

Propuesta de Hoja de Ruta 2025 Centro de Soporte HydroBID

Alejandro Liñayo – Mauro Nalesso

Julio, 2025

Contenido

Glosario de Acrónimos.	04
1. Introducción	06
1.1 Centro de Soporete HydroBID: un soporte para la sostenibilidad de la Seguridad Hídrica en América Latina y el Caribe.	07
1.1.1 Valor Agregado del CeSH	07
1.1.2 Servicios del CeSH	08
2. Resumen.	08
3. Origen, Evolución y Nuevos Retos	09
4. Marco para la Acción de la Hoja de Ruta 2025.	12
4.1 Aporte al contexto actual del Global Risk Report 2025.	13
4.2 Marco de Acción general y del sector agua y saneamiento del BID.	17
4.3 Documento de Marco Sectorial de Agua-Saneamiento BID	21
4.4 Sobre el alcance y las limitaciones de la actuación del BID	24
4.4.1 Alcance de los Programas e Iniciativas del BID.	25
4.4.2 Limitaciones de los Programas e Iniciativas del BID.	27
5. Resumen de Diagnóstico Regionales Destacados.	29
5.1 El Informe “Agua para el Futuro”.	29
5.2 “Seguridad Hídrica y Energética en América Latina y el Caribe.	35
5.3 El informe “Desafíos de la Seguridad Hídrica en América Latina y el Caribe”.	39
5.4 El informe “Desastres Climáticos en América Latina y el Caribe”.	43
5.5 “Efectos del Cambio Climático en la Costa de América Latina y el Caribe”.	48

Contenido

6.	Aporte a la Hoja de Ruta CeSH del 5to ECOP.	55
6.1	Aportes a la toma de decisiones basadas en la ciencia.	57
6.1.1	Desarrollar Proyectos Piloto y Modelo de Gestión.	57
6.1.2	Participación Ciudadana.	58
6.1.3	Coordinación y Fortalecimiento Institucional.	59
6.1.4	Información, Datos y Tecnología.	59
6.1.5	Educación, Incentivos y Cambio Cultural.	60
6.1.6	Sostenibilidad y Protección del Recurso Hídrico.	61
6.2	Aportes al fortalecimiento de la inversión en monitoreo climático.	61
6.2.1	Sostenibilidad y Protección del Recurso Hídrico.	61
6.2.2	Optimización y Estandarización de Recursos.	62
6.2.3	Comunicación Estratégica para Tomadores de Decisiones.	62
6.2.4	Fomentar la Participación y la Colaboración.	63
6.2.5	Aspectos Técnicos y Financieros Clave.	64
6.3	Aportes para una mayor/mejor articulación las universidades.	65
6.3.1	Colaboración Intersectorial.	65
6.3.2	Educación y Formación.	66
6.3.3	Gestión del Conocimiento y Acceso a la Información.	67
6.3.4	Financiamiento e Integración de Recursos.	67
6.3.5	Comunicación y Divulgación.	68
6.4	Aportes a la gobernanza para la gestión de riesgo hidroclicmáticos	68
6.4.1	Marco Legal y Políticas de Estado.	68
6.4.2	Inversión y Financiamiento.	69
6.4.3	Participación y Colaboración.	70
6.4.4	Concientización y Educación.	71
6.4.5	Integración de la Ciencia y la Tecnología.	71
6.4.6	Fortalecimiento de Capacidades Multi-actores.	72

Contenido

7.	Sistematización y Adecuación a lo Posible.	72
7.1	Matriz acciones para promover decisiones Basadas en Ciencia.	77
7.2	Matriz acciones para fomentar inversión en el monitoreo.	80
7.3	Matriz acciones para fortalecer participación de universidades.	83
7.4	Matriz acciones para fortalecer la Gobernanza.	85
8.	Propuesta Inicial de Actuación Hoja Ruta 2025.	89
8.1	Aporte a un Plan de Acción Inmediata:	89
8.1.1	Acciones para fortalecer capacidad actual de los modelos.	90
8.1.2	Diseño Agenda de Investigación aplicada a la Gobernanza RRD-HC.	91
8.1.3	Articular espacios para la participación académica.	93
8.1.4	Agenda de eventos de articulación e intercambio – Catedra HydroBID	96
8.2	Redefinición en plataformas de articulación CeSH HydroBID	97
8.2.1	Espacios de articulación on-line.	98
8.2.2	Organización interna comunidad práctica.	100
8.3	Antecedentes de Implementación de algunas propuestas clave.	101
8.3.1	Aportes a una agenda de investigación aplicada a GRDH.	102
8.3.2	Aportes al diseño de índices de GRD-HC en gobiernos locales.	109
8.3.3	Propuesta Cátedra HydroBID.	116
9.	Bibliografía	126

Glosario de Acrónimos



ALC	América Latina y el Caribe
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CATHALAC	Centro del Agua del Trópico Húmedo para América y el Caribe
CC	Cambio Climático
CELADE	Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastre
CIGIR	Centro de Investigación en Gestión Integral de Riesgo
COP21	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático 2015
COREBE	Comisión Regionale del Río Bermejo-Argentina
CORMAGDALENA	Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena
EOT	Esquema de Ordenamiento Territorial
EU	European Union
FIU	Universidad Internacional de Florida
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GRD	Gestión de Riesgos de Desastre
GRD-HC	Gestión de Riesgo de Desastre Hidroclimáticos
HEEF	Evaluación Hidro-Económica de Inundaciones
INE/WSA	División de Agua y Saneamiento del BID
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change

Glosario de Acrónimos

NAMA	Nationally Appropriate Mitigation Actions
NOAA	National Oceanographic and Atmospheric Administration
OMM	Organización Meteorológica Mundial
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
RALCEA	Red Latinoamericana de Centros de Excelencia en Gestión del Agua
RIOCC	Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático
RRD	Reducción de Riesgo de Desastre
SAT/EWS	Sistema de Alerta Temprana / Early Warning Systems
SEDAPAL	Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima
SERNA	Secretaría de Recursos naturales y Ambiente de Honduras
SICA	Sistema de Integración Centroamericana
UNISDR	Oficina de la ONU para la Reducción del Riesgo de Desastre
USAID	United States Agency for International Development

1. Introducción

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ofrece asistencia técnica y financiera para proyectos de infraestructura en agua y saneamiento, irrigación, control de inundaciones, transporte y energía, muchos de estos proyectos dependen de los recursos hídricos y pueden verse afectados negativamente por el cambio climático y otros eventos que alteren la disponibilidad de agua, tal como el crecimiento demográfico y cambios en el uso de los suelos asociados con la urbanización, crecimiento industrial y la agricultura. Evaluar el potencial de cambio futuro en la disponibilidad de agua, y desarrollar una planificación acorde a este elemento, es un paso importante para garantizar que se cumplan con las metas operacionales, financieras y económicas. La planificación y la priorización de los proyectos son esenciales para construir lo que es realmente necesario y lo que genera mayores beneficios sociales (BID, 2020) y contribuir con el desarrollo territorial sostenible y resiliente.

El Banco considera importante también evaluar las implicaciones de tales proyectos en la distribución de los recursos hídricos disponibles entre los usuarios y los usos del agua que compiten entre sí, con el fin de mitigar potenciales conflictos y asegurar que los proyectos puedan satisfacer los planes de desarrollo regional de largo y mediano plazo, así como la preservación de los servicios esenciales de los ecosistemas.

Con el fin de ayudar a los países miembros del BID para abordar el desafío de disponibilidad de información suficiente y necesaria para una gestión de los recursos hídricos adecuada y sostenible, el BID ha desarrollado un conjunto de herramientas de simulación conocidas como HydroBID, integrado por 3 herramientas, 2 herramientas integradas para la planificación y gestión: HydroBID WAM (Water Assessment Model) y HydroBID ALLOC (Water Allocation Model), y una herramienta para la gestión, planificación del territorio y diseño de infraestructura: HydroBID Flood.

A través de estas herramientas se busca fortalecer las capacidades de gestión de los recursos hídricos y la toma de decisiones acertadas en cuanto al tema en ALC.

1.1 Centro de Soporte HydroBID: un soporte para la sostenibilidad de la Seguridad Hídrica en América Latina y el Caribe.

En 2016 con el apoyo de la Fundación Pepsico el BID ha creado el Centro de Soporte HydroBID (CeSH) para brindar soporte técnico a los países miembros del BID con la finalidad de promover la Seguridad Hídrica (SH) al apoyar el fortalecimiento en la gestión integrada y planificación de los recursos hídricos, adaptación, mitigación y preparación ante eventos hidrológicos extremos y apoyar la preparación y ejecución de programas de inversión resilientes y sostenibles, en línea con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 6: “Asegurar disponibilidad y manejo sostenible del agua y el saneamiento para todos” y el ODS número 13: “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”, proveyendo herramientas, sistemas, soluciones analíticas, apoyo técnico y fortalecimiento institucional.

1.1.1 Valor Agregado del CeSH

Uno de los valores agregados del CeSH es su metodología de implementación y acompañamiento en el uso de las herramientas Hydrobid lo que lo hace una iniciativa única a nivel mundial. El proceso de implementación guiada en donde los técnicos de las agencias y las academias implementan los proyectos con acompañamiento de consultores expertos garantiza la transferencia de conocimientos con un alto nivel técnico, adicionalmente los equipos de trabajo tienden a ser multisectoriales lo que impulsa la colaboración y las conversaciones miradas a la apertura de la disponibilidad de información y la creación de sistemas de información nacionales en lugar de sistemas de información sectoriales.

Adicionalmente, el CeSH ha creado la Comunidad de Prácticas (COP) para integrar a toda la comunidad de usuarios y promover el intercambio de experiencias y de capacidades técnicas. La COP cuenta con un número creciente de expertos certificados en el uso de las herramientas del CeSH, estos técnicos apoyan activamente todas las líneas de acción del centro. También la COP cuenta con un evento de carácter anual: el Encuentro de la Comunidad de Prácticas (ECOP), un espacio que propicia el intercambio de conocimientos y es el punto de encuentro de la comunidad a cargo de la gestión de los recursos hídricos de América Latina y el Caribe. En el encuentro participan representantes de diferentes niveles de la gobernanza y gestión de los recursos hídricos en ALC, así como la comunidad académica y de

investigación. En este espacio de intercambio se manifiesta el papel del Grupo BID como institución de liderazgo.

Así mismo, el BID a través del Centro de Sporte HydroBID (CeSH) busca incluir a la academia en el proceso de gestión con el fin de generar el efecto multiplicador entre el sector público y privado y los diferentes actores que intervienen en el ecosistema de la seguridad hídrica.

1.1.2 Valor Agregado del CeSH



2. Resumen

Esta nota técnica documenta y sistematiza los resultados del 5to Encuentro de Comunidades Prácticas de la Comunidad de HydroBID en América Latina y El Caribe – en adelante 5toECOP - y propone una hoja de ruta que orienta los esfuerzos de esta iniciativa regional en los próximos años.

El 5to ECOP se llevó a cabo en la ciudad de San Salvador, República de El Salvador, los días 21 y 22 del mes de noviembre del año 2024 y a durante el mismo se logró consolidar un espacio para el debate e intercambio de ideas en el que 70 profesionales vinculados a instituciones públicas, empresas privadas y organizaciones académicas de 15 países de la región, compartieron gran cantidad de experiencias y aportaron múltiples recomendaciones para consolidar mecanismos de intercambio de conocimiento y de colaboración para fortalecer la gestión hídrica sostenible y la reducción de riesgos hidroclicmáticos en América Latina y el Caribe.

