Disponibilidad, calidad	Conservación de nacientes / Restauracion y conservacion de ecosistemas / Infraestructura verde
América del Sur	Brasil	São Paulo	Implementación del proyecto de revitalización de Ribeirão Quilombo y sus áreas de protección de llanuras aluviales (Cuenca PCJ)	Calidad (vertido de aguas residuales domésticas e industriales)	Reforestación (recuperación de llanura aluvial y tratamiento de aguas residuales)
América del Sur	Brasil	Minas Gerais	Consorcio Aguas del Cerrado - Promoción Del café y la conservación	Disponibilidad	Forestacion, prácticas agrícolas climáticamente inteligentes, conservación y restauración de vegetación nativa
América del Sur	Brasil	Paraná	Programa Cultivando Agua Boa	Disponibilidad y calidad (sedimentos)	Prácticas agrícolas
América del Sur	Brasil	Paraná	Curitiba: restauracion de la cuenca Barigui	Desastres (inundaciones)	Humedales construidos / Restauración de ecosistemas / Almacenar agua pluviales

América del Sur	Brasil	Brasilia	Brasilia: proyecto de aguas Serrinha do Paranoá	Disponibilidad (escasez)	Reforestación de manantiales / Agricultura ecológica / Regeneración ecológica
América del Sur	Brasil	São Paulo	Restauración del arroyo Jaguare	Calidad	Humedales para tratar aguas pluviales / Jardines de lluvia / Biorremediación
América del Sur	Brasil	São Paulo	Parque ribereño de Piratininga	Calidad (contaminación) y riesgos (inundaciones)	Restauración ecológica usando fitorremediación con humedales construidos / espacios verdes urbanos
América del Sur	Brasil	Rio de Janeiro	Petrópolis: tratamiento biológico de aguas residuales	Calidad (aguas residuales)	Humedales construidos
América del Sur	Brasil	Pará	Ecopark Natura: jardines de filtración	Calidad (aguas residuales)	Humedales construidos
América del Sur	Brasil	São Paulo	Springs Square: nutriendo las aguas urbanas	Calidad	Plantación de especies nativas y frutales / Construcción de estanques
América del Sur	Brasil	São Paulo	Plaza Araucarias: jardín de lluvia y bosque de bolsillo	Calidad (aguas residuales) y desastres (inundaciones)	Forestación / Manejo De agua de lluvia
América del Sur	Brasil	Rio de Janeiro	Techo verde Favela	Desastres (incremento de temperatura)	Uso de flora local para reducir la temperatura / Filtración de agua de lluvia
América del Sur	Brasil	Espírito Santo	Gestión integral sostenible del agua de Espiritu Santo	Calidad (erosión) y desastres (inundaciones)	Revegetación / Llanuras aluviales / Reforestación / AbE / Tratamiento de aguas residuales
América del Sur	Brasil	Campinas	Campinas: planes ecológicos estratégicos para la biodiversidad y la protección del agua	Disponibilidad (cantidad), Desastres (inundaciones)	Protección de cursos de agua / Restauración / Gestión aguas pluviales / Llanuras aluviales
América del Sur	Brasil	São Paulo	Integración de la AbE en la planificación del manejo de áreas protegidas	Disponibilidad, Riesgos	AbE
El Caribe	Dominica, Granada, Haití, Jamaica, Santa Lucía, San Vicente, Granadinas)		Proyecto piloto para la resiliencia climática en las pequeñas Islas Caribeñas	Desastres	AbE

América del Sur	Colombia	Medellín	Fondo de Agua para Medellín y el Valle de Aburrá. Cuenca Verde	Disponibilidad (sobre extracción), calidad (erosion)	Prácticas productivas sostenibles / Incremento de vegetación protectora en riberas y zonas altas / Restauración de ecosistemas
América del Sur	Colombia	Bogotá	Fondo de Agua. Bogota Region	Disponibilidad y calidad	Infraestructura verde / Conservación y restauración de ecosistemas estratégicos
América del Sur	Colombia	Cúcuta	Fondo de Agua. Alianza Bio Cuenca	Disponibilidad	Infraestructura natural / Protección y restauración de ecosistemas / Reforestación / Regeneración natural / Prácticas agropecuarias / Sistemas agroforestales
