Desafíos y oportunidades para la seguridad hídrica en Centroamérica y el Caribe



Julianne Luhtala. Estudiante, Diploma Superior en Conflictos Ambientales y Planificación Participativa, FLACSO (Argentina). Lic. en Estudios de Paz y Conflictos, Universidad Colgate (Estados Unidos).

Contacto: jtluhtala@gmail.com

Luhtala, J. (19 de mayo, 2026). *Desafíos y oportunidades para la seguridad hídrica en Centroamérica y el Caribe*. Centro de Estudios Estratégicos de Relaciones Internacionales. URL: https://www.ceeriglobal.org/desafios-y-oportunidades-para-la-seguridad-hidrica-en-centroamerica-y-el-caribe/

Resumen:

La seguridad hídrica en Centroamérica y el Caribe enfrenta riesgos crecientes derivados del cambio climático, las desigualdades estructurales y la heterogeneidad institucional. El presente informe analiza estos desafíos a partir de tres subregiones —Corredor Seco, Caribe Insular y Sur de Centroamérica— e incorpora dos estudios de caso: la cuenca del río Lempa y la provincia de Santiago de Cuba.

El análisis demuestra que la sostenibilidad hídrica depende de la interacción entre factores ambientales, sociales y políticos, y que su fortalecimiento requiere enfoques integrales que incluyan cooperación transfronteriza, marcos regulatorios adecuados, participación comunitaria y soluciones basadas en la naturaleza.

1. Introducción

El agua representa un recurso imprescindible que atraviesa los sectores ecológicos, sanitarios, energéticos, económicos y de seguridad humana, por mencionar algunos. Hoy en día, se estima que casi una de cada dos personas en el mundo padece escasez de agua en algún momento del año (UNESCO, 2024).

En el marco de la Agenda 2030, el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 establece metas para garantizar el acceso universal al agua y al saneamiento (Naciones Unidas, 2015). No obstante, el horizonte de 2030 está cada vez más cerca y "ninguna de las metas del ODS 6 parece ir por buen camino" (UNESCO, 2024, p. 15).

En este sentido, el cambio climático presenta retos adicionales para nuestros sistemas de administración hídrica que ya requieren ajustes, dado que, según UNESCO (2024):

"Se prevé que el calentamiento global continuado intensifique el ciclo global del agua y aumente aún más la frecuencia y la gravedad de las sequías y las inundaciones, con más fenómenos meteorológicos y climáticos extremos, y con estaciones *muy húmedas* y *muy secas*" (p. 14).

Frente a este panorama global, el presente informe pretende abordar la seguridad hídrica actual en Centroamérica y el Caribe, una región relativamente poco estudiada por la comunidad internacional en materia de estrategias adaptativas al cambio climático (Berrang-Ford et al., 2021). Con el fin de examinar las limitaciones y las posibilidades de fortalecimiento para la gestión segura del agua en estos países, se procura analizar los factores relevantes de cada zona *in situ*, es decir, subrayar las particularidades de cada lugar en cuanto a su resiliencia frente a transformaciones climáticas en curso, así como su cooperación en el manejo de aguas transfronterizas, cuando corresponda. Con ello, se espera contribuir a un mejor entendimiento de las dinámicas hídricas del territorio analizado y de las medidas necesarias para fortalecer su resiliencia ante el cambio climático.

2. Metodología

El presente estudio se basa en la revisión de publicaciones recientes del campo, principalmente desde el año 2020 hasta la actualidad, a partir de un enfoque metodológico de carácter descriptivo.

Se utilizaron informes elaborados por organismos internacionales especializados en la temática, entre ellos la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), así como las bibliografías referenciadas en dichos documentos. Asimismo, se incorporaron artículos académicos y se relevaron datos y casos ejemplares provenientes de la plataforma interactiva EJAtlas, especializada en conflictos ambientales.

Las fuentes relevadas fueron clasificadas en función de criterios subregionales y del tipo de desafío hídrico abordado, lo que permitió estructurar el análisis de manera comparada. Con el objetivo de aportar marco teórico, se incluyeron también algunos trabajos previos al año 2020.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra su extensión y, por consiguiente, su alcance, dado que la región analizada —Centroamérica y el Caribe— presenta una alta heterogeneidad en términos de gestión del agua, características socioambientales y efectos del cambio climático. En este sentido, se incorporan estudios de caso con el fin de ilustrar dinámicas específicas y resaltar la importancia de los contextos locales. No obstante, los casos seleccionados —la cuenca del río Lempa (El Salvador, Guatemala y Honduras) y la provincia de Santiago de Cuba (Cuba)— no son exhaustivos ni pretenden representar la totalidad de los paisajes hídricos de la región.

Otra limitación relevante se vincula con la disponibilidad de información. Existe una "importante falta de datos e información históricos y actualizados sobre las aguas superficiales y subterráneas, la humedad del suelo y los parámetros hidrometeorológicos asociados" (UNESCO, 2024, p. 170). Esta brecha en la evidencia empírica se relaciona, en parte, con las limitaciones de los organismos gubernamentales encargados de la recolección de datos.

Como señalan diversos estudios, esta situación podría mitigarse mediante el fortalecimiento de la ciencia ciudadana y la integración de conocimientos locales y tradicionales, así como a través de la cooperación directa con actores clave —como agricultores y pueblos indígenas— en los procesos de diseño de políticas públicas (UNESCO, 2024, p. 170).

Asimismo, se estima que solo el 6% de la literatura sobre respuestas adaptativas al cambio climático se centra en Centroamérica y América del Sur (Berrang-Ford et al., 2021), lo que evidencia un déficit significativo de producción académica sobre la región.

En función de estos condicionantes, el presente informe busca contribuir a la comprensión de los paisajes cambiantes de la seguridad hídrica en Centroamérica y el Caribe, a partir del análisis de la literatura disponible y de casos representativos.

3. Terminología y marcos teóricos

El término 'seguridad' cuenta con varias interpretaciones planteadas en la literatura internacional, ya sean orientadas a derechos, sostenibilidad o confiabilidad frente a distintos riesgos o amenazas, como bien señalan Urquiza y Billi (2020). En función del alcance del presente informe, se adopta la definición general planteada por los mismos autores, quienes entienden "la noción de ***seguridad*** *como* ***la capacidad de un territorio para garantizar acceso equitativo —en calidad y cantidad— a servicios resilientes que permitan el desarrollo humano y económico sostenible de la población***" (Urquiza y Billi, 2020, p. 16). Como indica la Figura 1, la condición de 'seguridad' exige que

se cumplan 1) un acceso equitativo suficiente para las necesidades de la población y 2) la sostenibilidad y resiliencia del acceso ante las amenazas que puedan surgir (Urquiza y Billi, 2020, pp. 16-17).

Figura 1

Continuum de seguridad

La seguridad *hídrica*, en consecuencia, hace referencia a "la capacidad que tiene el Estado y la Sociedad para proteger el acceso sostenible al agua con el fin de preservar los medios de vida, el bienestar y el desarrollo socioeconómico" (Lentini, 2022, p. 14). La seguridad hídrica depende de una confluencia de factores, dado que cada lugar cuenta con sus propios contextos, partes interesadas, marcos legales, y otros elementos. Desde las ciencias sociales, este concepto se ha denominado "paisaje hídrico" o "geografías de agua con asimetrías de poder" (Budds, 2011, p. 60), lo que implica que la gestión del recurso debe considerar simultáneamente dimensiones ecológicas, políticas y sociales.

La medición de sostenibilidad hídrica puede delimitarse por alcance en tres categorías principales: "*political boundaries (from municipality to country), hydrological boundaries (scale), and the social construction of scale (urban-rural, community, household)*" [límites políticos (desde el nivel municipal hasta el nacional), límites hidrológicos (según la escala), y construcciones sociales de la escala (urbano-rural, comunitario, doméstico)] (Octavianti y Staddon, 2021, p. 10). Respecto a los dominios hídricos estudiados, la literatura existente tiende a evaluar el agua doméstica y el bienestar humano, la disponibilidad de agua dulce y/o las amenazas relacionadas con el agua, como inundaciones o sequías (Octavianti y Staddon, 2021).

Pese a los intentos de desarrollar métricas universales (índices compuestos, agregados, etc.), se resalta nuevamente el valor del análisis regional y/o local, que considera los matices y condiciones particulares de cada lugar, con el fin de preservar el contexto específico (Octavianti y Staddon, 2021). Estos fundamentos resultan esenciales para comprender los efectos que las presiones climáticas ejercen sobre los paisajes hídricos regionales, como se detalla a continuación.

Seguridad hídrica en vista del cambio climático

En la actualidad, muchos de los factores que sustentan la seguridad hídrica están expuestos a alteraciones significativas a la luz del cambio climático y sus efectos sobre el ciclo hidrológico, las tendencias de inundaciones, sequías e incendios forestales, el derretimiento de glaciares y el incremento del nivel del mar, entre otros (ONU-Agua, s. f.). Dicho de otro modo, los factores de protección y de riesgo de los paisajes hídricos experimentan fluctuaciones continuas, lo que reviste gran importancia para innumerables sectores. Un informe de UNESCO (2024) afirma que el cambio climático amenazará los derechos humanos al agua (en términos de disponibilidad, calidad y cantidad) a gran escala a nivel mundial, afectando a miles de millones de personas. El informe hace hincapié en que innumerables sectores son dependientes del agua y particularmente vulnerables a la variabilidad climática, por lo tanto el manejo hídrico resalta una importancia fundamental para "la seguridad alimentaria, la salud humana, los asentamientos urbanos y rurales, la producción de energía, el desarrollo industrial, el empleo y el crecimiento económico y los ecosistemas" (UNESCO, 2024, p. 168).