Una vez culminado este encuentro, se decidió llevar adelante un esfuerzo de recopilación, análisis y sistematización de todo lo que allí se planteó, y del cual se generaron tres productos: 1) La recopilación y análisis de los resultados y recomendaciones del 5toECOP 2024, 2) La elaboración de las memorias de la 5taECOP y finalmente 3) El diseño de una hoja de ruta que pudiera orientar futuros esfuerzo regionales que el Centro de Soporte HydroBID implemente en favor de la gestión sostenible del recurso hídrico y la reducción de riesgos hidroclimáticos en los 24 países de América Latina y El Caribe en donde actualmente tiene presencia.

El presente documento recoge los resultados del tercero de estos productos y su contenido está estructurado en 7 secciones. Las secciones introductorias II y III presentan un resumen sobre el origen y la evolución de la iniciativa HydroBID. En la sección IV se introduce la temática y se analizan los esfuerzos que pudieran implementarse desde el CesH dado su marco de competencias y sus limitaciones. La sección V resume los resultados y recomendaciones de algunos estudios destacados sobre los retos de la gestión del riesgo hídrico y la reducción de desastres hidroclimáticos en América Latina. En la sección VI se recopilan y analizan propiamente todos los distintos aportes y sugerencias recogidos en el marco del 5toECOP celebrado en El Salvador.

Posteriormente en la Sección VII se presenta un análisis y adecuación – basado en la adaptación de algunas herramientas del Soft System Thinking – de las acciones que finalmente pudieran promoverse en la Hoja de Ruta CeSH 2025 dados los ámbitos de competencia y las capacidades de actuación del CeSH. Finalmente, en la Sección VIII se presenta la propuesta de acciones inmediatas que pudieran promoverse como parte de la Hoja de Ruta CeSH 2025 con el fin de fortalecer la gestión sostenible del recurso hídrico y la reducción de riesgos de desastres de origen hidroclimático en nuestra región.

3. Origen, Evolución y Nuevos Retos

La gestión sostenible de los recursos hídricos se ha consolidado como un pilar esencial para el progreso económico, social y ambiental de América Latina y el Caribe (ALC), y en el marco de un panorama global cada vez más afectado por la variabilidad climática y la intensificación de fenómenos hidroclimáticos extremos, el reto de fortalecer la capacidad de nuestros países para comprender, anticipar y reducir los riesgos asociados al agua adquiere hoy una importancia crítica.

Consciente de esta necesidad, como se mencionó anteriormente el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) impulsó en el año 2016 la creación de la iniciativa HydroBID: una potente suite de modelos y herramientas digitales acompañada por un sólido Centro de Soporte HydroBID (CeSH) orientados a fortalecer la gestión y planificación de los recursos hídricos, evaluar los efectos del cambio climático en dichos recursos, mejorar la capacidad de reducir riesgos asociados a eventos hidrológicos extremos y respaldar la ejecución de programas de inversión sostenibles en ALC.

Desde su inicio, la iniciativa HydroBID ha experimentado una continua mejora y sofisticación de sus modelos y procedimientos, hasta convertirse en un referente regional ampliamente utilizado. En este sentido, esta iniciativa ha simplificado y apoyado significativamente la realización de múltiples estudios de oferta y demanda hídrica, así como la estimación de áreas e infraestructuras expuestas a inundaciones. La labor que en este sentido ha sido desarrollada desde el CeSH se ha fundamentado en tres estrategias centrales acción:

- **La rigurosidad, gratuidad y sostenibilidad de sus modelos:** Garantizando la disponibilidad de las herramientas desarrolladas por parte de los países sin costos de licencia ni riesgo de obsolescencia por versiones desactualizadas, lo cual ha eliminado la constante necesidad de buscar financiación para su renovación.
- **El soporte técnico continuo:** Asegurando la asistencia experta a través del propio centro y sus socios estratégicos (RTI Internacional e Hydronia), a fin de facilitar el uso eficaz de los modelos y la resolución de desafíos técnicos entre sus usuarios.
- **La formación continua:** Desarrollando programas de capacitación permanentes dirigidos a las agencias responsables de la gestión hídrica, y que, entre otros logros, ha permitido contrarrestar la alta rotación de personal técnico que suele darse en las instituciones de la región y asegurar la disponibilidad constante de capacidades técnicas dentro de las mismas.

El éxito alcanzado a lo largo de estos años por HydroBID se manifiesta en la forma como ha evolucionado la dinámica de trabajo de su Centro de Soporte CeSH, y que ha pasado de ser un espacio esencialmente enfocado en fortalecer y promover sus modelos en la región, a convertirse en un espacio que actualmente atiende y canaliza una demanda creciente de usuarios que se origina en las agencias de los propios países y quienes – a l solicitar

activamente el acceso y el apoyo de estas herramientas - han ido conformando con los años un cada vez más diverso y nutrido conjunto de actores que hoy se conoce como la comunidad de soluciones prácticas HydroBID.

Con el propósito de promover el intercambio permanente de experiencias y conocimiento entre sus usuarios, el CeSH ha promovido prácticamente desde sus inicios unos encuentros regionales anuales que han sido definidos como su Encuentros de la Comunidad de Prácticas (ECOP) y que se ha consolidado como un espacio fundamental para el intercambio de conocimientos y la colaboración interinstitucional entre agencias y expertos en gestión hídrica sostenible y la gestión del riesgo hídriclimático en América Latina y el Caribe.

A lo largo de sus primeras cuatro ediciones, los ECOP han reflejado también la forma como han evolucionado los enfoques y objetivos de dicha comunidad. En este sentido es posible señalar que, durante sus primeras ediciones, estos encuentros se centraban esencialmente en presentar las bondades de los modelos HydroBID y promover sus capacidades, sin embargo, muy poco después, estos mismos espacios pasaron a convertirse en una plataforma para mostrar casos de interés y para el intercambio y divulgación de buenas prácticas de implementación en diferentes países de la región.

El referido proceso de evolución pareciera haber dado con un importante punto de inflexión durante el quinto encuentro de comunidades prácticas (5to ECOP) que se llevó a cabo en la ciudad de San Salvador, República de El Salvador, los días 21 y 22 del mes de noviembre del año 2024 y en el que 70 profesionales vinculados a instituciones públicas, empresas privadas y organizaciones académicas de 15 países de la región, compartieron experiencias y aportaron recomendaciones para consolidar más y mejores mecanismos de intercambio y colaboración para avanzar en la consecución de objetivos comunes en la región.

Uno de los aspectos centrales que se analizaron en este encuentro fue el de los retos regionales asociados a la gestión integral de los recursos y la seguridad hídrica ante los escenarios climáticos vigentes, y el modo como dichos escenarios parecieran estar acentuar la frecuencia/intensidad de eventos hidrológicos extremos generadores de desastres. Esta temática fue considerada como prioritaria dado el costo creciente que los desastres hidrológicos - particularmente asociados a inundaciones y sequías - están dejando en prácticamente todos los países de la región.

Ante el drama humano y las pérdidas económicas asociadas a este panorama, surgió en el seno de la 5to ECOP una fuerte inquietud por identificar qué tipo adicional de esfuerzos colectivos pudiera ser promovido desde el Centro de Soporte HydroBID y de su conjunto de comunidad de prácticas, que pudiera traducirse en una reducción tangible de los impactos asociados a desastres hidrolimáticos.

Dicho propósito demanda distinguir entre los medios y los fines que hasta ahora han sido definidos para HydroBID, y asumir el reto de reconocer que, si bien los modelos HydroBID constituyen herramientas indiscutiblemente muy valiosas, la existencia de los mismos no puede ser considerada como “un fin en sí mismo”, sino como un medio para lograr formas de gestión del agua más idóneas/sostenibles y un menor impacto asociado a desastres hidrolimáticos en nuestros países.

Es en el marco de estas consideraciones que surge la propuesta de identificar una hoja de ruta capaz de orientar un conjunto de acciones adicionales que desde el CeSH pudieran promoverse, a fin de avanzar aún más en el diagnóstico y diseño de soluciones capaces de enfrentar este tipo de retos.

4. Marco para la Acción de la Hoja de Ruta 2025

El esfuerzo que a partir de este 2025 se viene planteando para la iniciativa HydroBID apunta a promover agendas de acción que, además de seguir promoviendo mejoras y el uso masivo de sus modelos de apoyo a la toma de decisiones, permitan también el fortalecimiento de la gobernabilidad y la gobernanza de los recursos hídricos y la reducción de riesgos hidrolimáticos, un reto nada trivial y que amerita algunas consideraciones. En función esto, es importante identificar lo que pudiera ser el marco de acción en el que debiese fundamentarse el diseño de la hoja de ruta que pudiera sugerirse con el propósito de ampliar el espectro de los esfuerzos regionales que actualmente promueve el Centro de Soporte (CeSH) HydroBID y su red de Comunidades Prácticas.

Dicho marco de acción debe asumirse como un referente de las circunstancias del contexto actual que posibilitan, y que a su vez delimitan el alcance que pudiera esta hoja de ruta, y en este sentido conviene mencionar que dichas circunstancias dependen tanto del panorama actual de los grandes desafíos globales asociados a la sostenibilidad, la gobernabilidad, la gobernanza, etc.,

como de un segundo conjunto de elementos vinculado a las competencias y las limitaciones inherentes al rol que pudiera llegar a jugar el Banco Interamericano de Desarrollo a la hora de impulsar intervenciones para promover el desarrollo en los países de América Latina y El Caribe.

A continuación, se resumen algunos aspectos clave que, en nuestra opinión, conforman el referido marco de acción.

4.1 Aportes al Contexto Actual del Global Risk Report 2025

Los primeros elementos que conviene referir con relación al contexto en que se promueve este esfuerzo están vinculados al escenario global vigente, y en este sentido nos parece útil resumir los principales datos y conclusiones sobre dos elementos centrales asociados al escenario de grandes retos globales que deberán ser enfrentados a partir de este año 2025 según el informe Global Risks Report¹ 2025 que fue recientemente publicado por el Foro Económico Mundial.

El primero de los aspectos, tiene que ver con el indiscutible peso que en dicho informe se brinda al riesgo global que hoy representan las crisis y los desastres asociados al incremento en la frecuencia e intensidad de fenómenos hidroclimáticos extremos. Un escenario que es considerado en ese informe como el segundo de los mayores riesgos que deberá enfrentar la humanidad a partir de este año 2025, siendo solo superado por el riesgo asociado al de las devastadoras consecuencias que pudiera dejar una confrontación bélica de gran escala detonada por el agravamiento de las tensiones geopolíticas que actualmente vivimos.

En líneas generales, el Global Risk Report 2025 señala que el impacto global que seguirán dejando los eventos climáticos extremos son hoy una preocupación creciente a nivel mundial y se consideran uno de los riesgos más importantes tanto a corto como a largo plazo que deberá afrontar la humanidad. Entre los puntos clave sobre este tema que en este sentido se mencionan destacan los siguientes:

¹ El Global Risk Report es una publicación anual del Foro Económico Mundial que analiza los riesgos globales más apremiantes que enfrenta el mundo a corto, mediano y largo plazo según las perspectivas de cientos de expertos y líderes mundiales de empresas, gobiernos, la academia y de organizaciones internacionales.