América del Sur	Colombia	Cali	Fondo de Agua. Madre Agua	Disponibilidad y calidad	AbE / Conservacion y proteccion de ecosistemas
América del Sur	Colombia	Valle del Cauca	Fondo de Agua. Fundación Fondo de Agua por la vida y la Sostenibilidad	Disponibilidad (estrés hídrico)	Conservación de cuencas hidrográficas / Protección de nacientes / Regeneración natural / Prácticas agropecuarias / Sistemas agroforestales / Reforestación
América del Sur	Colombia	Caldas	Conservación de la microcuenca San Pablo: una historia de éxito de gobernanza compartida entre municipio y población local	Disponibilidad (zona de recarga hídrica)	Reforestación en zonas de recarga
América del Sur	Colombia	Medellín	URBAN GreenUP	Desastres (inundaciones)	Reforestación / AbE / Gestion de agua pluviales / Agricultura urbana / suDS
América del Sur	Colombia	Bolívar	Pilotos para la restauración de ecosistemas de manglares en Ciénaga de la Virgen	Riesgos (inundaciones, sequías)	AbE / Restauracion / Viveros / Reforestacion / Flujo hidrologicos (manglar)
América del Sur	Colombia	Boyacá, Cundinamarca	Proyecto Páramo Andino. Caso de Colombia	Disponibilidad	Vegetación protectora de cuenca fuentes hídricas / Reforestación / Protección cultivos / Restauración áreas degradadas / Protección fuentes de agua
América del Sur	Colombia	Bogotá	Fondo de Agua Bogota	Disponibilidad	Conservación y regeneración de ecosistemas estratégicos / Nacientes

América del Centro	Costa Rica	Parte alta de la Cordillera Volcánica Central, cerros de Escazú	Fondo de Agua Tica	Disponibilidad	Reforestación / Buenas prácticas agrícolas / Regeneración asistida / Actividades de protección de bosque / Regeneración natural / Buenas prácticas agropecuarias / Sistemas agroforestales
América del Centro	Costa Rica	Puntarenas	Restauración de manglares en Costa Rica	Desastres (inundaciones)	Reforestación / Flujos hidrológicos / Restauración /
América del Centro	Costa Rica / Panamá	Limón (Costa Rica), Bocas del Toro (Panamá)	Proyecto AVE. Promoción de la agrobiodiversidad y restauración de riberas en la cuenca binacional del río Sixaola	Eventos climáticos extremos	Adaptación basada en Ecosistemas / Reforestación
América del Sur	Ecuador	Guayaquil	Fondo de Agua. Fondo para la Conservación del Agua de Guayaquil (FONDAGUA)	Disponibilidad y calidad (sedimentos y aguas residuales)	Conservación y restauración / Regeneración / Conservación suelos / Prácticas agrícolas
América del Sur	Ecuador	Azuay, Cañar y Morona Santiago	Fondo de Agua. Fondo del Agua para la Conservación de la Cuenca del Río Paute (FONAPA)	Disponibilidad	Reforestación / Restauración / Regeneración natural
América del Sur	Ecuador	Tungurahua	Fondo de Agua. Fondo de Páramos Tungurahua y lucha contra la pobreza	Disponibilidad y calidad	AbE
América del Sur	Ecuador	Quito	Fondo de Agua. Fondo para la Protección del Agua de Quito (FONAG)	Disponibilidad. Calidad (prácticas forestales, agrícolas, ganaderas insostenibles)	Recuperación de cobertura vegetal / Protección de fuentes de agua / Restauración de páramos degradados
América del Sur	Ecuador	Quito	Demostración de INNOQUA en Quito	Calidad (aguas residuales)	Tratamiento de aguas residuales (biorremediación)

América del Sur	Ecuador	Tungurahua	Conservación y uso sostenible de los ecosistemas de páramo como respuesta al cambio climático en Tungurahua, Ecuador	Disponibilidad (sobrexplotación), cambio climático	AbE / Restauración áreas degradadas
América del Sur	Ecuador	Esmeraldas	Restauración de manglares en el Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeraldas	Riesgos climáticos	AbE / Restauración / Viveros / Reforestación / Flujo hidrológicos (manglar)