Dada la magnitud y complejidad de los impactos del cambio climático sobre los paisajes hídricos, es necesario implementar enfoques de administración que integren los aspectos sociales, ambientales y económicos del agua. En este sentido, la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH) se presenta como

un mecanismo clave para fortalecer la resiliencia hídrica regional.

La gestión integrada de recursos hídricos (GIRH)

Dado que el agua trasciende las construcciones sociopolíticas, se requiere de un marco para facilitar la cooperación del manejo de las aguas transfronterizas; es decir, fuentes de agua compartidas por múltiples comunidades, naciones y organismos de gobernanza. Como mecanismo para abordar dificultades hídricas, se planteó por primera vez el concepto de la GIRH "tras la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente, celebrada en Dublín en enero de 1992" (Rodríguez Echavarría, 2021, p. 281).

Figura 2

Los tres ejes conceptuales de la GIRH identificados por Molle (2012)

Según la Figura 2, la GIRH se compone de tres pilares: la eficiencia, la equidad y el ambiente, los cuales abarcan diversos subcomponentes asociados (Molle, 2012, p. 26, citado en Rodríguez Echavarría, 2021, p. 283). Actualmente, la Agenda 2030 propone la implementación de "la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda" (Naciones Unidas, 2015, p. 21). Esta coordinación comprende "un proceso que permite la gestión coordinada del agua, la tierra y los recursos asociados […] para optimizar y compartir equitativamente el resultante bienestar socio-económico sin comprometer la salud de ecosistemas vitales a largo plazo" (GWP e INBO, 2009, p. 18). Este enfoque requiere un proceso iterativo y la articulación entre los actores involucrados al nivel local, al nivel de implementación y al nivel de políticas (GWP e INBO, 2009). En territorios caracterizados por cuencas compartidas y recursos limitados, la GIRH representa una estrategia indispensable para promover un manejo del agua seguro y sostenible.

4. Panorama de seguridad hídrica en Centroamérica y el Caribe

El ámbito centroamericano y caribeño se caracteriza por una doble condición: por un lado, se encuentra altamente expuesto a eventos climáticos extremos y, por otro, presenta una vulnerabilidad estructural frente a los efectos adversos del cambio climático, derivada de desigualdades históricas persistentes (Ley et al., 2023). Aunque la región contribuye de manera marginal a la generación de emisiones globales de gases de efecto invernadero, enfrenta de manera desproporcionada sus efectos, tales como la provocación de tanto sequías como inundaciones (exacerbando la inseguridad alimentaria), altos niveles de desigualdad y pobreza, mayores riesgos de desertificación y una mayor incidencia de migraciones climáticas (Ley et al., 2023). En este contexto, las desigualdades interseccionales y las asimetrías territoriales impactan directamente en la capacidad adaptativa de las poblaciones (Brenes Torres, 2024, p. 18).

Frente a estos impactos, la vulnerabilidad de las comunidades se ve intensificada por restricciones fiscales estructurales. En particular, varios países arrastran elevados niveles de endeudamiento derivados de la gestión de emergencias climáticas previas, lo que limita su capacidad de inversión en proyectos de desarrollo sostenible orientados a fortalecer la resiliencia (Ley et al., 2023).

En cuanto al acceso a agua potable, Saravia Matus et al. (2023) explican que, en su revisión de más de 10 países latinoamericanos con datos de 2019, las brechas de cobertura quedan heterogéneas entre países, y que "se documentaron casos de países con niveles de cobertura que no llegan siquiera a la mitad de su población", agregando que "en las zonas rurales, esta brecha es mayor para todos los países" (p. 28). En

el caso de Honduras, su población rural supera el 75% de la población nacional, un hecho por el cual los autores sostienen que "requiere de inversiones para el desarrollo de infraestructura que los conecte a los sistemas de acueducto, con un estándar de gestión segura" (Saravia Matus et al., 2023, p. 28).

A continuación, se presentan las principales características hídricas de Centroamérica y el Caribe a partir del análisis de tres subregiones identificadas: el Corredor Seco, el Caribe Insular y el Sur de Centroamérica. Al finalizar la descripción de cada una, se ofrece una síntesis de los principales desafíos y oportunidades identificados para la sostenibilidad hídrica en el conjunto regional.

El Corredor Seco

El Corredor Seco constituye una zona de gran extensión en el espacio centroamericano, caracterizada por ecosistemas de bosques secos tropicales que atraviesan el sur de México, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y la región del Arco Seco en Panamá (Ley et al., 2023).

El informe de la UNESCO (2024) señala que esta región:

> "se caracteriza por una alta vulnerabilidad a los impactos del cambio climático, especialmente en forma de largos periodos de sequía combinados con lluvias excesivas y graves inundaciones. Como la economía de la región está dominada por la agricultura, la capacidad de adaptarse al cambio climático y mitigar sus efectos es vital para la seguridad alimentaria, la salud, la nutrición, las oportunidades económicas y la resiliencia medioambiental" (p. 112).

Diversos estudios corroboran que los efectos directos del cambio climático para el Corredor Seco son numerosos y tienen alto impacto no solo para la producción agrícola, sino también para el sector energético, que depende en gran medida de la hidroenergía. Actualmente, la producción hidroeléctrica se ve amenazada, consecuencia de que "una cantidad significativa de represas hidroeléctricas se localizan en cuencas que han experimentado tendencias decrecientes en la precipitación" (Brenes Torres, 2024, p. 18). El fenómeno de *El Niño* intensifica esta escasez de agua, que sin duda ya "representa un desafío crítico para la región, con profundas implicaciones socioeconómicas y ambientales" (García García, 2024, p. 54). Hoy en día, se corre el riesgo de que la variabilidad climática pueda perpetuar desigualdades históricas y pobreza, amplificando las vulnerabilidades de las comunidades locales (pueblos originarios, agricultores y otros grupos marginados) y provocando procesos de migración y desplazamiento (Ley et al., 2023). La Figura 3 subraya mediante líneas diagonales el Corredor Seco y las zonas áridas del territorio en cuestión (FAO, s. f.).

Figura 3

Mapa de microrregiones en el Corredor Seco y zonas áridas de la República Dominicana

En adición a estos factores de estrés, varios factores administrativos y financieros socavan la administración segura del agua en el Corredor Seco. Respecto al manejo del agua en El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Costa Rica, Gil Cruz y Pérez Padilla (2022) concluyen que:

> "la gestión de recursos hídricos ha pasado por dificultades debido a la falta de financiamiento por parte de los gobiernos a sus instituciones reguladoras, así como tampoco se ha reconocido el Derecho al agua y saneamiento por ninguna constitución de ningún país centroamericano, este reconocimiento es un paso importante y necesario para que la gestión hídrica sea eficiente y eficaz en toda Centroamérica" (p. 56).

Críticamente, la gobernanza débil (incumplimiento, corrupción) y las infraestructuras inadecuadas (infraestructuras precarias, asentamientos informales), representan retos significativos para la seguridad hídrica regional (Brenes Torres, 2024).

A pesar de estos factores críticos, UNESCO (2024) sostiene que la posibilidad de fortalecer la cooperación transfronteriza constituye un espacio clave de mejora para el manejo del agua:

> "Las plataformas y los procesos inclusivos y participativos de cooperación sobre aguas transfronterizas conducen a un entendimiento común de los objetivos y beneficios de dicha cooperación […] Las comunidades indígenas y tradicionales pueden tener redes transfronterizas de larga tradición; situarlas en el centro de los diálogos representa una oportunidad para mejorar la cooperación transfronteriza" (p. 98).

Es importante señalar que la región cuenta con la participación de varias alianzas para facilitar esta colaboración. Algunos ejemplos exitosos son el Plan Trifinio (El Salvador, Guatemala y Honduras) y la Agenda Hídrica Trinacional, que facilitan la cooperación transfronteriza y la GIRH en el Corredor Seco (UNESCO, 2024). A nivel aún más local, se han establecido "varios comités de aguas transfronterizas (como el Comité Comunitario Binacional del Río Sumpul (subcuenca ubicada entre El Salvador y Honduras) y el Comité Interinstitucional Binacional del Lago Güija, que se encuentra entre El Salvador y Guatemala)" (UNESCO, 2024, p. 111). La participación directa de las poblaciones locales también ha sido fundamental para fortalecer la seguridad hídrica en estos países, a menudo "mediante consultas abiertas y reuniones en persona [que ha acompañado] […] la creación de alianzas público-privadas" (UNESCO, 2024, p. 112).

Asimismo, iniciativas como la Alianza del Corredor Seco y el Programa de Gobernanza Hídrica Territorial en la Región 13 Golfo de Fonseca ofrecen vías concretas para facilitar la cooperación transfronteriza y, al mismo tiempo, abordar la seguridad alimentaria y la pobreza, lo que resultó en beneficios para 36.000 familias hasta 2020 (UNESCO, 2024).