Preocupación inmediata y a corto plazo (2025-2027):

Se plantea que los eventos de hidroclimáticos extremos son una preocupación clave para el año 2025, siendo seleccionados por el 14% de los encuestados como el riesgo con mayor probabilidad de presentar una crisis material a escala global. Se asume adicionalmente que al menos durante un horizonte de dos años (hasta 2027), los eventos hidroclimáticos extremos constituirán el segundo riesgo global más grave y que la preocupación alrededor de los mismos probablemente se incremente con el correr de los próximos años.

Tendencia al empeoramiento:

El informe señala que los impactos de los riesgos ambientales detonados por eventos hidroclimáticos extremos, han empeorado en intensidad y frecuencia desde el lanzamiento de los informes globales sobre riesgos que viene impulsando el Foro Económico Mundial desde el año 2006. Se espera además que dicha gravedad aumente en el corto y mediano plazo.

Principal riesgo a largo plazo (hasta 2035):

Los eventos adversos asociados a fenómenos hidroclimáticos extremos se anticipan como una preocupación que tenderá a ser aún mayor en el largo plazo, ocupando el primer lugar en la lista de los principales riesgos globales para los próximos 10 años por segundo año consecutivo. Destaca en este sentido la capacidad que tendrán estos eventos de impulsar crisis subyacentes asociadas a grandes movimientos migratorios y de desplazamientos involuntarios.

Percepción por grupos de edad:

Los encuestados menores de 30 años que fueron consultados en este informe consideran a los eventos adversos detonados por fenómenos hidroclimáticos extremos como el riesgo más grave en el 2025.

Variabilidad regional:

Un aspecto interesante para nuestros fines es que, si bien la preocupación por los riesgos que son valorados en este informe suelen variar en cada región del planeta, para el caso particular del riesgo asociado a eventos hidroclimáticos extremos, este constituye el que mayor preocupación despierta en todas las regiones analizadas, destacando en este sentido los valores obtenidos para América Latina y el Caribe, América del Norte, Europa, Medio Oriente y Norte de África, África subsahariana, Asia Oriental, Sudoriental y Meridional.

Todos estos aspectos sugieren la creciente gravedad con la que hoy son percibidos los riesgos asociados al impacto de los eventos hidroclimáticos

extremos. Unos eventos que claramente son percibidos como una amenaza significativa tanto en el corto, como mediano y largo plazo, y este es un hecho que justifica claramente el nuevo tipo de esfuerzos hoy se pretenden promover desde el CeSH.

El segundo aspecto importante que quisiéramos mencionar de este informe – dadas las distintas implicaciones que tiene a los efectos del esfuerzo que se pretende desarrollar – tiene que ver con el escenario cada vez más acentuado de creciente división y polarización ideológica y política que se viene dando a nivel global – escenario que es potenciado por una recesión en la capacidad de negociación geopolítica, el incremento de tensiones geoeconómicas y la polarización societal – y el modo como ello dificultará sustancialmente y a todos los niveles, los esfuerzos de apoyo a la gobernabilidad para enfrentar los grandes retos de la sostenibilidad, incluyendo aquellos vinculados a la gestión del agua y la reducción de desastres hidrológicos..

Este escenario global actual de confrontación política e ideológica que se advierte en ese informe, está impulsado por la dogmatización de posturas, la incapacidad de negociación, la proliferación de noticias falsas y la polarización social, y el mismo es reconocido como una seria amenaza para la capacidad de los países de impulsar agendas sostenibles, integrales y de mediano-largo plazo, que son requeridas para abordar la mayoría de los grandes retos de la sostenibilidad por tres razones centrales:

En primer lugar, la polarización social y política dificulta la construcción del consenso necesario para implementar políticas de sostenibilidad a largo plazo. Cuando las sociedades están profundamente divididas en líneas ideológicas, se vuelve muy complicado alcanzar acuerdos sobre objetivos comunes de mediano y largo plazo y la definición de estrategias para lograrlos. La polarización en este sentido lleva a un estancamiento – más que en la toma de decisiones – en la implementación de acciones que demanden esfuerzos más largos que los pocos años que suele durar un periodo de gobierno en un sistema democrático, y ello obviamente impide que los Estados adopten medidas ambiciosas e integrales para abordar desafíos de largo aliento como los que pretendemos promover mediante la hoja de ruta 2025 de la iniciativa HydroBID.

En segundo lugar, la creciente desinformación que se viene evidenciando desde hace algunos años ha llegado al punto de erosionar la confianza en la ciencia, en las instituciones y en los expertos, y esto representa un aspecto fundamental para comprender y abordar los complejos problemas de

sostenibilidad. La difusión de contenido falso o engañoso que hoy pulula en las redes sociales definitivamente seguirá sembrando dudas sobre lo que es real o no con relación al calentamiento del planeta, el incremento en los riesgos de desastres, los niveles de contaminación y degradación del ambiente o sobre la necesidad y la medida en que se debe hacer una transición hacia modelos de desarrollo más sostenibles y este hecho debilitará sin duda el apoyo público a este tipo de esfuerzos. En este sentido se destaca que la desinformación representa una preocupación a corto plazo y se subraya además el potencial de esta para socavar los esfuerzos que los Estados implementen en diversas áreas, incluida la sostenibilidad.

Finalmente, en tercer lugar, este informe sugiere que la tendencia hacia la dogmatización de posturas ideológicas y la incapacidad de negociación se reflejará en una "recesión geopolítica" caracterizada por una disminución del apetito por el multilateralismo y un aumento del unilateralismo. Esto promoverá que los países se centren cada vez más en agendas nacionales estrechas y desconfíen de la colaboración internacional, lo cual podría dificultar la implementación de acuerdos y la coordinación de esfuerzos multinacionales y/o de tipo transfronterizos. El informe indica que la cooperación global en muchas áreas podría alcanzar nuevos mínimos en los próximos años, lo que pudiera afectar negativamente la capacidad de abordar los desafíos de la sostenibilidad de manera integral.

Consideramos que el segundo escenario de riesgo global resumido en los párrafos anteriores tiene implicaciones significativas para el esfuerzo que buscamos desarrollar, pues el mismo sugiere la dificultad inherente para garantizar la sostenibilidad de iniciativas de largo plazo basadas solo en el trabajo con los gobiernos de los países de nuestra región. Adicionalmente este hecho resalta la importancia que pudiera tener el impulsar iniciativas complementarias y paralelas al trabajo tradicional que el Banco Interamericano de Desarrollo y su iniciativa HydroBID desarrollan con los gobiernos, y en las que se fomenten actuaciones concebidas desde una perspectiva de gobernanza basada en la evidencia y en la que se priorice la participación del sector privado y las comunidades.

4.2 Marco de Acción General y del Sector Agua y Saneamiento del BID

Un segundo aspecto del marco para la acción que consideramos relevante referir es el vinculado al Marco de Actuación que define los esfuerzos que el Banco Interamericano de Desarrollo promueve para apoyar el Desarrollo en América Latina y el Caribe, y más específicamente las pautas que en esa institución han sido definidas con relación al ámbito sectorial de agua y saneamiento.

En este sentido conviene recordar que el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), como principal fuente de financiamiento multilateral para el desarrollo en América Latina y el Caribe (ALC), define que su quehacer opera bajo un marco de actuación integral y dinámico que guía sus programas e iniciativas de apoyo a los países de la región. Dicho marco se fundamenta en una visión estratégica de desarrollo sostenible e inclusivo, y que se esmera por adaptarse continuamente a los desafíos y oportunidades cambiantes que enfrenta la región.

En términos de principios fundamentales y visión estratégica, el marco de actuación del BID en la estrategia institucional se estructura en tres objetivos principales.

Recuadro E.1 Objetivos de la Estrategia Institucional del Grupo BID

Para cada objetivo de la nueva Estrategia Institucional se ha señalado por lo menos un indicador conexo de los ODS que se busca alcanzar al que contribuirán los esfuerzos del Grupo BID.



Reducir la pobreza y la desigualdad

- Erradicar la pobreza extrema en América Latina y el Caribe (indicador 1.1.1 de los ODS).
- Poner fin al hambre (indicador 2.1.1 de los ODS).



Abordar el cambio climático

- Cero deforestación en la Amazonía (indicador 15.1.1 de los ODS).
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a fin de alcanzar cero emisiones netas para 2050 (indicador 13.2.2 de los ODS).
- Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación (indicador 13.1.1 de los ODS).



Impulsar el crecimiento regional sostenible

- Impulsar el crecimiento anual del PIB real per cápita a niveles similares a los del resto del mundo (indicador 8.1.1 de los ODS).

El Grupo BID logra estos objetivos aplicando un enfoque operativo en siete ámbitos, con adaptaciones a las realidades de cada país. Mediante el diálogo y los procesos de las estrategias de país, el Grupo BID centrará sus esfuerzos en cada uno de los países donde las prioridades y ventajas comparativas del Grupo confluyan para maximizar la escala de nuestro impacto.

Los siete ámbitos son:

1. **Biodiversidad, capital natural y acción por el clima.** El Grupo BID fortalece sus asociaciones con países prestatarios, entidades subnacionales y clientes del sector privado para lograr un futuro con cero emisiones netas para 2050, resiliente y positivo para la naturaleza, en consonancia con el Acuerdo de París. Da prioridad a la biodiversidad, el capital natural y la acción por el clima en los distintos sectores y países. El Grupo se concentra en la adaptación, una transición verde y justa, la conservación de los ecosistemas, la reducción de la contaminación y la mejora de la gobernanza.
2. **Igualdad de género e inclusión de grupos de población diversos.** El Grupo BID impulsa la igualdad de género y la inclusión de grupos de población diversos en los distintos sectores y países, consciente de que una participación igualitaria en la vida económica, política y cívica no es solo un imperativo moral, sino también una necesidad estratégica. Se centra en subsanar las brechas de género e inclusión de manera integral, reconociendo su interconexión con objetivos básicos. El Grupo prioriza beneficiar a las mujeres y los grupos de población diversos —que incluyen a pueblos indígenas, afrodescendientes, personas con discapacidad y personas LGBTQ+— en toda su cartera y todas sus actividades. Esto comprende ampliar el acceso a la educación, mejorar las oportunidades económicas, aumentar la representación y la voz, y fortalecer la capacidad institucional relacionada con la igualdad y la inclusión.
3. **Capacidad institucional, Estado de derecho y seguridad ciudadana.** El desarrollo institucional se aborda de dos formas. En primer lugar, como una condición básica para el desarrollo inclusivo y sostenible, especialmente en una región que goza de abundantes recursos naturales. Para generar resultados en este ámbito, el Grupo BID fortalece la política y la gestión públicas, apoya la transparencia y la integridad, contribuirá a mejorar la seguridad ciudadana y la justicia, contribuye a la transformación digital del sector público y respaldará el

ecosistema para el emprendimiento, la inversión y el desarrollo del sector privado. Segundo, como condición indispensable para las operaciones en los demás sectores: al asegurar que se cuenta con un nivel mínimo de capacidad institucional para la implementación de proyectos aumenta considerablemente el impacto de las operaciones del Grupo BID.