América del Centro	El Salvador	Ahuachapán	Proyecto AVE. Fortalecimiento de liderazgo comunitario para la restauración de manglares y la seguridad alimentaria del río Paz, El Salvador. Gobernanza para la Adaptación basada en ecosistemas. Restauración de la infraestructura natural del río Paz.	Disponibilidad, calidad (salinidad), desastres (inundaciones)	AbE / Infraestructura natural / Reforestación / Recuperación del sistema hidrológico / Gestión de cuencas
América del Centro	El Salvador	San Salvador	Zanjas de infiltración y restauración de fincas cafetaleras para prevenir inundaciones en El Salvador. Ciudad esponja usa la naturaleza para luchar contra las inundaciones. City Adapt	Desastres (tormentas, inundaciones)	Restauración / Forestación / Zanjas de infiltración / Gestión agua lluvia / Suelos / cosecha de agua / pozos / agricultura sostenible
América del Centro	El Salvador / Honduras	La Paz (Honduras)	Proyecto AVE. Gobernanza para la adaptación en la cuenca compartida del río Goascorán	Degradación de zonas de recarga, variación climática, contaminación	AbE (restauración de nacientes, conservación de suelos, sistemas agroforestales) / Manejo de cuenca
América del Centro	El Salvador / Honduras	Chalatenango	Proyecto AVE. Seguridad alimentaria e hídrica en comunidades de la sub-cuenca compartida del río Sumpul	Disponibilidad (escasez), riesgos (eventos climáticos extremos)	Adaptación basada en Ecosistemas
América del Centro	El Salvador / Honduras / Guatemala		Cultivo de frutales y café en sistemas agroforestales con prácticas agroecológicas para mejorar la recarga hídrica en la región Trifinio	Disponibilidad (recarga de agua)	Adopción de prácticas agrícola sostenibles / Conservación de suelo / Mejora de infiltración de agua en suelos / Agroforestería / Reforestación
El Caribe	Granada	Saint Andrew	Restauración y cogestión comunitaria de manglares (RECCOMM)	Desastres (huracanes, eventos climáticos extremos)	Reforestación / Restauración
El Caribe	Granada	Grenville, Granada	Proyecto de la Bahía de Grenville. Al borde del agua: mejora de la resiliencia costera en Granada	Desastres (erosión, inundación)	SbN / Arrecifes artificiales / Restauración de vegetación costera

América del Centro	Guatemala	Región Metropolitana de Guatemala	Fondo de Agua. Funcagua de Guatemala.	Disponibilidad (sobreexplotación), calidad y eventos extremos	AbE / Siembra y cosecha de agua
América del Centro	Guatemala / México	San Marcos / Chiapas	Las cuencas hidrográficas de Tacana: implementación de la gobernanza del agua transfronteriza a través de la acción basada en el ecosistema de la comunidad local. Proyecto AVE: Fortalecimiento de la seguridad hídrica y la gobernanza del agua de las comunidades indígenas en Guatemala	Disponibilidad (recarga de agua), desastres (tormentas)	Gestión de ecosistemas EbA / Restauración/ Manejo de cuencas / Suelos/ Agroforestal /Reforestación / Agricultura ecológica
América del Sur	Guyana	Guyana	Aumento de la resiliencia costera y las oportunidades de desarrollo social: Proyecto de restauración de manglares de Guyana (GMRP)	Desastres (inundaciones)	Reforestación / Restauración ecológica de manglares / Regeneración natural
El Caribe	Haití	Port Salu, Departament Sud	Aplicar la reducción del riesgo de desastres basada en el ecosistema mediante un enfoque de creta a arrecife	Desastres (erosión, inundación)	Adaptación basada en Ecosistemas / Revegetación / Cultivo sostenible / Prácticas sostenibles / Plantación de manglares
América del Centro	Honduras	Isla Guanaja	Proyecto de restauración del manglar de Guanaja	Desastres	Forestación
El Caribe	Jamaica	Kingston	CityAdapt Kingston	Calidad y desastres (inundaciones)	Restauración manglares / Parques lineales / Reforestacion / jardines colectores / Humedales / Árboles frutales / Drenajes/ Lluvia