A nivel macro, estas alianzas configuran factores protectores considerables para la sostenibilidad hídrica en el Corredor Seco. No obstante, los paisajes hídricos en la región son muy diversos, tal como muestra la Figura 3, y cada uno presenta distintos niveles de riesgo y facetas de oportunidades según sus contextos particulares (FAO, s. f.). Las diversas geomorfologías del Corredor Seco hace que cada zona cuente con dinámicas y capacidades únicas para la sostenibilidad hídrica, al igual que la próxima región presentada, el Caribe Insular, que está marcada por diversos rasgos geológicos. A continuación, se ofrece un breve panorama de sus condiciones.

Caribe Insular

El Caribe insular constituye una subregión particularmente vulnerable en términos de seguridad hídrica, debido a sus limitaciones estructurales en la disponibilidad de agua dulce y su alta exposición a fenómenos climáticos extremos.

Si bien la sostenibilidad hídrica se ve dificultada en el Corredor Seco, la región del Caribe Insular también enfrenta presiones significativas, pero con enfoques de otra índole, principalmente asociados al ascenso del mar y la presión turística [ver Figura 4].

Esta región aborda geografías diversas, desde islas de baja altitud, como las Bahamas, hasta montañas que alcanzan 3.000 m en Hispaniola (Forde et al., 2024), y la variedad de sus contextos geológicos tiene un impacto directo en los recursos hídricos de cada lugar. En general, "las áreas costeras […] están

expuestas al aumento del nivel del mar y a ciclones más intensos" (Brenes Torres, 2024, p. 22). Se destaca que "las tasas de aumento [del nivel del mar] regional tienden a superar la media global", y que "podría incrementarse entre 0,63 y 1,01 metros hacia finales del siglo XXI" (Brenes Torres, 2024, p. 23). Socavando la seguridad hídrica de estas zonas costeras, el riesgo de erosión e inundación implica un mayor riesgo de salinización del agua (Brenes Torres, 2024).

Figura 4

Mapa del Caribe Insular

A su vez, las zonas costeras de países como Belice y Honduras se ven expuestas a altos riesgos de inundaciones y quedan particularmente vulnerables "debido a su extensa línea costera, configuración geológica y baja altitud" (Brenes Torres, 2024, p. 22). Los fenómenos meteorológicos progresivamente más intensos tienen impactos graves para las poblaciones locales también, provocando en 2024, por ejemplo, aproximadamente 480.000 desplazamientos internos debido a desastres ambientales en Cuba, y unos 4.800 en Haití (IDMC, 2025).

Cabe subrayar que más de 90% de la población cuenta con acceso a agua mejorado, pero los desafíos y factores de protección para la seguridad hídrica varían considerablemente entres las islas debido a la infraestructura, los recursos hídricos actuales las situaciones socioeconómicas y la capacidad financiera y resiliencia frente a catástrofes ambientales, junto con otros factores estrechamente vinculados a la sostenibilidad hídrica de cada país (Forde et al., 2024). Estas dinámicas se ven distintas en cada lugar; a modo de ejemplificar, se observa que en la distribución poblacional de los aproximadamente 46,5 millones de habitantes en la región, el 75% viven en tres países— Cuba, la República Dominicana y Haití (Forde et al., 2024). El aislamiento, tamaño y acceso limitado a recursos de otros países en el Caribe Insular puede impactar su grado de vulnerabilidad hídrica (Crisman y Winters, 2023).

Un factor que permanece vigente en la gestión adecuada del agua del Caribe Insular es la brecha generalizada de conocimiento sobre los recursos hídricos. La carencia de investigación académica con revisión por pares, así como la falta de disponibilidad de datos públicos, presentan obstáculos significativos para comprender las realidades hídricas en la región, y en consecuencia hace necesario la recopilación de datos a partir de informes y evaluaciones que a veces tienen carácter ad hoc si se recopilaron su información con fines comerciales (por ejemplo, para brindar servicios y/o cobrar clientes) (Forde et al., 2024).

Además, sin programas de monitoreo y evaluación dedicados a la seguridad hídrica, la recolección y el análisis de datos hídricos suelen llevarse a cabo por separado en cada proyecto, generando, en el mejor de los casos, conjuntos de información solapados y con escasa articulación entre sí (Forde et al., 2024).

Entre los datos que están disponibles, se destaca la trayectoria de una creciente brecha entre la demanda de agua potable por parte de las islas insulares caribeñas (residentes y, en mayor medida, turistas) y la esperada disponibilidad frente a los efectos del cambio climático en el ciclo hidrológico (Forde et al., 2024). Además, tormentas y huracanes cada vez más extremos ponen en peligro las infraestructuras del agua y amenazan el regular y confiable suministro de agua, sobre todo durante emergencias (Forde et al., 2024).

A pesar de que las economías de muchas de las islas caribeñas dependen en gran medida de sectores altamente sensibles a impactos climáticos (agricultura, industria pesquera, turismo), Forde et al. (2024)

sugieren que podría constituir una ventana de oportunidad a modo de incentivar la coordinación sostenible de recursos hídricos y consolidar las actividades que proporcionan medios de vida a las comunidades.

En este contexto, y considerando las posibilidades de las partes interesadas para acceder a agua de calidad, varios países de la región han adoptado una tarifa fija por volumen de agua utilizada, que refleje los volúmenes de agua considerados suficientes para satisfacer las necesidades básicas, de 10 a 15 m^3 por mes (Forde et al., 2024). Asignar un precio más elevado para los turistas y para los usos que superan dicha línea base constituye un paso pequeño pero importante hacia una mayor accesibilidad al agua y equidad financiera.

Ante la variabilidad climática, otras estrategias para impulsar la seguridad hídrica incluyen la implementación de soluciones basadas en la naturaleza para el tratamiento de aguas residuales (por ejemplo, humedales construidos) en vez de depender de infraestructura gris centralizada; aprovechar de captación de agua de lluvia con sistemas comunitarios en vez de individuales (por hogar); y la implementación de estrategias para mitigar los efectos del turismo, protegiendo así el agua de contaminación adicional y el sobreuso (Crisman y Winters, 2023).

Nuevamente se destaca la necesidad urgente de implementar una variedad de estrategias innovadoras, multifacéticas y complementarias de forma simultánea para fortalecer la sostenibilidad hídrica en el Caribe Insular. En este marco, la siguiente subregión —el Sur de Centroamérica— presenta características diferenciadas que permiten ampliar el análisis comparado.

Sur de Centroamérica

Por último, el sur de Centroamérica, que abarca los países de Panamá, Costa Rica y el sur de Nicaragua, presenta sus propios condicionantes para la seguridad hídrica. Al igual que las otras subregiones analizadas, esta región muestra contrastes climáticos norte-sur y este-oeste, lo que resalta la importancia de realizar análisis a nivel local para orientar la formulación de políticas y los procesos de toma de decisiones (Alfaro et al., 2025).

Figura 5

Calificaciones en la aplicación de estrategias de GIRH

Actualmente, este entorno geográfico ha obtenido calificaciones comparativamente más altas que el resto de Centroamérica en cuanto al uso de instrumentos de GIRH, alcanzando al nivel medio-alto en Nicaragua y Costa Rica [ver Figura 5] y, aunque permaneciendo en el rango medio-bajo, logrando la mejor calificación de este nivel en Panamá en comparación con otros países (Martínez, 2025, p. 12). Para facilitar la recopilación de estos datos, cada país designó una institución del país como Punto Focal para la GIRH: la División Convenios Nacionales e Internacionales del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA – Nicaragua), la Dirección de Agua (DA) del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE – Costa Rica) y la Dirección de Seguridad Hídrica (DSH) del Ministerio de Ambiente de Panamá (MiAMBIENTE – Panamá) (Martínez, 2025).

Uno de los principales desafíos hídricos para el Sur de Centroamérica es la contaminación ambiental, resultado de una larga historia de actividades extractivas. La agricultura, en particular la producción de bananas por grandes empresas multinacionales (como *United Fruit Company (UFCO)* desde finales del siglo XIX y actualmente *DOLE*, *Del Monte* y *Chiquita*), ha contribuido a la contaminación de recursos

hídricos locales con pesticidas y agroquímicos (Bréthaut y Rodríguez Echavarría, 2024).

Conviene resaltar que los esfuerzos compartidos entre Costa Rica y Panamá en la gestión transfronteriza han sido un logro significativo para la región. En junio de 2023, se realizó una jornada técnica binacional en Santo Domingo de Heredia, Costa Rica, para compartir conocimientos y trabajar conjuntamente en el abordaje de la cuenca del río Sixaola (Martínez, 2025). Este encuentro se organizó "con el apoyo del Proyecto 'Hacia la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) transfronterizos de la Cuenca del Río Sixaola compartida por Costa Rica y Panamá: Conectando Comunidades y Ecosistemas' con fondos GEF" (Martínez, 2025, p. 19). Como señala Martínez (2025), dicha colaboración generó una agenda que propuso acciones orientadas a:

- "Mapeo de las cuencas transfronterizas
- Intercambio de información en los modelos de acueductos comunales
- Digitalización de procesos para la gestión integrada de los recursos hídricos
- Gestión de organismos de cuenca, caudal ambiental y aguas subterráneas
- Intercambio de experiencias sobre la Convención del Agua
- Promover la articulación Costa Rica – Panamá en espacios regionales" (p. 19).