4. **Protección social y desarrollo del capital humano.** El Grupo BID fortalece los sistemas de protección social y el desarrollo del capital humano como componente fundamental para hacer frente a la pobreza, la vulnerabilidad económica y la desigualdad, al tiempo que aumenta la capacidad de adaptación al cambio climático y a los cambios tecnológicos. El Grupo aplica un enfoque multisectorial que hará hincapié en los segmentos pobres y vulnerables y que abarcará todo el ciclo de vida. Esto incluye crear un modelo de protección social más eficiente y adaptable que llegue a la población más necesitada y vulnerable y que se ajuste a las conmociones coyunturales (es decir, preparación para pandemias, desastres naturales), así como a factores de largo plazo (como el envejecimiento). También incluye respaldar políticas fiscales de lucha contra la pobreza y la desigualdad, aumentar la calidad y la eficiencia de los servicios de formación de capital humano frente a los cambios tecnológicos y promover la inclusión productiva.
5. **Infraestructura sostenible, resiliente e inclusiva.** En una región que encara un considerable déficit en infraestructura, el Grupo promueve inversiones en energía, transporte, agua, saneamiento e infraestructura y servicios sociales y digitales. El compromiso del Grupo BID contempla un enfoque polifacético para solventar brechas de conocimiento, promover la sostenibilidad, fomentar la infraestructura digital, mejorar la gobernanza y aumentar la participación del sector privado. El Grupo BID da prioridad a trabajar en colaboración con los socios para impulsar las inversiones públicas y movilizar volúmenes sin precedentes de capital del sector privado.
6. **Desarrollo productivo e innovación por medio del sector privado.** El rezago de la región en cuanto a productividad hace que le sea más difícil superar la disparidad del PIB per cápita en comparación con otras regiones. Para cambiar esto, el Grupo BID da prioridad a intervenciones que propicien un entorno de negocios más dinámico y competitivo. Asimismo, se vale de sinergias para alinear intervenciones que aborden

fallas del mercado, haciendo hincapié en la necesidad de promover el desarrollo del capital humano, así como para mejorar los mercados financieros, facilitar el comercio y las inversiones y reforzar la infraestructura física y digital.

7. **Integración regional.** La integración ha estado en el ADN de la organización desde sus orígenes. El Grupo BID se compromete a fortalecer su papel como banco regional de desarrollo promoviendo la integración productiva, mejorando la infraestructura física y digital, dando prioridad a proyectos transfronterizos y respaldando iniciativas sociales a nivel regional en ámbitos como salud y educación. Para ello es necesario establecer enfoques regionales en favor del suministro de bienes públicos regionales y mundiales.



Como puede apreciarse, tanto en objetivos, como en sus áreas de enfoque, e incluso en los elementos de carácter transversal que se definen en el marco general de actuación del Banco Interamericano de Desarrollo, es muy clara la prioridad que esta institución financiera le asigna al tipo de retos que pretendemos atender en el marco de la hoja de ruta 2025. Sin embargo, y como veremos a continuación, este compromiso resulta mucho más acentuado y revestido de líneas de acción mucho más concretas en el "Documento de Marco Sectorial de Agua y Saneamiento" que define lineamientos y acciones prioritarias y específicas que el BID ha definido para apoyar la gestión de los recursos hídricos y la reducción de riesgos hidroclimáticos en nuestra región.

4.3 Documento de Marco Sectorial de Agua-Saneamiento BID

En diciembre del año 2021 el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) publicó el "Documento de Marco Sectorial de Agua y Saneamiento", un documento que es el resultado de un riguroso proceso de preparación y una amplia consulta con gran cantidad de expertos regionales y que estuvo bajo la supervisión de Sergio Campos, Jefe de División de Agua y Saneamiento del BID, y que fue preparado por un equipo técnico liderado por Henry A. Moreno (INE/WSA) y compuesto por María Julia Bocco, Manuela Velásquez y Diana Carla Champi (INE/WSA).

Entre los aspectos de mayor interés que a nuestro juicio tiene este documento destacan los siguientes:

- El documento se presenta como la referencia para orientar el trabajo del Grupo BID en el sector de Agua y Saneamiento en América Latina y El Caribe.
- Se alinea con otras estrategias institucionales del BID, como la "Estrategia de Infraestructura Sostenible para la Competitividad y el Crecimiento Inclusivo" y la "Estrategia Integrada de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, y de Energía Sostenible y Renovable".
- Su enfoque es consistente con la "Estrategia Institucional" y la "Visión 2025" del BID y que reconocen desafíos como la exclusión social, la desigualdad y los impactos del cambio climático.

- Establece formas claras como el sector de Agua y Saneamiento promoverá el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 6 de "Garantizar disponibilidad de agua, gestión sostenible, y saneamiento para todos", y contribuirá con otros ODS.
- Define el sector de AyS de manera amplia, incluyendo agua potable (captación, tratamiento, distribución) y saneamiento (manejo de aguas residuales y gestión integral de residuos sólidos).

Este documento parte de un completo análisis de los retos y los desafíos que en este ámbito sectorial debe enfrentar nuestra región y del cual conviene citar algunas conclusiones muy importantes:

- Existen bajos niveles de acceso a servicios de calidad con grandes desigualdades territoriales, socioeconómicas y étnicas, especialmente en zonas rurales, periurbanas y para poblaciones indígenas y afrodescendientes. Existe además una brecha significativa entre el acceso básico y el acceso seguro a agua potable, incluyendo el tratamiento de aguas residuales.
- La sostenibilidad ambiental y su resiliencia esta amenazadas en nuestra región por la disponibilidad de recursos hídricos, la contaminación de cuerpos de agua, los efectos del cambio climático (eventos extremos, estrés hídrico), y el desaprovechamiento de oportunidades de economía circular.
- Es Insuficiente el flujo de recursos y son notorias las debilidades en gobernanza en el sector, incluyendo baja prioridad política y asignación de recursos públicos, subsidios poco focalizados, problemas de asequibilidad, bajo acceso a fuentes de financiamiento y debilidad institucional en rectoría, planificación, regulación y coordinación intersectorial. La disponibilidad de información desagregada y armonizada para apoyar la toma de decisiones sectoriales es limitada.
- La gestión de los servicios puede mejorarse para avanzar en universalizar el acceso a Agua y Saneamiento de calidad, si se mejora la eficiencia de los operadores (especialmente públicos) y se reducen brechas en talento humano.
- La innovación en el sector es incipiente y no se aprovecha su potencial para mejorar acceso, gobernanza, eficiencia y sostenibilidad debido a la naturaleza conservadora del sector.

Para abordar los retos planteados, en este informe se destacan dos aspectos extraídos tanto de evidencia Internacional, como de múltiples lecciones aprendidas por el Grupo BID a lo largo de los años y que consideramos muy relevantes. Estas lecciones son las siguientes:

- Se debe destacar la importancia de avanzar en la región hacia el acceso universal a servicios de calidad, la sostenibilidad financiera mediante tarifas adecuadas y subsidios focalizados, el fortalecimiento de la gobernanza y la regulación, la mejora en la gestión de los servicios (incluyendo la participación privada cuando sea factible), y la incorporación de la sostenibilidad ambiental, la gestión del riesgo y la innovación.
- Debe enfatizarse que la experiencia del Grupo BID resalta la necesidad de adoptar un enfoque integral en sus proyectos, que vaya más allá de la construcción de infraestructura, y donde se incorporen aspectos de equidad, gobernanza, gestión, sostenibilidad e innovación.

Finalmente, el "Documento de Marco Sectorial de Agua y Saneamiento" sugiere cinco grandes líneas de acción para guiar las actividades del BID en el sector de Agua y Saneamiento:

1. Promover acceso universal a servicios de agua y saneamiento de calidad, con equidad, inclusión y asequibilidad, enfocándose en enfoques integrales, mejora de la calidad, extensión de los servicios más allá del hogar, incentivos a la conectividad y atención a poblaciones vulnerables.
2. Diseñar políticas y programas incorpora la gestión del riesgo por desastres, cambio climático y promueve la seguridad hídrica, priorizando la gestión integral de recursos hídricos (GIRH), la infraestructura resiliente, la gestión de la demanda y la preservación de la calidad del agua.
3. Mejorar el marco de gobernanza y de financiamiento, fortaleciendo la rectoría, planificación, regulación, coordinación y transparencia del sector, así como incrementando el fondeo a través de aportes estatales, tarifas adecuadas y el desarrollo de mercados de crédito.
4. Mejorar la gestión para una prestación de los servicios eficiente y sostenible y promover la participación del sector privado, enfocándose en el fortalecimiento de los operadores, la mejora de la eficiencia, la

promoción de la participación privada con una clara distribución de riesgos y beneficios, y el fortalecimiento de la prestación en zonas rurales.

5. Mejorar la gestión para una prestación de los servicios eficiente y sostenible y promover la participación del sector privado, enfocándose en el fortalecimiento de los operadores, la mejora de la eficiencia, la promoción de la participación privada con una clara distribución de riesgos y beneficios, y el fortalecimiento de la prestación en zonas rurales.

Este resumen refleja la alineación de los objetivos que han promovido la hoja de ruta CeSH 2025, con el marco sectorial de agua definido por el BID para avanzar en el acceso al agua con calidad, equidad y sostenibilidad, abordando los desafíos en gobernanza, financiamiento y gestión, e integrando la resiliencia al cambio climático y fomentando la innovación como ejes clave para el desarrollo del sector.

4.4 Sobre el alcance y las limitaciones de la actuación del BID

A los efectos de referir los alcances y limitaciones que pudiera tener esta iniciativa, conviene mencionar que el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) despliega una amplia gama de programas y esfuerzos con el objetivo de impulsar el desarrollo económico, social y ambiental en los países de América Latina y el Caribe (ALC). De hecho, son bien conocidas las distintas fortalezas que esta institución tiene a la hora de apoyar iniciativas regionales en múltiples ámbitos sectoriales.

Sin embargo, es importante entender que ni las formas, ni los temas en los que el BID puede intervenir en nuestros países son ilimitados, y que de hecho dichas intervenciones están sujetas a diversos condicionantes que sin duda alguna pudieran acotar las múltiples prioridades que pudieran señalarse dentro de la hoja de ruta 2025 que pudiera orientar los del CeSH en el corto y mediano plazo.

A los fines de identificar estas condicionantes, procederemos a continuación a resumir algunos elementos que delinean dichos alcances, y cuáles de estos pudieran constituir limitaciones inherentes a la naturaleza del BID como institución financiera multilateral, a la hora de pretender implementar agendas de acción para enfrentar los múltiples y complejos retos asociados a la gobernanza para la seguridad hídrica y la reducción de desastres hidrológicos.

4.4.1 Alcances de los programas e Iniciativas del BID

A lo largo de su trayectoria el BID ha demostrado ser una institución con un alcance muy considerable en diversas áreas, y esto le ha permitido contribuir de manera sustancial a la solución de grandes retos del desarrollo de América Latina y El Caribe. Entre las principales fortalezas y capacidades que ha demostrado tener el BID a la hora de propiciar estos avances destacan:

- **Capacidad de Movilizar Recursos Financieros:** Uno de los principales alcances del BID reside en su capacidad para movilizar grandes volúmenes de recursos financieros a través de préstamos soberanos y no soberanos, donaciones, garantías y participaciones de capital. Estos recursos son esenciales para financiar proyectos de gran escala en infraestructura, desarrollo social, energía, agua y saneamiento, entre otros sectores clave. Un rol como catalizador que también suele atraer el cofinanciamiento de otras fuentes públicas y privadas.
- **Potencial de Generar y Diseminar Conocimiento:** El BID se reconoce como un importante centro de conocimiento sobre los desafíos y oportunidades de desarrollo en América Latina y El Caribe. A través de sus investigaciones, estudios, publicaciones y asistencia técnica, genera y disemina información muy útil a la toma de decisiones de los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil. Su experiencia comparativa regional y global le permite ofrecer recomendaciones de política basadas en evidencia.
- **Asistencia Técnica y Fortalecimiento de Capacidades:** Más allá del financiamiento, el BID proporciona permanentemente asistencia técnica crucial para el diseño, la implementación y la evaluación de políticas, programas y proyectos. Esto incluye el fortalecimiento de las capacidades institucionales de los gobiernos, la transferencia de conocimientos especializados y el apoyo a la modernización de la gestión pública.