América del Norte	México	Ciudad de México	Fondo de Agua. Agua Capital Ciudad de México	Disponibilidad (estrés hídrico) y desastres (inundaciones)	AbE
América del Norte	México	Monterrey	Fondo de Agua. El Fondo de Agua Metropolitano de Monterrey (FAMM)	Disponibilidad	AbE / Conservación de suelos / Reforestación
América del Norte	México	Tabasco	Fortalecimiento de capacidades y reducción de riesgos para detonar un proceso de adaptación hacia el largo plazo	Disponibilidad, calidad, gestión de riesgos (inundaciones)	Restauración / Captación de agua de lluvia, Reforestación manglares



América del Norte	México	Veracruz	Restauración del manglar en tierras comunales y privadas bajo esquemas gubernamentales de manejo sustentable y conservación	Disponibilidad, calidad, gestión de desastres	Reforestación y mejora de flujos de hidricos de los manglares
América del Norte	México	Chiapas	Proyecto AVE: Restauración de manglares para la seguridad alimentaria de comunidades en la Reserva de Gancho Murillo, Chiapas, Mexico	Desastres (inundaciones, huracanes); calidad (intrusión salina)	AbE (Forestación, restauración de manglares, apertura de canales hidrológicos para abastecer agua a zonas dañadas por sedimentación, agroforestería, huertos familiares)
América del Norte	México	Quintana Roo	Restauración de ecosistemas de manglares degradados	Desastres (Huracán Wilma)	Regeneración / Reforestación / Manejo de flujos
América del Norte	México	Nayarit	Patrones climáticos cambiantes, flujos cambiantes, mientes cambiantes: restauración de manglares y flujos hidrológicos	Disponibilidad (extracción excesiva cabecera cuenca), calidad (salinidad), desastres (tormentas)	Uso de procesos naturales para rehabilitación de manglares / Restablecimiento de flujos naturales
América del Norte	México	Quintana Roo	Una alianza de múltiples actores para reducir los riesgos de peligros en cascada en Sian Ka'an	Calidad (salinidad), desastres (huracanes, tormentas)	AbE (rehabilitación de manglares, restablecimiento de flujos del agua, construcción de tarquinas que permiten crecimiento de manglares)
América del Norte	México	México, Puebla, Morelos	Izta - Popo - Reabastecimiento de aguas subterráneas mediante la reforestación en México	Disponibilidad, gestión de desastres	Gestión de cuencas hidrográficas / Restauración de ecosistemas / AbE / Infraestructura natural para la captura de agua de lluvia /Reforestación
América del Norte	México	Chiapas	Responder al cambio climático a través pesca sostenible responsable y rehabilitación de manglares	Desastres (tormentas y erosión costera), calidad (salinidad)	Restauracion y rehabilitacion de sistemas de manglares / Mejora de flujos / Pesca sostenible
América del Norte	México	Coahuila	Cuatrociénegas: Restaurando la resiliencia de un ecosistema único	Disponibilidad	AbE / Prácticas agrícolas / Biodigestor / Restauración hidrológica
América del Norte	México	Xalapa	Cosecha de agua para la adaptación y resiliencia en Xalapa	Disponibilidad	Cabecera de cuenca / Reforestación / Restauración ecosistemas / Pavimentos permeables, jardines, / Colecta lluvia /

					Humedal artificial / Parques lineales / Huertos urbanos
América del Centro	México, Belice, Guatemala, Honduras	Arrecifes mesoamericano	Costas inteligentes: Áreas protegidas marinas climáticamente inteligentes y gestión costera en la región del arrecife mesoamericano	Riesgos climáticos	Adaptación basada en Ecosistemas / Restauración de manglares / Infraestructura verde / Agricultura sostenible / Restaurar cuencas hidrográficas
América del Centro	Nicaragua		Adaptación de los suministros de agua de Nicaragua al cambio climático	Disponibilidad	AbE / Flujos hidrológicos