Resulta interesante la composición de actores involucrados en la coordinación en estos países. Bréthaut y Rodríguez Echavarría (2024) señalan que, en algunos casos, la cooperación transfronteriza puede estar altamente influenciada por actores externos, y que las dinámicas históricas de una región pueden evolucionar con el tiempo. La cuenca del río Sixaola es hogar de varias comunidades indígenas (Bri bri; Cabécar; Naso; Ngöbe Buclé), así como comunidades de ascendencia africana (Bréthaut y Rodríguez Echavarría, 2024). Actualmente, hay muchas partes interesadas en proyectos de conservación y gestión en el área, y aunque los Estados de ambos países participan en diversos ámbitos de gobernanza, existe una tendencia marcada a delegar el manejo del agua en organizaciones no-gubernamentales (ONGs), organizaciones internacionales y actores del sector privado (Bréthaut y Rodríguez Echavarría, 2024).

Este apoyo externo ha aportado beneficios para la sostenibilidad hídrica en la región. A lo largo de los últimos años, se han implementado varios proyectos de cooperación multinivel en la cuenca del río Sixaola: el Proyecto Alianzas (2004-2011, el gobierno noruego, USD 5,7 millones); el proyecto Banco Interamericano de Desarrollo – Fondo para el Medio Ambiente Mundial (2009-2012, el Banco Interamericano de Desarrollo, USD 17,9 millones); el Proyecto BRIDGE: Fomentar el diálogo y la gobernanza de los ríos (2011-2018, el Programa de Diplomacia del Agua de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación); el proyecto Buena gestión del agua y adaptación al cambio climático en cuencas transfronterizas (2010-2014, el Ministerio alemán de Medio Ambiente, USD 2,5 millones); y el Proyecto Gestión Integrada de Recurso Hídrico de la Cuenca Binacional del Río Sixaola de PNUD (2022-2026, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés), USD 18,2 millones) (Bréthaut y Rodríguez Echavarría, 2024).

Este último proyecto del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) busca avanzar en la administración del agua mediante 1) el establecimiento de marcos y políticas públicas, 2) la realización de un análisis integral para mejorar la toma de decisiones, 3) el impulso de programas de reforestación y 4) el fortalecimiento de la resiliencia a eventos climáticos extremos (Bréthaut y Rodríguez Echavarría, 2024).

En el caso de los Estados de Costa Rica y Panamá, la delegación de autoridad a otros actores puede

reflejar que hay otros temas prioritarios para las naciones, como la pobreza y la construcción de infraestructura resiliente al cambio climático (aunque la gestión de inundaciones sí se considera parte de la resiliencia climática) (Bréthaut y Rodríguez Echavarría, 2024). Sin duda, mecanismos cooperativos y proyectos como estos fortalecen la cooperación transfronteriza y el manejo seguro del agua en la región, pero también conllevan riesgos relacionados con la autosuficiencia regional a largo plazo (Bréthaut y Rodríguez Echavarría, 2024).

Siguiendo las recomendaciones de otras subregiones, se destaca la oportunidad de cerrar brechas de información y facilitar una gestión integral del agua. Alfaro et al. (2025) proponen el monitoreo hidrológico sistemático como una herramienta necesaria y afirman que existen márgenes de acción considerables para potenciar el trabajo conjunto entre instituciones académicas y organismos gubernamentales en este ámbito.

Síntesis regional de amenazas para la seguridad hídrica

Resumiendo lo expuesto anteriormente, el ámbito centroamericano y caribeño lidia con presiones significativas para la sostenibilidad hídrica en relación con el cambio climático. El Caribe Insular y las zonas costeras están expuestos a riesgos de inundaciones, tormentas y salinización del agua, mientras las zonas secas, principalmente el Corredor Seco, enfrentan escasez de agua y desigualdades en el acceso equitativo a este recurso, particularmente entre áreas rurales y urbanas. Comparativamente, el sur de Centroamérica ha avanzado en la implementación de la GIRH, pero aún existen presiones como la contaminación y la falta de datos hidrológicos disponibles. Si retomamos la noción de seguridad presentada en el continuum de la Figura 1, el acceso inequitativo al agua —tanto en cantidad como en calidad— disminuye la calificación de sostenibilidad hídrica regional, desplazándola hacia el tercer (III) cuadro de 'inseguridad', de color amarillo (Urquiza y Billi, 2020, p. 17).

Por su parte, los procesos administrativos dominantes y la gobernanza regional se han presentado reiteradamente como retos para el manejo adecuado del agua, al igual que la baja ejecución normativa y la corrupción estructural, que incrementan la vulnerabilidad regional frente a los efectos del cambio climático (Brenes Torres, 2024). A estos se suman varios retos financieros, incluyendo "la falta de acceso a financiamiento adecuado y la dependencia de la ayuda internacional [que] limitan la capacidad de los gobiernos para invertir en infraestructura resiliente" (Brenes Torres, 2024, p. 27).

Estas condiciones plantean obstáculos significativos para alcanzar una seguridad hídrica integral en la región, y requieren atención urgente por parte de las comunidades y administraciones locales, los gobiernos nacionales, y los organismos multilaterales e internacionales. También demandan un seguimiento sistemático por parte de la comunidad académica e internacional, a fin de reducir las brechas de conocimiento y la escasez de datos que actualmente dificultan el diseño de planes de acción bien adaptados y preparados para los múltiples escenarios posibles derivados del cambio climático.

Síntesis regional de espacios de mejora y resiliencia para la seguridad hídrica

Si bien los riesgos emergentes para la sostenibilidad hídrica son numerosos, el territorio analizado también cuenta con diversos factores protectores y oportunidades para su fortalecimiento. Afianzar la gestión adecuada del agua en la región implica un trabajo integral, que conlleva la colaboración de diversos actores, sectores y estrategias de manera coordinada.

Figura 6

Estrategias intersectoriales para la seguridad hídrica

Tal como se muestra en la Figura 6, la seguridad hídrica se logra a través de múltiples vías que actúan en sinergia (Rojas Ortuste et al., 2023, p. 44). Fomentar la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH) supone un buen punto de partida para la región.

En primer lugar, se sostiene que "es necesario establecer o mejorar acuerdos jurídicos e institucionales adecuados para hacer frente a la creciente competencia por los recursos hídricos transfronterizos" (UNESCO, 2024, p. 100). La creación de alianzas y el aprovechamiento de otros instrumentos jurídicos y mecanismos de cooperación transfronteriza podrían contribuir significativamente a la adopción de la GIRH y a la mejora de la sostenibilidad hídrica regional. Es de igual importancia "establecer marcos normativos integrados que faciliten el manejo sostenible de cuencas compartidas y aseguren un uso equitativo del recurso hídrico, complementado por programas de formación técnica y transferencia de conocimientos entre los países centroamericanos" (García García, 2024, p. 55).

A nivel político, Centroamérica y el Caribe se beneficiarían del diseño e implementación de políticas públicas que tengan en cuenta un abordaje intersectorial, que encaren "las disparidades socioeconómicas y que promuevan el acceso equitativo a recursos y tecnologías adaptativas, con un enfoque especial en las poblaciones más vulnerables" (Brenes Torres, 2024, p. 33). Con este fin, habría que trabajar para cerrar brechas de conocimiento sobre datos actuales, por lo que la región sacaría provecho de inversiones tecnológicas y en investigación y desarrollo (I+D) (Brenes Torres, 2024). Tales inversiones requieren a menudo apoyo financiero por parte de actores externos. En cuanto a esta realidad financiera, anteriormente planteado como reto, una oportunidad estratégica sería diversificar las fuentes y los proyectos abordados para lograr un financiamiento más sostenible. Así, adoptando un estilo colaborativo y diversificado, la decisión de las partes interesadas de diversificar sus esfuerzos e "invertir en varios proyectos de gestión de recursos y prestación de servicios, en lugar que en uno, ofrece varias ventajas" (UNESCO, 2024, p. 156).

Al mismo tiempo, lograr un seguimiento continuo sobre las proyecciones climáticas en la región tendría impactos medibles y valiosos, ya que, según Brenes Torres (2024), "a nivel local, disponer de proyecciones climáticas detalladas permite a las comunidades implementar medidas de adaptación más efectivas, reduciendo los costos de los daños por desastres y mejorando la resiliencia de las infraestructuras" (p. 31). Estas instalaciones son indispensables para el suministro de agua para el consumo doméstico, la agricultura y otros sectores.

Otra capacidad existente para fortalecer la seguridad hídrica, ligada a la adopción de enfoques más colaborativos e integrados, es incrementar la participación comunitaria en la generación y difusión de conocimientos, en la toma de decisiones y en la administración del agua. Notablemente, esta incidencia debería resaltar las perspectivas de las comunidades indígenas y las de las mujeres en "todas las escalas de la cooperación en materia de agua" (UNESCO, 2024, p. 98). La participación comunitaria, tanto directa como mediante redes y organizaciones intermedias, posibilita la integración de diversos conocimientos y puede contribuir a afrontar la problemática prioritaria de la región: la falta de información reciente y compartida.

Brenes Torres (2024) corrobora que "la implementación de sistemas de gestión comunitaria del agua y la adopción de tecnologías innovadoras son pasos esenciales para mejorar la resiliencia hídrica y garantizar la disponibilidad de este recurso vital para las generaciones futuras" (p. 33). Al aspirar a este fin, según García García (2024), se debería:

> "empoderar a las comunidades locales mediante su inclusión activa en la planificación y ejecución

> de estrategias hídricas, así como a través de campañas de sensibilización sobre el uso responsable del agua, para garantizar una gestión participativa que contribuya a la sostenibilidad a largo plazo" (p. 55).