- **Promoción de la Sostenibilidad:** El BID ha integrado la sostenibilidad ambiental y social como un principio fundamental en todas sus operaciones. Su apoyo se dirige cada vez más hacia proyectos que promueven la adaptación al cambio climático, la gestión sostenible de los recursos naturales, la protección de la biodiversidad y la transición hacia energías limpias.
- **Fomento de la Inclusión Social y la Equidad:** La reducción de la pobreza y la desigualdad es una prioridad para el BID. Sus programas e iniciativas buscan mejorar el acceso a servicios básicos de calidad para las poblaciones vulnerables, promover la igualdad de género, empoderar a las comunidades indígenas y fortalecer los sistemas de protección social.
- **Impulso a la Integración Regional:** El BID desempeña un papel activo en el fomento de la integración regional a través del financiamiento de proyectos de infraestructura transfronteriza, el apoyo a iniciativas de facilitación del comercio y la promoción de la cooperación en áreas como la energía y la gestión de bienes públicos regionales.
- **Apoyo y vinculación al Sector Privado:** A través de BID-Invest, el Banco apoya al sector privado con financiamiento, garantías y asesoramiento para proyectos sostenibles que generen impacto en el desarrollo y movilicen inversión privada. Esto contribuye a la creación de empleo, la innovación y la mejora de la competitividad.
- **Catalizador de Innovación y Transformación Digital:** El BID promueve activamente la adopción y el desarrollo de tecnologías digitales en diversos sectores para impulsar el crecimiento, mejorar la eficiencia de los servicios y fomentar la inclusión. Apoya iniciativas de gobierno electrónico, salud digital, educación en línea e inclusión financiera digital.
- **Promotor de Diálogo de Políticas y Construcción de Consensos:** El BID facilita el diálogo de políticas entre los gobiernos, la sociedad civil y otros actores relevantes en temas clave de desarrollo, contribuyendo a la construcción de consenso y la promoción de reformas necesarias.

4.4.2 Limitaciones de los Programas e Iniciativas del BID

A pesar de sus amplios alcances, los programas e iniciativas en donde el BID procura intervenir también enfrentan una serie de limitaciones inherentes a su naturaleza y al contexto operativo de sus espacios de intervención y en las que destacan las siguientes:

- **Competencias Institucionales y Mandato:** El BID es una institución financiera de desarrollo con un mandato específico. Si bien su enfoque es amplio, no tiene la competencia ni el mandato que le faculte para abordar directamente temas políticos sensibles, de seguridad o de derechos humanos en su sentido más estricto. Su influencia en estos ámbitos es indirecta, a través de su apoyo a la gobernanza y al fortalecimiento institucional.
- **Recursos Financieros Limitados:** Si bien el BID moviliza importantes recursos, estos son finitos y deben distribuirse entre una gran cantidad de países y sectores en la región. La magnitud de los desafíos de desarrollo en nuestra región a menudo supera la capacidad financiera del Banco para abordarlos en su totalidad.
- **Condicionalidades y Procesos Burocráticos:** Los préstamos y otras formas de financiamiento del BID a menudo vienen acompañados de condicionalidades relacionadas con políticas y reformas. Estas condicionalidades pueden generar tensiones con los gobiernos nacionales y pueden percibirse como una limitación a la soberanía. Además, los procesos burocráticos internos del Banco y los requisitos para la aprobación y el desembolso de fondos pueden ser complejos y lentos, lo que puede afectar la oportunidad de las intervenciones.
- **Dependencia de la Voluntad Política Nacional:** La efectividad de los programas e iniciativas del BID en cada país depende en gran medida de la voluntad política y el compromiso de los gobiernos nacionales para implementar las reformas y los proyectos acordados. La falta de compromiso político, la inestabilidad institucional o los cambios de prioridades gubernamentales pueden obstaculizar el progreso y limitar el impacto de las intervenciones del BID.

- **Capacidad de Implementación de los Países:** La capacidad de los países para absorber y utilizar eficientemente los recursos del BID es una limitación importante. La debilidad de las instituciones públicas, la falta de personal calificado, los problemas de gestión y la corrupción pueden dificultar la implementación exitosa de los proyectos financiados por el Banco.
- **Factores Contextuales y Externos:** Los programas del BID operan en contextos complejos y dinámicos, influenciados por factores económicos, sociales, políticos y ambientales que escapan al control directo del Banco. Grandes crisis económicas, desastres siconaturales, la inestabilidad política, etc., pueden socavar los esfuerzos y limitar las intervenciones.
- **Sostenibilidad a Largo Plazo:** Asegurar la sostenibilidad a largo plazo de las iniciativas promovidas por el BID es un desafío constante. La falta de apropiación local, la dependencia continua de financiamiento externo y la ausencia de mecanismos de seguimiento y evaluación robustos pueden poner en riesgo la durabilidad de los logros alcanzados.

A partir del análisis conjunto de las condiciones de contexto y de las fortalezas y limitaciones que enmarcan el quehacer del BID en América Latina y el Caribe, conviene sugerir que en los esfuerzos a incorporarse en la Hoja de Ruta 2025 definida para la iniciativa HydroBID, *se priorice el desarrollo y la divulgación de productos y espacios de intercambio del conocimiento como eje estratégico*. En este sentido pareciera importante fomentar esfuerzos como el apoyo al diseño de prototipos tecnológicos para fortalecer la gobernanza, la identificación, descripción y divulgación de casos de estudio aleccionadores y/o con potencial de escalabilidad, la consolidación de espacios de intercambio y/o formación académica, científico y técnico, etc.

5. Resumen de Diagnóstico Regionales Destacados

A la hora de identificar el conjunto de retos y acciones relevantes que pudieran incluirse en una hoja de ruta 2025 que oriente los nuevos desafíos del programa HydroBID, consideramos importante revisar los antecedentes de estudios comparativos regionales previos que pudieran existir sobre temas afines en América Latina y el Caribe. El objetivo de esta revisión fue el de identificar esfuerzos previos de diagnóstico y diseño de propuestas que pudieran ayudarnos a complementar y/o validar el conjunto de acciones prioritarias que fueron sugeridas en el 5toECOP para incluirse en la Hoja de Ruta CeSH 2025.

La revisión de antecedentes que en este sentido desarrollamos incluyó la búsqueda de estudios realizados en nuestra región tanto sobre la situación de la seguridad hídrica, como sobre el estado del riesgo de desastres hidroclicmáticos, y de dicha revisión seleccionamos un conjunto de cinco estudios comparativos regionales cuya calidad, profundidad y/o rigor son destacados y cuyos resultados merecen ser tomados en cuenta a la hora del diseño de nuestra Hoja de Ruta.

A continuación, presentamos un breve resumen de cada uno de estos estudios y en el cual se destacan cuatro aspectos básicos:

1. Quien cuando y porqué se elaboró el estudio y quiénes son sus actores.
2. Resumen metodológico utilizado y fuentes de sus datos.
3. Principales hallazgos con relación a la problemática estudiada.
4. Principales recomendaciones sugeridas para atender los retos identificados.

5.1 El Informe “Agua para el Futuro”

El informe "Agua para el futuro: Estrategia de seguridad hídrica para América Latina y el Caribe" es una publicación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) del año 2020 que examina la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe. Analiza la situación actual, la experiencia del BID en proyectos

relacionados, y las oportunidades de innovación en este campo crucial. El documento propone una estrategia regional para la seguridad hídrica, abordando desafíos como la disponibilidad y calidad del agua, la gestión de riesgos, y la conservación de ecosistemas. Además, esboza un plan de trabajo para la próxima década y que se enfoca en programas de inversión en políticas, infraestructura y conocimiento. Se subraya en este informe la necesidad de una visión integral y de la colaboración multisectorial para avanzar hacia una gestión sostenible de los recursos hídricos en la región.

Quién, cuándo y por qué se elaboró el estudio y quiénes son sus actores

Este estudio fue preparado por Fernando Bretas, Guillermo Casanova, Thomas Crisman, Antonio Embid, Liber Martin, y Fernando Miralles, bajo la dirección y coordinación de Raúl Muñoz Castillo (INE/WSA), y el mismo forma parte de los resultados generados para apoyar el diseño del Marco Sectorial de Agua y Saneamiento del BID y cuya implementación es llevada a cabo bajo la División de Agua y Saneamiento del BID (INE/WSA) dirigida por el Sr. Sergio Campos G.

A partir de la aprobación de este Marco Sectorial en 2017, se procedió a la preparación de esta publicación, lo cual involucró múltiples consultas, análisis y la evaluación de un inventario de proyectos de referencia en el BID que fue desarrollado en el año 2018 y a partir del cual se propuso un plan de trabajo sectorial que abarca la década 2020-2030

El propósito que se asignó a este estudio fue el de analizar la situación de la seguridad hídrica regional y, a partir de este análisis, proporcionar un plan de trabajo con programas para garantizar la Seguridad Hídrica a través de cinco perspectivas complementarias: diagnóstico, histórica (actividad del BID), prospectiva (innovación), estratégica (objetivos prioritarios), y propositiva (plan de trabajo). Sus resultados y recomendaciones están dirigidas a una amplia audiencia, tanto dentro como fuera del BID.

Resumen metodológico utilizado y de las fuentes de sus datos

El informe se basa en un análisis detallado de la situación de la Seguridad Hídrica en América Latina y El Caribe y su enfoque aborda este reto a través de cinco perspectivas complementarias:

- Diagnóstico (Capítulo II): Analiza la situación actual en la región en términos de disponibilidad hídrica y cambio climático, calidad del agua, ambiente y

ecosistemas, aspectos normativos y de gobernanza, y estado de la infraestructura hídrica.

- Histórica (Capítulo III): Examina la actividad del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en materia de Seguridad Hídrica, incluyendo un inventario de proyectos de referencia (2010-2018) y la extracción de lecciones aprendidas de la experiencia del Banco en la gestión de recursos hídricos. Se analizaron documentos de Marcos Sectoriales (MS) y proyectos de la cartera del Banco.
- Prospectiva (Capítulo IV): Analiza oportunidades de innovación en temas vitales para el BID y sus clientes, incluyendo la gestión integrada de oferta y demanda, soluciones basadas en la naturaleza, el marco institucional y normativo, y los avances en ciencia y tecnología.
- Estratégica (Capítulo V): Establece objetivos prioritarios para la región en materia de Seguridad Hídrica, presentando una misión y visión para la estrategia "Agua para el Futuro".
- Propositiva (Capítulo VI): Esboza un plan de trabajo para avanzar en materia de Seguridad Hídrica en la región durante la próxima década (2020-2030) a través de programas de inversión en políticas, infraestructura y conocimiento. Este plan se elaboró teniendo en cuenta consultas con funcionarios del BID y clientes en la región.