América del Sur	Perú	Lima y Junín	Proyecto EbA Montaña. Adaptación basada en Ecosistemas en Ecosistemas de Montaña	Disponibilidad	AbE / Infraestructura verde / Rehabilitación de humedales / Gestión comunal de praderas nativas o pajonales
América del Sur	Perú	Piura	Fondo de Agua. Fondo Regional del Agua (FORASAN)	Disponibilidad y calidad	Reforestación / Restauración / Prácticas sostenibles
América del Sur	Perú	Lima	Fondo de Agua. Fondo de Agua para Lima y Callao AQUAFONDO	Disponibilidad	Infraestructura natural / Reforestación / Protección
América del Sur	Perú	Cusco	Programa de Adaptación al Cambio Climático PACC. Siembra y cosecha de agua de lluvia frente a la sequía en la microcuenca de Huacrahuacho	Disponibilidad (captar y recargar acuíferos)	Reforestación / Zanjas de infiltración / Manejo de pasturas y acequias colectoras / siembra cosecha de agua
América del Sur	Perú	Cajamarca	Proyecto Páramo Andino. Integrando la Conservación del Ecosistema de Jalca en la planificación local para asegurar la provisión de agua	Disponibilidad (escasez)	Protección de ojos de agua y manantiales / Agroforestería / Viveros forestales / Forestación / Microreservorios
América del Sur	Perú	Junín	Gestión del recurso hídrico en la subcuenca del Shullcas	Disponibilidad (deglaciación)	Manejo de cuenca / Reforestación / Conservación de praderas / Mejoramiento de prácticas
América del Sur	Perú	Junín	Restauración, ampliación y conservación de pastos y humedales y gestión comunal de praderas nativas en Canchayllo	Disponibilidad (recarga hídrica)	AbE (Infraestructura verde)
América del Sur	Perú	Piura	Proyecto Páramo Andino. Conservación de páramos y bosques altoandinos para recuperar	Disponibilidad	Reforestación / Manejo de cuencas / Conservación

			la regulación hídrica en la cuenca. Fondo del Agua Quiroz - Chira. *Primero el PPA logro un plan participativo y después vino el Fondo		
América del Sur	Perú	Ancash	Biorremediación en la comunidad campesina Cordillera Blanca	Calidad (contaminación natural por deglaciación)	Biorremediación (humedales artificiales)
América del Sur	Perú	Lima	Restauración de sistemas ancestrales de manejo del agua en los Andes como una adaptación al cambio climático, Miraflores	Disponibilidad	AbE / Infraestructura verde / Restauración de flujo de agua nacientes
América del Sur	Perú	Ayacucho	Siembra y cosecha de agua de lluvia frente a la sequía en cabecera de cuencas Cachir-Mataro y Pampas	Disponibilidad (escasez)	AbE (Siembra y cosecha de agua de lluvia)
América del Sur	Perú	Apurimac	Compensaciones entre servicios ecosistémicos en la cuenca del Mariño	Disponibilidad (escasez de agua)	Mantenimiento de ecosistemas
América del Sur	Perú	Piura, San Martín, Lima, Cusco, Arequipa, Moquegua	Proyecto de Infraestructura natural para la seguridad hídrica	Disponibilidad, desastres	Infraestructura natural / Protección de nacientes / Reforestación / Prácticas agrícolas / Manejo bofedales / Restaurar ecosistemas
El Caribe	República Dominicana	Santo Domingo	Fondo de Agua. Santo Domingo	Disponibilidad y calidad	AbE / Restauración de ecosistemas
El Caribe	República Dominicana	El Cibao	Fondo de Agua. Yaque del Norte	Disponibilidad	Protección y recarga de nacientes / Reforestación y recuperación de suelos / Manejo sostenible de cuencas /
El Caribe	República Dominicana		Restaurando la vida bajo el agua: una asociación de múltiples partes interesadas para salvar los arrecifes de coral en la República Dominicana	Desastres	Viveros / Restauración / Reforestación
América del Sur	Surinam		Construyendo con la Naturaleza Suriname	Calidad (erosión) y desastres (inundaciones)	AbE / Mantenimiento y recuperación de ecosistemas