Además de fortalecer la participación social, con el fin de avanzar hacia soluciones a largo plazo, la región podría beneficiarse de implementar en mayor medida las soluciones basadas en la naturaleza (SbN), las cuales "ofrecen un enfoque integral para mejorar la resiliencia urbana al integrar procesos ecológicos en el diseño y la planificación de las ciudades" (Brenes Torres, 2024, p. 51). En vez de depender únicamente de la 'infraestructura gris', Brenes Torres (2024) sostiene que:

> "[la implementación de] estas soluciones, [las cuales] incluyen la restauración de ecosistemas, la creación de espacios verdes urbanos y la implementación de infraestructura verde, [puede] mitigar los impactos negativos del cambio climático al reducir la vulnerabilidad de las ciudades a fenómenos climáticos de alta intensidad" (p. 51).

Finalmente, convertir obstáculos adicionales, como la corrupción y la falta de confianza en los organismos gubernamentales responsables, en oportunidades para generar transparencia y fortalecer la confianza constituye una estrategia crucial para potenciar la gestión adecuada del agua. Rojas Ortuste et al. (2023) destacan esta perspectiva en el informe "Estrategia de Seguridad Hídrica 2023-2026", subrayando la acción estratégica de:

> "Promover la rendición de cuentas transparente y participativa en los diversos roles: de rectoría, de regulación, de prestación de servicios, que aumente el conocimiento no sólo de las entidades civiles, sino de la sociedad en su conjunto. Sólo así es posible avanzar en la legitimidad, concepto importante para garantizar que los estados y otros actores cumplan con sus obligaciones legales" (p. 64).

Reforzar la seguridad hídrica en Centroamérica y el Caribe requiere de muchos esfuerzos de forma integrada, abarcando lo jurídico, político, público, educativo, financiero, administrativo, ecológico, entre otras dimensiones relevantes. En aras de asegurar un futuro más seguro y sostenible, aunque sigue habiendo mucho por hacer en la región, hay varias estrategias viables para empezar a construirlo colectivamente.

5. Estudios de caso

Con el propósito de profundizar lo expuesto en la sección anterior, a continuación se presenta un breve análisis de dos casos específicos. Estos casos no buscan ofrecer ejemplos exhaustivos del contexto regional, sino constituir puntos de partida seleccionados a partir de la literatura disponible, con el fin de enriquecer la discusión académica en la comunidad internacional.

La cuenca del río Lempa

El primer estudio de caso aborda una zona parcialmente superpuesta con la Región Trifinio. Como señala la Organización de los Estados Americanos, "La Región del Trifinio consta de 7.541 km^2, repartidos en el punto donde confluyen las fronteras de El Salvador (15,6%), Guatemala (46,5%) y Honduras (37,9%); alberga alrededor de 1 millón de habitantes, de los cuales el 50% de la población son mujeres y aproximadamente el 15% de la población total es indígena" (OES, 2025, p. 2). La región consta de 3 cuencas fluviales transfronterizas (la Motagua, la Ulúa y la Lempa) (OEA, 2025), y el presente análisis se centra en la tercera.

La cuenca del río Lempa se extiende desde el suroeste y sur central de la Región Trifinio hacia el

territorio más al sur y sureste, con una superficie de 18.246 km² (López, 2002). Es compartida entre El Salvador, Guatemala y Honduras, y es vital para la sostenibilidad hídrica en esta zona trinacional [ver Figura 7].

Figura 7

Territorio de la cuenca del río Lempa (El Salvador, Guatemala y Honduras)

La situación actual de la cantidad y calidad de agua disponible tiene repercusiones críticas para los países en varios ámbitos, como en el derecho al agua, la seguridad alimentaria y la energía (Girón-Segovia et al., 2021). Entre los tres países, El Salvador históricamente ha mostrado el mayor grado de dependencia en la cuenca, debido a que albergaba un 48% de la población y ocupaba 49% del territorio nacional (López, 2002). Según Somos Río Lempa, "el río Lempa y sus afluentes suministran casi el 70% de los recursos hídricos de El Salvador, incluido el suministro de agua para el Área Metropolitana de San Salvador, la ciudad de Santa Ana, así como otras ciudades secundarias y comunidades rurales" (SRL, s. f., párr. 9).

Asimismo, además de estar ubicado en la cuenca centroamericana considerada como posiblemente la de mayor nivel de degradación ambiental, El Salvador se encuentra en la parte *inferior* de dicha cuenca, lo que implica un mayor riesgo derivado de una posible mala gestión por parte de los otros dos países situados al norte, debido a sus impactos en la disponibilidad y la calidad del agua (López, 2002). A la vista del marco teórico de las asimetrías de poder, el paisaje hídrico de la cuenca del río Lempa requiere de una cooperación transfronteriza integral para asegurar la sostenibilidad hídrica para las partes interesadas.

Dicho esto, el manejo seguro del agua en la cuenca se ve dificultado por una confluencia de factores, inclusive una falta de financiamiento para los servicios de agua y saneamiento, la contaminación por residuos industriales y agroindustriales y la ausencia de un plan integral para el monitoreo de la cuenca (SRL, s. f.). Considerando el cambio climático, el río Lempa se enfrenta a riesgos como el "aumento de las temperaturas y disminución de las precipitaciones, sobreexplotación de los recursos hídricos […] y el riesgo de inundación en valles y zonas costeras de la cuenca" (SRL, s. f., párr. 13).

La contaminación del río Lempa representa un obstáculo significativo, debido a la contaminación por basura y descargas de aguas sin tratamiento, así como a la contaminación a causa de proyectos de extracción minera, liberando contaminantes como diversos metales pesados que están vinculados a complicaciones para la salud humana, tales como "plomo, mercurio, arsénico, cromo, cadmio, aluminio y hierro" (Girón-Segovia et al., 2021, p. 42).

El nexo agua-energía también es fundamental para la cuenca, así como las tensiones en la administración y uso del agua por parte de actores nacionales e internacionales y las poblaciones locales. En respuesta al cambio climático, proyectos de 'desarrollo verde', como los proyectos hidroeléctricos, se han planteado como soluciones a nivel mundial; sin embargo, respecto a la sostenibilidad hídrica, Girón-Segovia et al. (2021) destacan que:

> "Si bien las centrales hidroeléctricas satisfacen en gran medida la demanda energética en el país [El Salvador], estas se ven afectadas por el azolvamiento, proceso por el cual diferentes materiales o residuos llegan al agua (en este caso al Río Lempa) y lo obstruyen o tapan. En el caso de las presas, los materiales se van acumulando, lo que reduce la capacidad de almacenamiento de agua"

(p. 45).

Además, la construcción de estos proyectos hidroeléctricos "conlleva riesgos ambientales […] [y] altera la zona e influye en los cauces, la fauna y flora de los territorios, así como en las poblaciones cercanas" (Girón-Segovia et al., 2021, p. 46). Proyectos hidroeléctricos como El Chaparral y El Cimarrón han recibido una fuerte contestación por parte del pueblo salvadoreño, generando conflictos de segundo nivel relacionados con la adquisición de tierras, la deforestación y los derechos de acceso al agua, y afectando a más de 232.000 y 100.000 miembros comunitarios en cada caso, respectivamente (EJAtlas, s. f.-a; EJAtlas, s. f.-b). Al final se detuvo la construcción de El Cimarrón en espera de un nuevo diseño (EJAtlas, s. f.-b), y el proyecto anteriormente conocido como El Chaparral está finalizado y operando como Central Hidroeléctrica 3 de Febrero, con una capacidad de 67 MW (CEL, s. f.).

El área cuenta con varias organizaciones involucradas en el manejo del agua a nivel municipal (mancomunidades), a nivel regional/trinacional (la Comisión Trinacional del Plan Trifinio (CTPT), el Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)), a nivel nacional (el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)) y a nivel internacional con la participación de organismos de cooperación (la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Organización de Estados Americanos (OEA)) y financiamiento (el Banco Mundial), para nombrar algunos.

Actualmente la Organización de Estados Americanos está iniciando un periodo de consultoría con el fin de fortalecer la sostenibilidad hídrica. Su proyecto, 'Fomentando la Seguridad Hídrica en la Región del Trifinio' (GEF-Trifinio), pretende "fomentar la seguridad hídrica en la cuenca del Lempa y, al mismo tiempo, aumentar la resiliencia de los ecosistemas de la cuenca ante la variabilidad y el cambio climático" (OEA, 2025, p. 2). El proyecto consta de cuatro componentes: 1) realizar un Análisis Diagnóstico Transfronterizo (ADT) y Análisis Diagnóstico de Acuíferos Compartidos (SADA, por sus siglas en inglés) para alcanzar una mayor comprensión de los usos, amenazas, causas y brechas en el conocimiento de la situación actual de la cuenca, 2) optimizar la gobernanza de GIRH, 3) validar varias soluciones de carácter GIRH y 4) establecer programas de monitoreo y facilitar el flujo de información entre partes interesadas (OEA, 2025). Este proyecto se traduce en un paso importante en el seguimiento continuo y mejora de la cooperación transfronteriza en la cuenca del río Lempa.