Este estudio sostiene sus diagnósticos y recomendaciones en la revisión de una amplia cantidad de referencias y fuentes de datos entre los que se incluyen:

- Documentos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
- Literatura científica y técnica
- Normativa y legislación regional sobre el tema
- Experiencias de proyectos
- Consultas con actores clave
- Datos estadísticos.

Principales hallazgos con relación a la problemática estudiada

Entre los principales hallazgos del diagnóstico desarrollado en el sector destacan los siguientes:

- **Heterogeneidad de la situación hídrica:** Los países de la región se encuentran en un estado de cambio constante y presentan una heterogeneidad de escenarios en cuanto a condiciones geográficas, climáticas y de recursos naturales.
- **Impacto del cambio climático:** Se reconoce la disminución de la disponibilidad hídrica media con un aumento de la intensidad del cambio climático, lo que impacta tanto la oferta como la demanda de agua. Los países más pobres son los más afectados por los impactos del cambio climático relacionados con el agua.
- **Desafíos en la gestión del agua:** Persisten desafíos relacionados con la calidad del agua debido a la disposición de desechos líquidos y sólidos sin tratamiento, la contaminación de fuentes puntuales y no puntuales, y la presión sobre los ecosistemas acuáticos. La gestión de la oferta y la demanda hídrica a menudo se realiza de manera fragmentada, a diferencia del enfoque integral del ciclo del agua que promueve la Seguridad Hídrica.
- **Debilidades en el marco normativo e institucional:** Aunque se ha observado interés en crear nuevas normativas en materia de aguas, no siempre recogen los temas o principios que requiere la situación actual de Seguridad Hídrica. Se advierten dificultades en asegurar su efectividad y cumplimiento debido a la informalidad, herramientas de evaluación débiles, falta de capacidad para aplicar las normas, debilidad de las autoridades de aguas y organismos de cuenca, fragmentación del poder decisorio y escasa participación de las comunidades.
- **Necesidad de inversión en infraestructura y conocimiento:** Existe una brecha en la cobertura universal de agua y saneamiento. Se requiere inversión en infraestructura hídrica (gris y verde) y en el desarrollo de conocimiento, datos y modelos predictivos para una mejor toma de decisiones.
- **Importancia del enfoque de cuenca:** La cuenca hidrográfica constituye el espacio ideal para implantar modelos de gestión de recursos hídricos, pero su implementación lleva tiempo y requiere seguimiento.
- **Potencial de las Soluciones Basadas en la Naturaleza:** Se reconoce el potencial de las Soluciones Basadas en la Naturaleza para complementar la infraestructura gris y aumentar la resiliencia natural de las fuentes de agua, abordando problemas de calidad del agua y riesgo de inundaciones. Sin

embargo, existen brechas de conocimiento sobre su aplicación efectiva a gran escala.

- **Oportunidades en el nexo agua-comida-energía:** La gestión integrada que considere las interacciones entre la gestión de los recursos hídricos, la generación de energía y la producción de alimentos es crucial.

Principales recomendaciones sugeridas para atender los retos identificados

Las principales recomendaciones de este informe se plasman en el plan de trabajo "Agua para el Futuro" y que propone una serie de programas multisectoriales de inversión y conocimiento para "sembrar" el concepto de Seguridad Hídrica en los países de la región, enfocándose en los siguientes aspectos clave:

- **Elaboración de Planes Nacionales y Urbanos de Seguridad Hídrica:** Desarrollar planes integrados que vinculen la gestión de recursos hídricos con los planes de servicios de agua y saneamiento, considerando el cambio climático, la protección de ecosistemas y la inclusión de Soluciones Basadas en la Naturaleza.
- **Gestión de Riesgos Hidroclimáticos:** Implementar mejoras en la prevención, preparación y mitigación de los impactos de fenómenos extremos como sequías e inundaciones a nivel de cuenca y sistemas de abastecimiento urbano, elaborando planes específicos y utilizando herramientas analíticas.
- **Mejora del Conocimiento y Desarrollo de Redes de Monitoreo:** Consolidar y mejorar la generación, almacenamiento y disseminación de información hídrica, desarrollando redes de monitoreo (calidad, cantidad, vertidos), bases de datos estructuradas y herramientas de apoyo a la toma de decisiones (modelos de simulación como HydroBID).
- **Desarrollo de un Marco Institucional y Legal Adecuado:** Promover la adopción de legislación de aguas moderna, fortalecer las instituciones (incluyendo organismos de cuenca), asegurar la coordinación intersectorial, fomentar la participación pública y crear mecanismos económicos y financieros sostenibles. Se recomienda la generalización de los Organismos de Cuenca.

- **Fomento de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN):** Impulsar la investigación, estudios piloto y generación de conocimiento sobre la aplicabilidad y eficiencia de las Soluciones Basadas en la Naturaleza para la Seguridad Hídrica, desarrollando guías específicas y promoviendo su implementación en áreas estratégicas.
- **Mejora de la Generación Hidroeléctrica con Atención a la Seguridad de Presas:** Rehabilitar centrales existentes, considerar nuevo potencial hidroeléctrico de forma sostenible y establecer marcos legales y protocolos para la seguridad de presas multipropósito.
- **Promoción de la Seguridad Hídrica en Cuencas Transfronterizas:** Facilitar la suscripción o modificación de acuerdos y tratados internacionales sobre aguas transfronterizas, prestando asistencia técnica y económica.
- **Recuperación de la Calidad del Agua y Creación de Reservas Estratégicas:** Desarrollar programas para descontaminar ríos y acuíferos en cuencas estratégicas, promover la creación de reservas estratégicas de agua (a través de fondos de agua y otros mecanismos) y fomentar el reúso de agua tratada.
- **Creación de Demanda y Formación para Actores Estratégicos:** Desarrollar programas de comunicación dirigidos a actores clave dentro y fuera del BID, demostrar el valor económico de la Seguridad Hídrica y ofrecer capacitación para insertar el tema efectivamente en cada país.
- **Búsqueda de Modelos de Inversión:** Explorar mecanismos para canalizar recursos del sector privado y identificar disposiciones a pagar por cuencas más limpias y mejor manejadas, incluyendo tasas vinculadas al consumo.

En líneas generales pudiéramos decir que este estudio constituye uno de los mejores análisis disponibles en este momento sobre los retos de la gestión del agua y la reducción de desastres hidrológicos. Un esfuerzo en el que se aboga por un cambio de paradigma hacia una gestión del ciclo del agua y con un enfoque integral de la Seguridad Hídrica, que considere el cambio climático, combine infraestructura gris, el uso de Soluciones Basadas en la Naturaleza, fortalezca los marcos institucionales y normativos, aproveche los avances en ciencia y tecnología, y promueva la colaboración multisectorial para garantizar la disponibilidad y calidad del agua en nuestra región.

5.2 “Seguridad Hídrica y Energética en América Latina y el Caribe”

Este extenso documento de la CEPAL analiza en profundidad la seguridad hídrica y energética en América Latina y el Caribe, examinando conceptos clave como pobreza y riesgo hídrico y energético. Investiga la situación actual de acceso, calidad y sostenibilidad de estos servicios esenciales en la región, considerando las brechas existentes y la influencia de factores como la pobreza y la geografía. Además, explora las estrategias nacionales implementadas, identifica desafíos de gobernanza multinivel y propone lineamientos de política pública para mejorar la seguridad y avanzar hacia un desarrollo hídrico y energético regional sostenible.

Quien cuando y porqué se elaboró el estudio y quiénes son sus actores

Este documento, cuyo título completo es “Seguridad hídrica y energética en América Latina y el Caribe: definición y aproximación territorial para el análisis de brechas y riesgos de la población”, fue elaborado por Anahí Urquiza y Marco Billi, consultores de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Su publicación es de las Naciones Unidas y el mismo se realizó en el marco de las actividades del proyecto “Observatorio Regional sobre Energías Sostenibles” de la CEPAL.

El propósito principal que se dio a este documento fue el de proponer un marco conceptual para abordar la inseguridad hídrica y energética en la región de América Latina y el Caribe, considerando la complejidad de los problemas y la necesidad de impulsar políticas públicas que garanticen la seguridad en ambos sectores. La crisis sanitaria que en el momento de su elaboración provocaba el COVID-19, superpuesta a otros desafíos como la pobreza y el cambio climático, y donde se resalta la urgencia de analizar y fortalecer los servicios hídricos y energéticos.

Resumen metodológico utilizado y de las fuentes de sus datos

Este estudio está estructurado en tres partes principales

- **Parte I:** Propone un marco conceptual para comprender la seguridad energética, la seguridad hídrica y el vínculo entre ambas, buscando un equilibrio entre flexibilidad para abarcar la heterogeneidad territorial y rigor

en la delimitación del problema. Se revisó literatura internacional para identificar diversos marcos normativos y se definieron conceptos clave como territorios, servicios, brechas y riesgos, así como la caracterización de la (in)seguridad hídrica y energética. Se destaca el enfoque territorial que considera las condiciones estructurales y la población afectada, así como los riesgos presentes y futuros. También se aborda el nexo agua-energía, resaltando su interdependencia.

- **Parte II:** Presenta una aproximación inicial al estado actual de las condiciones de riesgo y pobreza asociadas a los servicios hídricos y energéticos en América Latina y el Caribe. Se basa en la información disponible de encuestas de hogares, censos de población, estadísticas nacionales y de organizaciones internacionales sobre los sistemas hídricos y energéticos de la región. Debido a las limitaciones en la representatividad temporal y de los diferentes países, las estimaciones se complementaron con información obtenida a través de investigaciones científicas para diversos casos de estudio. Se analizaron las principales brechas en el acceso a servicios de calidad, así como los factores de sensibilidad, capacidad de respuesta y adaptación de los sistemas, con énfasis en la amenaza del cambio climático.
- **Parte III:** Consiste en una revisión preliminar de las estrategias y mecanismos desarrollados en la región para enfrentar los desafíos de seguridad hídrica y energética. Se analizaron 62 documentos de estrategias políticas a escala nacional (27 sobre seguridad energética, 23 sobre seguridad hídrica y 12 mixtos) de 33 países miembros de la CEPAL. El análisis se complementó con una revisión de literatura científica relevante. Se identificaron instrumentos de política pública para la gobernanza hídrica y energética a partir de la literatura científica. También se propuso una clasificación de brechas para la coordinación multinivel en la gobernanza y se sintetizaron lineamientos de política pública para mejorar la seguridad hídrica y energética.

Principales hallazgos con relación a la problemática estudiada

Entre los principales hallazgos del diagnóstico desarrollado en el sector destacan los siguientes:

- La inseguridad hídrica y energética en América Latina y el Caribe presenta realidades altamente diversas.

- En cuanto a la pobreza energética, se relaciona con el uso de biomasa en algunos países, el alto costo de la electricidad en otros, o la mala calidad de las viviendas. Se identifican brechas en el acceso equitativo a la energía, con diferencias notables entre quintiles de ingreso.
- Respecto a la pobreza hídrica, existen brechas en el acceso a agua en cantidad y calidad, especialmente en zonas rurales. La falta de saneamiento adecuado tiene una correlación negativa con la calidad del agua.
- Se identifican factores de riesgo para la seguridad hídrica y energética, como los efectos del cambio climático, la contaminación por actividades productivas (por ejemplo, la agricultura y la minería), y la dependencia de importaciones de combustibles.
- Las estrategias nacionales para la seguridad hídrica y energética muestran diferencias en su enfoque. Los servicios hídricos tienden a abordarse con un enfoque de derecho, mientras que los energéticos se asocian más a la mejora de la calidad de vida a través del acceso a la electricidad. El concepto de seguridad energética está incluido en la mayoría de las estrategias energéticas, pero con definiciones explícitas en pocos casos.
- Existe una correspondencia parcial entre los mecanismos y acciones presentes en las estrategias nacionales y los instrumentos de política pública recomendados por la literatura científica. Se observa un énfasis en la información y la transferencia tecnológica, pero una posible subestimación de los aspectos sociales y culturales.
- Se identifican diversas brechas para la coordinación multinivel en la gobernanza hídrica y energética, relacionadas con la delimitación de la política, la integración de perspectivas y los propósitos de la gobernanza.

Principales recomendaciones sugeridas para atender los retos identificados

- Adoptar una mirada sistémica y holística para evaluar e intervenir en la (in)seguridad hídrica y energética, considerando la interdependencia de las necesidades y la importancia del contexto territorial.
- Desarrollar un marco analítico común para la comprensión del problema, que sea flexible y riguroso, permitiendo la comparación entre países y el seguimiento de progresos.

- Promover la estandarización de instrumentos de recolección, procesamiento y visualización de datos para avanzar hacia un diagnóstico regional más robusto y comparable.
- Fortalecer las instituciones, integrar políticas y coordinar sectores para una gobernanza más efectiva de los servicios hídricos y energéticos. Se recomienda la Gestión Integrada de Recursos Hídricos y el enfoque de nexo agua-energía-alimentos como paradigmas de integración.
- Desconcentrar, descentralizar y desjerarquizar la toma de decisiones para una adaptación y gobernanza más justa. Fomentar la participación territorial efectiva y la descentralización de entidades.
- Realizar intervenciones combinadas y multifocales, considerando las interrelaciones entre políticas y favoreciendo un balance entre distintos tipos de instrumentos.
- Diversificar los paradigmas de intervención, combinando enfoques de mercado con la participación estatal, la regulación y la planificación a largo plazo.
- Mejorar el monitoreo y reconocer la incertidumbre, fortaleciendo la interfaz entre ciencia y política y promoviendo la producción de conocimiento socialmente robusto.
- Reconocer múltiples usos y valores, promoviendo la participación de diversos actores en la toma de decisiones, incluyendo la sociedad civil y las comunidades indígenas. Adoptar un enfoque de co-construcción con los actores clave (le que hemos denominado enfoque de gobernanza).
- Reconocer la desigualdad en el diseño, ejecución y evaluación de las políticas públicas, considerando las diferencias de poder y la diversidad cultural. Incorporar un enfoque de Derechos Humanos y considerar las dimensiones de género y etnicidad.
- Realizar estudios con enfoque territorial para identificar brechas y riesgos específicos y promover una gobernanza multinivel basada en evidencia.
- Actualizar y transformar los objetivos de las estrategias nacionales, aumentando los niveles de integración y ambición, y orientando la gobernanza hacia el acceso al agua y la energía como un derecho.

5.3 El Informe “Desafíos de la Seguridad Hídrica en América Latina y el Caribe”

Este documento de la CEPAL analiza igualmente los desafíos de la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe. Explora el concepto de seguridad hídrica, su definición regional, y la situación actual y dinámica de los recursos hídricos. Se identifican áreas prioritarias, riesgos y desafíos relacionados con el acceso al agua potable y saneamiento, el desarrollo productivo sostenible, la conservación de cuerpos de agua y la protección contra inundaciones, subrayando la necesidad de mejorar la gestión e infraestructura en la región.

Quién, cuándo y por qué se elaboró el estudio y quiénes son sus actores

Este estudio fue preparado por Humberto Peña, Consultor de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y su publicación es parte de la Serie Recursos Naturales e Infraestructura N° 178 de la CEPAL, que se realizó en junio de 2016. El estudio se elaboró en el marco de las actividades del proyecto de la CEPAL y la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ) “Nexo agua-energía-agricultura/alimentación en América Latina y el Caribe: políticas públicas para la gestión de las interconexiones entre agua, energía y alimentación” (GER/15/006).

Este esfuerzo fue desarrollado con el propósito de analizar el concepto de seguridad hídrica como un paradigma de los objetivos estratégicos de la gestión del agua a nivel global, y de evaluar su pertinencia y adecuación para la realidad de América Latina y el Caribe, considerando los desafíos específicos que presenta la región. Como parte de los objetivos de este se buscó ofrecer una reflexión comprehensiva sobre el objetivo estratégico que debiera alcanzar el manejo de los recursos hídricos en la región.

Resumen metodológico utilizado y de las fuentes de sus datos

Este estudio se basa en un análisis conceptual de la seguridad hídrica, revisando las definiciones y los alcances que se le han dado a este término en el debate internacional y en función de dicho análisis se propone una definición adaptada a la realidad de América Latina y el Caribe.

Adicionalmente el estudio realiza un análisis de la situación actual y la dinámica de los recursos hídricos en la región, considerando la disponibilidad, el papel en el desarrollo social y económico, y los procesos y fuerzas

dinamizadoras (recursos naturales y mercados globales, transformaciones demográficas y de ingresos, urbanización, variabilidad y cambio climático, gobernabilidad).

Finalmente se identifican y analizan en el mismo las áreas prioritarias para la seguridad hídrica en la región, los riesgos asociados y los desafíos que deben enfrentarse en cada una de ellas: acceso a agua potable y saneamiento, desarrollo productivo sustentable, conservación de cuerpos de agua y reducción de riesgos por exceso de agua.

En cuanto a las fuentes de datos, el estudio se apoya en una extensa bibliografía que incluye publicaciones de organismos internacionales como la Asociación Mundial del Agua (GWP), el Foro Económico Mundial (WEF), la OCDE, la ONU-Agua, la FAO, el Banco Mundial, la Organización Meteorológica Mundial (OMM), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Agencia Internacional de Energía (AIE), el Programa Conjunto de Vigilancia del abastecimiento de agua y el saneamiento (JMP), así como estudios e informes de la propia CEPAL, artículos académicos y otras publicaciones especializadas. También se mencionan datos de instituciones regionales y nacionales. El estudio utiliza datos estadísticos e indicadores para respaldar sus análisis.

Principales hallazgos con relación a la problemática estudiada

Los principales hallazgos del estudio con relación a la problemática de la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe son:

- El concepto de seguridad hídrica es estratégico para la gestión del agua y debe entenderse en la región como tener disponibilidad adecuada, capacidad de acceso y aprovechamiento sustentable, y un nivel aceptable de riesgos asociados al agua.
- América Latina y el Caribe, a pesar de poseer una gran abundancia de recursos hídricos a nivel global, enfrenta desafíos significativos en su gestión debido a cambios sociales, económicos y políticos acelerados.
- Existen cuatro áreas prioritarias donde la seguridad hídrica es crítica para el desarrollo socioeconómico: acceso a agua potable y saneamiento, desarrollo productivo sostenible, conservación de cuerpos de agua y reducción de riesgos por exceso de agua.

- Persisten déficits importantes en el acceso a servicios de agua potable y saneamiento, especialmente en zonas pobres y rurales, lo que genera inequidad y afecta la salud pública y el desarrollo económico. La calidad y continuidad de los servicios también son aspectos relevantes.
- El desarrollo productivo sostenible enfrenta desafíos como el impacto del cambio climático y las sequías en la hidroelectricidad, la erosión y colmatación de embalses en zonas húmedas, y la sobreexplotación de acuíferos, la salinización y la necesidad de integrar la gestión de aguas superficiales y subterráneas en zonas áridas y semiáridas.
- La conservación de los cuerpos de agua se ve amenazada por la falta de tratamiento de aguas servidas domésticas e industriales, la contaminación por nitratos y metales pesados, la salinización y la pérdida de ecosistemas y biodiversidad.
- La región presenta una alta vulnerabilidad a desastres relacionados con el exceso de agua (inundaciones, huracanes), con importantes pérdidas de vidas y económicas, exacerbadas por el crecimiento urbano desordenado, la falta de ordenamiento territorial y los efectos del cambio climático.
- Los sistemas institucionales de gestión del agua en la región presentan graves déficits en su diseño e implementación, así como debilidades en la actuación de la sociedad civil y el mercado, lo que dificulta alcanzar una adecuada seguridad hídrica.
- El cambio climático introduce una gran incertidumbre en la disponibilidad de recursos hídricos y en la ocurrencia de eventos extremos, lo que exige estrategias de adaptación flexibles y robustas.

Principales recomendaciones sugeridas para atender los retos identificados

Las principales recomendaciones sugeridas en el estudio para atender los retos identificados y avanzar hacia una mayor seguridad hídrica en América Latina y el Caribe son:

- Priorizar la seguridad hídrica por parte de los gobiernos, reconociendo su importancia para el desarrollo social y económico.

- Adoptar una visión integral y de largo plazo en la gestión de los recursos hídricos, considerando las interdependencias con otros sectores y políticas públicas.
- Definir niveles de servicio y de riesgos aceptables y factibles de alcanzar para la sociedad en cada área prioritaria, considerando la evolución económica y las aspiraciones sociales.
- Incrementar y mejorar la dotación de infraestructura para el agua potable, saneamiento, riego y drenaje urbano, revirtiendo el decaimiento de los esfuerzos en esta área.
- Fortalecer los sistemas institucionales de gestión del agua, corrigiendo inconsistencias en su diseño, mejorando la capacidad de implementación y control del Estado, y fomentando una actuación responsable de la sociedad civil y el mercado.
- Superar los déficits existentes en el acceso y la calidad de los servicios de agua potable y saneamiento, avanzando hacia la universalización y considerando estándares adecuados de continuidad y calidad.
- Implementar prácticas de desarrollo productivo sustentable en zonas húmedas (reduciendo el impacto de sequías y controlando la erosión) y áridas/semiáridas (ajustando el riego a la disponibilidad, evaluando integralmente los impactos tecnológicos, controlando la sobreexplotación de acuíferos, regulando la interacción entre aguas superficiales y subterráneas, y controlando la salinización).
- Completar el tratamiento de las aguas servidas domiciliarias, regular la contaminación por nitratos, controlar la contaminación industrial y minera, y conservar los ecosistemas y la biodiversidad.
- Adecuar los sistemas de drenaje urbanos, desarrollar instrumentos efectivos de ordenamiento territorial y atender a los nuevos desafíos del cambio climático para reducir los riesgos relacionados con el exceso de agua.
- Desarrollar e implementar estrategias de adaptación al cambio climático en la gestión del agua, considerando la incertidumbre y buscando soluciones robustas.

- Fortalecer la gobernabilidad del sector hídrico, promoviendo la transparencia, la rendición de cuentas y la participación ciudadana.
- Realizar análisis de riesgos para evaluar la efectividad de las políticas públicas y para identificar amenazas y vulnerabilidades.
- Favorecer la comparación de desempeño e intercambio de experiencias en temas y situaciones específicas a nivel regional, enfocándose en estudios a nivel de cuencas o zonas.
- Utilizar el concepto de seguridad hídrica como un instrumento de análisis integral, diagnóstico, definición de objetivos, evaluación y comparación de desempeño.
- Asegurar que el diseño del sistema institucional tenga una perspectiva dinámica, incluyendo mecanismos efectivos de retroalimentación y adaptación a los nuevos escenarios.