Otro factor que fortalece la seguridad hídrica en la región, crucialmente, es que varias organizaciones se han sumado al trabajo de facilitar la cooperación transfronteriza. La Red Trinacional por el Rescate del Río Lempa, por ejemplo, consta de más de 22 organizaciones, comprometiéndose a abordar las problemáticas de "contaminación urbana, contaminación industrial y agroindustrial, debilidad de la gobernanza hídrica, falta de educación y concientización del cuidado de los ecosistemas de la cuenca del Río Lempa, y, la contaminación por utilización de agrotóxicos" (Red Trinacional por el Rescate del Río Lempa, 2025-b, párr. 2). El 16 de septiembre de 2025, el grupo realizó su "Taller de Formación sobre Formulación y Gestión de Proyectos con énfasis en la Conservación y Restauración de la Cuenca del Río Lempa", en conjunto con otros organismos miembros, en el cual pudieron discutir e identificar problemas clave, posibles fuentes de financiamiento, metodologías relevantes y alianzas estratégicas (Red Trinacional por el Rescate del Río Lempa, 2025-a). Otra organización de carácter derecho público, la Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa, está compuesta por 25 municipios transfronterizos de los tres países, y según su documento institucional (Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa, s. f.-b), la entidad pretende promover:

> "el fortalecimiento de la gestión pública local, municipal y mancomunada, y la cooperación

> Transfronteriza, por medio del diseño e implementación participativa de Políticas Públicas Locales Transfronterizas (PPLT), orientadas a responder de forma conjunta y articulada a los principales problemas que enfrenta esta región. Por medio de la cooperación intermunicipal, se promueven procesos de cooperación Sur – Sur, como mecanismos de aporte a la Integración Centroamericana, lo que ha permitido la ejecución de [diversas] Políticas Públicas Locales Transfronterizas[,] [inclusive la de *Aguas Compartidas*]" (pp. 2-3).

La política pública de *Aguas Compartidas* procura realizar una administración integrada y sostenible de los recursos hídricos entre los países en la región Trifinio con el fin de promover la calidad de vida de las comunidades afectadas. Tal como señala Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa (s. f.-a), *Aguas Compartidas* aborda el manejo del agua de forma multifacética, implementando un abanico de acciones estratégicas:

- "Mecanismo Financiero Trinacional para el manejo sostenible de recursos hídricos.
- Descontaminación y monitoreo de agua.
- Desarrollo Empresarial Público Mancomunado, para prestación eficiente de los servicios de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- Planificación Trinacional para la GIRH, con enfoque de cuentas.
- Ordenamiento Jurídico Local e Incidencia en Legislación Nacional.
- Promover institucionalidad regional, con enfoque de cuenca, para la gestión compartida e integral de los recursos hídricos.
- Inversiones para el mejoramiento de la infraestructura de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico, de comunidades fronterizas.
- Manejo, protección y conservación de zonas transfronterizas de recarga hídrica" (párr. 4).

La implementación eficaz de estrategias como éstas requiere de una gobernanza colaborativa entre los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil que esté fomentado "a través de la transparencia, la rendición de cuentas y la participación ciudadana" (Brenes Torres, 2024, p. 34). Las cooperaciones e iniciativas en la cuenca del río Lempa a nivel local, municipal, regional, nacional e internacional no sólo representan una oportunidad clave para el fortalecimiento de la seguridad hídrica, sino que son esenciales para afrontar las situaciones actuales y las esperadas en el contexto del cambio climático.

La provincia de Santiago de Cuba

A fin de ejemplificar la gestión segura del agua en un contexto hidrogeográfico y socio-administrativo distinto, se aborda a continuación el conjunto de las cuencas hidrográficas (Cauto, Mayarí, Guantánamo-Guaso, Baconao y San Juan) ubicadas en la provincia de Santiago de Cuba [ver Figura 8].

Cuba, debido a los efectos del Anticiclón Subtropical del Atlántico Norte, se caracteriza por dos períodos bien definidos: "uno lluvioso que comprende los meses de mayo – octubre y otro poco lluvioso en los meses menos cálidos de noviembre – abril" (González Piedra, 2021, p. 16). Según Galbán Rodríguez et al. (2022), la posición geográfica de la provincia de Santiago de Cuba, situada al sur del país, hace que esté especialmente propensa a experimentar:

"numerosos fenómenos naturales causando situaciones de desastre en este territorio […] [inclusive] eventos hidrometeorológicos extremos (intensas lluvias, huracanes, inundaciones) y otros de carácter

geológico como los sismos fundamentalmente, además del impacto de la actividad humana constante generadora de peligros, vulnerabilidades y riesgos (PVR)" (p. 1).

Figura 8

Delimitación de la provincia Santiago de Cuba, imagen satelital

En este contexto físico y climático, las principales problemáticas hídricas que atraviesan la provincia incluyen la contaminación del agua, la modificación de la línea de costa, insuficiencia en el saneamiento, y la "degradación de los hábitats costeros, en especial afectaciones a las zonas de protección natural, el mangle" (García Tejera et al., 2021, p. 218). Asimismo, las cuencas de Santiago de Cuba concentran una amplia gama de intereses, tales como "actividades turísticas, productivas, agropecuarias, forestales, investigativas y conservacionistas" (Machado Ferrer et al., 2023, p. 3).

A partir de esta caracterización territorial, resulta pertinente examinar cómo se estructura el manejo del agua en el país. A diferencia del carácter colaborativo observado en la administración transfronteriza del río Lempa, la gestión del agua en Cuba está "centralizada por el estado cubano a través del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH)" (González Piedra, 2021, p. 15). Dentro del contexto político del país, Valido Alvarez (2025) afirma que:

> "Es el Estado el máximo responsable de las políticas de gestión de agua en Cuba desde una perspectiva dual, (Estado empresario- Estado regulador) ya sea de forma directa cuando las lleva a cabo a través de los órganos e instituciones gubernamentales, o indirecta cuando habilita la participación sujetos privados" (p. 5).

En línea con esta estructura, el 25 de abril de 2017, el Consejo de Ministros de la República de Cuba aprobó un plan de estrategias conocido como *Tarea Vida: Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático*, el cual destaca estrategias de adaptación frente a inundaciones y la salinización del agua, y propone potenciar la seguridad hídrica mediante el uso eficiente del agua y la mejora de infraestructura, entre otros (CITMA, 2017).

Desde una perspectiva crítica, si bien se ha conceptualizado la escasez de agua potable como consecuencia de los factores meteorológicos y geográficos, algunos sostienen que la desigualdad en distribución del agua se debe a una administración sumamente inequitativa por parte del gobierno nacional (Valido Alvarez, 2025). Por ejemplo, aunque no hay una distribución homogénea de los recursos hídricos en el país, González Piedra (2021) destaca que "la política del uso, distribución y costo del agua para los diferentes sectores de la economía no contempla diferenciaciones lo que no estimula el ahorro y el uso racional del recurso" (p. 15). En esta misma línea, Valido Alvarez (2025) corrobora este punto al sostener que "las problemáticas adquieren magnitudes estrafalarias" en Cuba al priorizar el suministro de agua en zonas e infraestructuras vinculadas al desarrollo de la economía (por ejemplo, las zonas turísticas), mientras las poblaciones más vulnerables y las zonas al este del país padecen condiciones altamente inseguras (p. 4).

En este sentido, la provincia de Santiago de Cuba se destaca como un caso ilustrativo de la inseguridad hídrica y de condiciones nocivas para la salud pública. Como lo señala Valido Alvarez (2025):

> "[En Santiago de Cuba…] existen barriadas y repartos con ciclos de agua de hasta 45 días y en donde para hacer frente a ese incierto suministro, los habitantes comenzaron a almacenar agua por períodos cada vez más prolongados, lo que aumentó el riesgo de contaminación del agua y con ello

> el riesgo de contraer enfermedades transmitidas por ésta, de igual forma algunos residentes recurrieron a la creación de pozos particulares de agua turbia, salada e insegura, la cual destinaron para su consumo" (p. 4).

De esta manera, la seguridad hídrica se vincula estrechamente con la política nacional de Cuba, subrayando que las desigualdades y vulnerabilidades vividas en la comunidad tienen raíces en "la desigualdad social, construida y legitimada por los detentores de poder político" (Valido Alvarez, 2025, p. 2). Además, Valido Alvarez (2025) afirma que raramente están incluidas menciones sobre condiciones como las de Santiago de Cuba en la prensa oficial.

Retomando la brecha de información, señalada anteriormente como un factor perjudicial para la seguridad en el ámbito centroamericano y caribeño en general, esta continúa siendo un obstáculo significativo para la sostenibilidad hídrica y la resiliencia climática de la provincia de Santiago de Cuba. No obstante, se plantean algunas estrategias basadas en la educación y la concientización que podrían afianzar la gestión adecuada del agua en la provincia.

En este marco, La O-Soria et al. (2025) proponen que la educación ambiental constituye un mecanismo clave para potenciar la conciencia ambiental y/o hídrica, así como la resiliencia de los grupos comunitarios. Mediante un estudio que realizaron en el Centro Universitario Municipal de San Luis de la provincia de Santiago de Cuba, La O-Soria et al. (2025) propusieron vías para instrumentar una estrategia pedagógica orientada a desarrollar la cultura ambiental y contribuir así a la protección del recurso hídrico. Sostienen que "las instituciones educativas tienen la oportunidad, pero además el deber de formar ciudadanos comprometidos, críticos y activos capaces de llevar estilos de vida sostenibles", concluyendo que se logró exitosamente su objetivo de "contribuir a la protección del recurso agua donde se alcanzó de manera teórica y práctica la movilización de los estudiantes para tal fin" (La O-Soria et al., 2025, pp. 4, 15).

Finalmente, aunque Cuba ha experimentado limitaciones de infraestructura, tecnología, y metodologías aplicadas al manejo del agua, las cuales obstaculizan la planificación y el tratamiento eficaces de desastres naturales, actualmente se están impulsando esfuerzos orientados a cerrar brechas de conocimientos científicos sobre los riesgos y las vulnerabilidades en torno al agua. Galbán Rodríguez et al. (2022) informan que recientemente fueron realizadas las primeras investigaciones de carácter hidrológico en la provincia:

> "Fueron realizadas distintas evaluaciones de peligros, vulnerabilidades y riesgos, regionales, en obras hidráulicas y estructurales significativas de la provincia Santiago de Cuba empleando metodologías novedosas, llegándose a conocer el estado de vulnerabilidad en que se encuentran ante el impacto de terremotos, intensas lluvias, humedad, entre otros fenómenos; así como, se obtuvo un conjunto de mapas nuevos para la evaluación territorial de peligros, amenazas, riesgos y multiamenazas" (p. 6).

Con algunas ya diseñadas, se espera una innovación continua de "herramientas informáticas nuevas para la alerta temprana ante el impacto de fenómenos peligrosos tales como: ciclones tropicales, inundaciones costeras, deslizamientos, entre otros relacionados con la acción del agua, que sirven para la toma de decisiones" (Galbán Rodríguez et al., 2022, p. 6).

En resumen, el grado actual de seguridad hídrica en Cuba (y su potencial para fortalecerla) está integrado por una combinación de factores hidrográficos, políticos, sociales y administrativos. Las políticas y estrategias que el país seleccione e implemente en los próximos años serán determinantes para el futuro de su sostenibilidad hídrica y, especialmente, para provincias desproporcionadamente

vulnerables como Santiago de Cuba.

6. Consideraciones finales

A lo largo de este informe, se ha evidebciado que la seguridad hídrica se configura en gran medida mediante una confluencia de factores diversos y heterogéneos. El estado actual de la sostenibilidad hídrica en Centroamérica y el Caribe está determinado por una interacción dinámica entre marcos legales cambiantes, las cooperaciones transfronterizas que se crean y se disuelven, la infraestructura, la tecnología y el financiamiento fluctuante, y, por supuesto, las distintas realidades hídricas impulsadas por el cambio climático.

Ante las presiones climáticas cada vez más visibles, la administración segura del agua de la región se encuentra crecientemente amenazada debido a los obstáculos para asegurar la disponibilidad de agua potable de calidad y en cantidad suficiente. Algunos de estos desafíos son relativamente nuevos, como el aumento del nivel del mar en el Caribe Insular, lo que exige el desarrollo de nuevas políticas y la inversión en infraestructura y en soluciones basadas en la naturaleza (SbN). Otros son presiones persistentes que se prevé intensifiquen sus consecuencias o complejizan su carácter y alcance, como las desigualdades y vulnerabilidades compuestas de ciertas comunidades en función de etnia o raza, género, pobreza, entre otros factores.

Aunque no hay una solución aplicable a todos los casos, este informe ha pretendido abordar una variedad de posibilidades y estrategias innovadoras disponibles para su adopción y adaptación según las necesidades de un determinado paisaje hídrico. La región de Centroamérica y el Caribe se compone de diversos contextos, culturas y antecedentes históricos y socioeconómicos. Incluso al diferenciar el análisis en tres subregiones, 1) El Corredor Seco, 2) El Caribe Insular y 3) el Sur de Centroamérica, se podría seguir profundizando en las particularidades locales que conforman la ecuación de seguridad hídrica de cada territorio. Aún así, un análisis regional permite sintetizar las trayectorias panorámicas de la zona, favoreciendo una mayor comprensión de las tendencias regionales e informando las decisiones estratégicas de las partes interesadas.

La difusión de datos y conocimientos de la temática representa una oportunidad para todos, y si bien cada lugar posee su propia combinación de riesgos y capacidades existentes, las estrategias implementadas efectivamente en ciertos lugares pueden incorporarse a planes de acción integrales y dinámicos, con la posibilidad de ajustarse continuamente a medida que las proyecciones climáticas se materialicen en distintos contextos socioeconómicos, políticos y culturales.

A modo de cierre, Manganelli et al. (2022) describen un enfoque pertinente para construir una mayor sostenibilidad y resiliencia hídrica, afirmando que:

> “se precisa reforzar la gobernanza de los recursos hídricos a través de la voluntad política, de un compromiso de acción a mediano y largo plazo con respaldo financiero, de un marco regulatorio e institucional apropiado y de una ciudadanía con capacidad de involucrarse en la definición e implementación de las políticas públicas a distintos niveles” (p. 15).

En este sentido, el manejo seguro del agua se construye como proyecto colaborativo: todos estos componentes deben ser adaptados y funcionar de manera sinérgica dentro de un mismo paisaje hídrico. En vista del cambio climático y su creciente impacto en Centroamérica y el Caribe, se considera necesario, a todos niveles, tomar acciones urgentes que fortalezcan una gestión integrada de los recursos hídricos, y que estas estrategias sean apoyadas por marcos legales y mecanismos de financiamiento diversificados y sostenibles. Estas acciones se proponen para potenciar la participación comunitaria y las

voces de poblaciones vulnerables y mantener una visión a largo plazo para reducir las amenazas que enfrentan las presentes y futuras generaciones, consolidando así una seguridad hídrica integral y equitativa para el futuro común.

Alfaro, E., Hidalgo, H., Pérez-Briceño, P. y Calderón-Solera, B. (2025). Climate change scenarios in the Southern Caribbean region of Central America. Revista de Biología Tropical, 73(S1). https://www.researchgate.net/publication/389548865_Climate_Change_Scenarios_in_the_Southern_Caribbean_region_of_Central_America

ArcGIS Online. (s. f.). Visor de mapas – Caribe Insular [Mapa interactivo]. https://www.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html?webmap=d74d84675a884691bf53ad207e27974f

Berrang-Ford, L., Siders, A. R., Lesnikowski, A., Fischer, A. P., Callaghan, M. W., Haddaway, N. R., et al. (2021). A systematic global stocktake of evidence on human adaptation to climate change. Nature Climate Change, 11, 989-1000. https://doi.org/10.1038/s41558-021-01170-y

Brenes Torres, A. (2024). *Principales factores de riesgo asociados al cambio climático en Centroamérica y República Dominicana*. San José, C.R. : PEN. https://hdl.handle.net/20.500.12337/9848

Bréthaut, C. y Rodríguez Echavarría, T. (2024). The role of third parties in shaping transboundary cooperation of the Sixaola river basin (Costa Rica and Panama): An analysis through States' involvement, technocratic turn, and reterritorialization. Frontiers in Water, 6. https://doi.org/10.3389/frwa.2024.1369002

Budds, J. (2011). Relaciones sociales de poder y la producción de paisajes hídricos. En R. Boelens, L. Cremers y M. Zwarteveen (Eds.), *Justicia hídrica: acumulación, conflicto y acción social* (Vol. 15, pp. 59-70). Lima: IEP – Fondo Editorial PUC.

Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL). (s. f.). *Centrales hidroeléctricas*. https://www.cel.gob.sv/centrales-hidroelectricas/

Crisman, T. y Winters, Z. (2023). Caribbean small island developing states must incorporate water quality and quantity in adaptive management of the water-energy-food nexus. Frontiers in Environmental Science, 11. https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1212552

EJAtlas. (s. f.-a). *Proyecto hidroeléctrico El Chaparral, El Salvador*. https://ejatlas.org/conflict/proyecto-hidroelectrico-el-chaparral-el-salvador

EJAtlas. (s. f.-b). *Proyecto hidroeléctrico El Cimarrón, El Salvador*. https://ejatlas.org/conflict/proyecto-hidroelectrico-el-cimarron-el-salvador

Forde, M., Cashman, A. y Mitchell, K. (2024). Sustainability of water resources in Caribbean small island developing states: an overview. Discover Sustainability. 5(265). https://doi.org/10.1007/s43621-024-00478-x

Galbán Rodríguez, L., González Trujillo, M., Urquiza López, Y. M., Rodríguez Tamayo, L., Cid Nacer, J. R., García Naranjo, L., Vinajera Suarez, V., Torres Zapata, Y., Machado Ferrer, L., Chuy Rodríguez, T. J., Guardado Lacaba, R., Beira Fontaine, E., Nápoles Fajardo, N., Vidaud Quitana, I. N., Álvarez Rodríguez, O., Rodríguez Hernández, S. V., Rodríguez Matos, N., Velázquez Labrada, Y. R., Cabrera Castro, P., Pérez Hernández, O., Pacheco Moya, R., Durand Silveira, M. T., Bermúdez Diéguez, G. y Rojas, E. M. (2022). Estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos asociados al agua en Santiago de Cuba. Anales de la

Academia de Ciencias de Cuba, 12(2). https://www.researchgate.net/publication/366371095_Studies_about_hazard_vulnerability_and_risks_associated_with_water_in_Santiago_de_Cuba

García García, M. D. (2024). *Gestión hídrica regional del SICA: Temor de la escasez de agua potable en Centroamérica*. Universidad Cristiana Nicaragüense. https://repositorio.ucn.edu.ni/id/eprint/53

García Tejera, R., Pérez Montero, O., González Trujillo, M., Alarcón Borges, R. y Mesa Vázquez, J. (2021). Sistematización de información científica sobre cuencas hidrográficas tributarias a la bahía de Santiago de Cuba. Revista Universidad y Sociedad, 13(3), 211-221. https://www.researchgate.net/publication/354354679_Sistematizacion_de_informacion_cientifica_sobre_cuencas_hidrograficas_tributarias_a_la_bahia_de_Santiago_de_Cuba

Gil Cruz, A. y Pérez Padilla, F. (2022). Incidencia del reconocimiento del derecho al agua y saneamiento en Centroamérica, periodo 2000-2021. [Trabajo de grado, Universidad Evangélica de El Salvador]. Repositorio de tesis UEES. http://138.99.0.237/handle/123456789/130

Girón-Segovia, C. D., Hernández Díaz, C. E., González Márquez, Ó., Chavarría Peccorini, G. M. y Pérez, S. A. (2021). *Río Lempa, vida y territorio: Diagnóstico socioeconómico y ambiental de la Cuenca Alta del Río Lempa (CARL)*. Asociación de Desarrollo Económico Social (ADES Santa Marta). https://www.researchgate.net/publication/352750473_RIO_LEMPA_Vida_y_territorio

Global Water Partnership (GWP) y la Red Internacional de Organismos de Cuenca (INBO). (2009). *Manual para la gestión integrada de recursos hídricos en cuencas*. https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/references/a-handbook-for-integrated-water-resources-management-in-basins-inbo-gwp-2009-spanish.pdf

González Piedra, J. I. (2021). Comparación hidrológica entre cuencas con diferentes condiciones climáticas en Cuba. Ingeniería Hidráulica y Ambiental, 42(1), 14-26. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1680-03382021000100014&lng=es&tlng=es.

Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC). (2025). *GRID 2025: Global report on internal displacement*. https://doi.org/10.55363/IDMC.XTGW2833

La O-Soria, Y. M., Vega-Chacón, R. y Paz-Aguilera, A. (2025). Estrategia pedagógica para el desarrollo de la cultura ambiental hacia la protección del recurso agua. EduSol, 25. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912025000100042&lng=es&tlng=es.

Lentini, E. (2022). *Hacia una agenda de seguridad hídrica para América Latina y el Caribe 2030*. CAF. https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1881

Ley, D., Guillén Bolaños, T., Castaneda, A., Hidalgo, H. G., Girot Pignot, P. O., Fernández, R., Alfaro, E. J. y Castellanos, E. J. (2023). Central America urgently needs to reduce the growing adaptation gap to climate change. Frontiers in Climate, 5. https://doi.org/10.3389/fclim.2023.1215062

López, A. (2002). Environment, conflict and co-operation in Central American international river basins: The case of the Lempa River Basin. En S. Castelein (Ed.), From conflict to co-operation in international water resources management: Challenges and opportunities (pp. 517-522). UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000135494

Machado Ferrer, L., Alvarez Balanqué, M. T., Galbán Rodríguez, L., Durán Silveira, T., Martínez López,

D., Machado Álvarez, L. y Isaac Concepción, E. N. (2023). Caracterización integral de la cuenca hidrográfica del Río Baconao. Revista Cubana de Meteorología, 29(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-08802023000200001&lng=es&tlng=

Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa. (s. f.-a). *Aguas compartidas*. https://www.trinacionalriolempa.org/mtfrl/politicas-publicas/aguas-compartidas

Mancomunidad Trinacional Fronteriza Río Lempa. (s. f.-b). *Aportando desde lo local a la Integración Centroamericana*. [Documento institucional]. https://www.trinacionalriolempa.org/mtfrl/archivos/biblioteca/publicaciones/politicas/Doc-Institucional%20carta%2025.pdf

Manganelli, A., Moreira, A., Panizza de León, A., Jouravlev, A., Sánchez Peña, A. F., Dumont, A., Tori, C., Saito, C. H., Fariña, D., Rada, D., Pacheco, D., Pessoa, G. E., Forattini, G. D., Martín Bordes, J. L., Borus, J., Amore, L., Castro, M., Cerna Rivera, M., León Arce, M., Doria, M., Gomes Pereira da Silva, R., Saravia Matus, S. y Steinke, V. A. (2022). Introducción: Agua y cooperación en América Latina y el Caribe. En M. de França Doria (Ed.), Cooperación en materia de aguas transfronterizas en América Latina y el Caribe (Documento Técnico Nº 45, pp. 11-16). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). https://www.researchgate.net/publication/359441894_Cooperacion_en_materia_de_aguas_transfronterizas_en_America_Latina_y_el_Caribe

Martínez, C. (2025). *Estado de la GIRH y la cooperación transfronteriza en Centroamérica: Resumen de la evaluación de los indicadores 6.5.1 y 6.5.2 de los ODS al 2023*. Global Water Partnership (GWP) Centroamérica. https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam_files/ods65_cam_2025_fin.pdf

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) de la República de Cuba. (2017). *Tarea Vida: Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático* [Folleto]. Diseño y realización del folleto, CITMATEL. http://financiamientoclimatico.cubaenergia.cu/index.php/descargas/8-folleto-tarea-vida/file

Molle, F. (2012). La GIRE: Anatomie d'un concept. En F. Julien (Ed.), Gestion intégrée des ressources en eau: Paradigme occidental, pratiques africaines (pp. 23–53). Québec: Presses de l'Université du Québec. https://extranet.puq.ca/media/produits/documents/1751_9782760534506.pdf

Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* (A/RES/70/1). https://docs.un.org/es/a/res/70/1

Octavianti, T. y Staddon, C. (2021). A review of 80 assessment tools measuring water security. WIREs Water, 8(3). https://doi.org/10.1002/wat2.1516

ONU-Agua. (s. f.). *El agua y el cambio climático*. https://www.unwater.org/water-facts/water-and-climate-change

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (s. f.). *Corredor seco centroamericano y zonas áridas de los países de la región del SICA*. https://www.fao.org/americas/priorities/central-american-dry-corridor/es

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2024). *Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2024: Agua para la prosperidad y la paz*. (Edición 2024). UNESCO. https://doi.org/10.18356/9789233002296

Organización de los Estados Americanos (OEA). (2025). *Fomentando la Seguridad Hídrica en la Región del Trifinio: Promoviendo la formulación de un ADT/SAP para la Cuenca Transfronteriza del Río Lempa (GEF Trifinio)*. https://www.oas.org/dhrs/Nuevas%20vacantes/2025/February/cfr_03_25_profesional_administrativo_gef_trifinio_dsd_feb_25.pdf

Red Trinacional por el Rescate del Río Lempa. (2025-a). *La Red Trinacional fortalece capacidades en formulación de proyectos para la conservación del Río Lempa*. https://riolempa.org/es/noticias/la-red-trinacional-fortalece-capacidades-en-formulacion-de-proyectos-para-la-conservacion-del-rio-lempa

Red Trinacional por el Rescate del Río Lempa. (2025-b). *¿Quiénes Somos?*. https://riolempa.org/es/sobre-la-red

Rodríguez Echavarría, T. (2021). La Gestión por Cuenca en Costa Rica: Genealogía y trayectoria de un concepto. Geopolítica(s), 12(2), 277-304. https://doi.org/10.5209/geop.71202

Rojas Ortuste, F., Orellana, C. y Alonso, A. (2023). *Estrategia de Seguridad Hídrica 2023-2026*. CAF-Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe. https://scioteca.caf.com/handle/123456789/2157

Saravia Matus, S., Fernández, D., Montañez, A., López, S., Naranjo, L. y Llavona, A. (2023). *Necesidades de inversión en agua potable y saneamiento en América Latina y el Caribe: Efectos en el empleo verde y el valor agregado bruto (Serie Recursos Naturales y Desarrollo.* (No. 218, LC/TS.2023/101). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/7a134a49-58b9-46a2-9404-fd5b109bdc2b/content

Somos Río Lempa (SRL). (s. f.). *La cuenca del río Lempa*. https://rio.sv/la-cuenca-del-rio-lempa/

The Nature Conservancy México. (s. f.). ¿Cómo reconciliar la planeación de las infraestructuras gris y verde para asegurar la seguridad hídrica en México? [Documento de política pública]. https://www.tncmx.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/mexico/dialogo2_documento_de_politicaL.pdf

Urquiza, A. y 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* (Documento de proyectos, LC/TS.2020/138). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00870.pdf

Valido Alvarez, J. (2025). The Hegemonic Order in Water Management as a Guarantee of the Unequal Access to the Resource in Cuba. Southern Perspective / Perspectiva Austral, 3(43). https://doi.org/10.56294/pa202543

Vicepresidencia de la República de El Salvador. (2022). *Cooperación transfronteriza* (Cuaderno de Integración No. 6). Editorial Bicentenario. https://www.presidencia.gob.sv/wp-content/uploads/2024/10/Cuaderno-6-Cooperacion-Transfronteriza.pdf