5.4 El Informe “Desastres Climáticos en América Latina y el Caribe”

Este documento, cuyo título completo es: "Desastres climáticos en América Latina y el Caribe: el rol de las inversiones en infraestructura resiliente y las políticas de adaptación", fue elaborado por la Corporación Andina de Fomento – Banco de Desarrollo de América Latina y El Caribe, y en el mismo se analizan los impactos de los desastres climáticos en América Latina y el Caribe, destacando la importancia de la inversión en infraestructura resiliente y políticas de adaptación. El estudio, basado en datos históricos y modelado económico, evalúa cómo estas inversiones y la creación de fondos de contingencia pueden mitigar los daños económicos y mejorar la sostenibilidad de la deuda pública, aunque con posibles tensiones financieras a corto plazo. Subraya la necesidad de financiamiento concesional y un enfoque integrado de reducción de riesgos para fortalecer la resiliencia de la región ante el creciente desafío climático.

Quién, cuándo y por qué se elaboró el estudio y quiénes son sus actores

El estudio "Desastres climáticos en América Latina y el Caribe. El rol de las inversiones en infraestructura resiliente y las políticas de adaptación" fue

preparado en el año 2023 por un equipo técnico de la Corporación Andina de Fomento conformado por Adriana Arreaza (Directora de Estudios Macroeconómicos), Diego Barril, Richard Condor, Guillermo Diaz, Nicole Perelmuter, Reinier Schliesser y Manuel Toledo (Economistas Principales de la Dirección de Estudios Macroeconómicos) y Oscar Guevara (Ejecutivo Principal de la Dirección de Asesoramiento Técnico en Biodiversidad y Clima).

El objetivo principal de dicho estudio es analizar el impacto humano y económico que tienen los fenómenos climáticos en América Latina y el Caribe desde una perspectiva histórica y también prospectiva y evaluar los efectos de una creciente exposición a estos fenómenos frente a alternativas de políticas para reducir la vulnerabilidad, particularmente relacionadas con la inversión en infraestructura resiliente y la constitución de fondos de contingencia. Sobre la base de estos hallazgos, se proponen además diversas recomendaciones de política para fortalecer las iniciativas de adaptación en la región para gestionar los riesgos climáticos.

Resumen metodológico utilizado y de las fuentes de sus datos

Este estudio emplea un enfoque que combina el análisis histórico de los desastres climáticos en la región con un modelo cuantitativo prospectivo. En el marco de su desarrollo destacan dos subproductos interesantes que fueron desarrollados y que se resumen a continuación:

- **Análisis Histórico:** Se analizan en este la incidencia e impactos de los principales eventos climáticos documentados en América Latina y el Caribe entre 1980 y 2023. Esto incluye la definición de riesgos, la tipología de eventos, el análisis de impactos generales (daños, pérdidas, población afectada, muertes, área afectada) y la evaluación de la exposición por subregión.
- **Modelo Cuantitativo:** En este caso se utilizó un modelo dinámico de equilibrio general con choques climáticos llamado DIGNAD (Debt-Investment-Growth and Natural Disasters). Este modelo, calibrado para cuatro economías vulnerables de la región (Honduras, República Dominicana, Barbados y Paraguay), les permitió analizar la respuesta de la economía a choques climáticos simulados bajo distintos escenarios de políticas de adaptación, como la inversión en infraestructura resiliente y la creación de fondos de contingencia. El modelo usado considera hogares, empresas y gobierno, y sus decisiones sobre consumo, inversión,

producción y política fiscal. Permite la presencia simultánea de infraestructura resiliente y estándar, diferenciadas por su capacidad de mitigar daños y sus costos. Se simulan eventos climáticos específicos para cada país (huracanes y sequías) con magnitudes basadas en promedios históricos y eventos extremos, considerando un aumento en la frecuencia debido al cambio climático. Se analizan finalmente tres escenarios: no acción, inversión en infraestructura resiliente (financiada con deuda concesional y/o comercial), e inversión en infraestructura resiliente más la creación de un fondo de contingencia.

A los efectos de su elaboración este estudio se basó en diversas fuentes de datos entre las que destacan las siguientes:

- **EM-DAT (The international disaster database):** Usada para analizar la incidencia e impactos de los eventos climáticos en América Latina y el Caribe entre 1980 y 2023, proporcionando datos sobre número de eventos, daños y pérdidas económicas, población afectada, muertes y área afectada.
- **ND-GAIN (University of Notre Dame Global Adaptation Initiative):** Se utilizó para evaluar el nivel de exposición al cambio climático y la capacidad adaptativa de los países de la región.
- **Modelo DIGNAD (Fondo Monetario Internacional):** El modelo de equilibrio general utilizado para las simulaciones prospectivas.
- **Trabajos académicos y reportes de instituciones:** Se citan estudios del IPCC, CEPAL, IMF, Banco Mundial, CAF, BID, USGS, Cavallo et al., Noy y duPont, Brassiolo et al., Galindo et al., Serebrisky et al., Marto et al., Buffie et al., Aligishiev et al., Canning y Bennathan, Cantelmo et al., Fernandez-Corugedo et al., National Infrastructure Assessment (Reino Unido), y Foro Económico Mundial.
- **Datos específicos de países:** Se utilizan datos sobre deuda pública, EMBI/Spread e ingresos tributarios de los cuatro países estudiados para la calibración del modelo.

Principales hallazgos con relación a la problemática estudiada.

- América Latina y el Caribe han enfrentado al menos 2.225 desastres de origen climático en las últimas 4 décadas, ocasionando daños y pérdidas del

0,2% del PIB anual y afectando al 1% de la población en promedio al año. El impacto es significativamente mayor en Centroamérica y el Caribe en términos de población afectada.

- Inundaciones y tormentas son los eventos más frecuentes, mientras que las sequías, aunque menos frecuentes, tienen un impacto notable en términos de población afectada.
- Cerca de dos tercios de los daños y pérdidas están vinculados a tormentas.
- Los desastres climáticos pueden tener impactos negativos permanentes en el crecimiento económico, particularmente en países en desarrollo.
- Invertir en infraestructura resiliente incrementa el PIB en los años previos al desastre debido al aumento de la inversión privada y el empleo por la mayor productividad.
- Esta inversión amina los efectos negativos del evento climático extremo sobre el PIB y mejora la trayectoria de la deuda pública a mediano y largo plazo al reducir la caída del PIB, acelerar la recuperación y disminuir la necesidad de gastos de reconstrucción.
- Sin embargo, la inversión resiliente genera una tensión a corto plazo al incrementar la relación deuda-PIB antes y poco después del choque climático.
- El financiamiento concesional es fundamental para concretar las inversiones en infraestructura resiliente y evitar un deterioro severo de la deuda en el corto y mediano plazo. Financiar estas inversiones exclusivamente con préstamos no concesionales podría empeorar la dinámica de la deuda.
- Establecer un fondo de contingencia junto con la inversión resiliente tiene beneficios marginales en la recuperación del PIB pero mejora la dinámica de la deuda a mediano plazo, aunque empeora aún más la relación deuda-PIB antes del evento.
- Los países de América Latina y el Caribe enfrentan mayores riesgos a las amenazas climáticas que las economías avanzadas debido a su mayor exposición y menor capacidad adaptativa. La vulnerabilidad está fuertemente relacionada con el grado de desarrollo económico.

- La incidencia y afectación de los eventos climáticos es heterogénea en la región, con el Caribe y Centroamérica sufriendo una carga desproporcionada.

Principales recomendaciones sugeridas para atender los retos identificados.

De los resultados de este informe se señala una serie de recomendaciones para la región y entre las que destacan la necesidad de:

- Aumentar la inversión en la reducción de los riesgos climáticos, de forma complementaria con la preparación y respuesta ante los desastres climáticos.
- Fomentar la adaptación continua para reducir la vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos que podrían aumentar en intensidad.
- Reconocer la importancia del acompañamiento de la banca multilateral para movilizar capitales y proveer financiamiento concesional para las inversiones en infraestructura resiliente. Se sugiere que los organismos multilaterales ofrezcan productos financieros contingentes que no incrementen la deuda.
- Acelerar la agenda de reducción de riesgos climáticos y fomentar la adaptación progresiva a los impactos inevitables, abordando los diferentes determinantes de la vulnerabilidad como la desigualdad, la pobreza, los patrones de urbanización y la degradación ambiental.
- Realizar inversiones de capital con enfoque de reducción de riesgos y resiliencia en múltiples ámbitos como energía, agricultura, transporte, agua y saneamiento, riego y biodiversidad.
- Adoptar un enfoque integrado de reducción del riesgo de desastre y la adaptación al cambio climático, reconociendo la interacción entre el cambio climático y la creciente frecuencia y gravedad de los desastres. Se destaca la necesidad de un marco común que optimice recursos y mejore la resiliencia.
- Asegurar que cualquier iniciativa de Reducción de Riesgo de Desastres y/o Adaptación al Cambio Climático esté enmarcada en una estrategia amplia

de desarrollo que considere las complementariedades y tensiones con otros objetivos de desarrollo, especialmente en países con limitado espacio fiscal. Esto busca una asignación eficiente de recursos y evitar que el financiamiento concesional para adaptación compita con otros objetivos prioritarios.

- Considerar el establecimiento de condiciones de financiamiento concesional que incluyan plazos amplios de pago y periodos de gracia en la amortización para abordar el descalce entre los costos a corto plazo y los retornos a mediano y largo plazo de la infraestructura resiliente.

5.5 “Efectos del Cambio Climático en las Costas de América Latina y el Caribe”

Esta publicación de la CEPAL, cuyo título completo es "Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe: metodologías y herramientas para la evaluación de impactos de la inundación y la erosión por efecto del cambio climático", fue elaborada en el 2018 por investigadores de IHCantabria, con el propósito de examinar los efectos del cambio climático en las costas de América Latina y el Caribe. Se centra en las metodologías y herramientas para evaluar los impactos de las inundaciones y la erosión costera, y como parte de esta se revisa el conocimiento actual sobre el análisis de riesgos costeros, la caracterización de inundaciones y erosión, y la evaluación de sus consecuencias. Se propone además metodologías integradas para analizar regionalmente los riesgos de inundación y erosión, considerando factores como la peligrosidad, la exposición y la vulnerabilidad. Finalmente, este informe detalla la implementación de estos marcos para estudiar la inundación y la erosión costera, incluyendo modelado de impacto y estimación de riesgos.

Quién, cuándo y por qué se elaboró el estudio y quiénes son sus actores.

Este documento fue preparado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IHCantabria) y el mismo estuvo bajo la dirección de Íñigo J. Losada Rodríguez. Los trabajos del proyecto fueron realizados por un equipo de investigadores del mismo instituto.

El estudio se llevó a cabo en el marco de actividades de colaboración entre la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Gobierno de

Cuba para la “Evaluación de impactos y vulnerabilidad en la zona costera norte occidental de Cuba ante huracanes y el cambio climático”, y dentro del proyecto de la CEPAL y el Gobierno de España “Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe”.

La elaboración de este estudio se justificó en la necesidad de contar con metodologías y herramientas para la evaluación de los riesgos y las consecuencias del cambio climático sobre los sistemas natural y socioeconómico costeros, en particular los asociados a los impactos de inundación y erosión.

Aunque la fecha específica de finalización y publicación del documento no se indica explícitamente, se menciona que el proyecto con Cuba generó documentos cuyos resultados se publicaron durante 2017 y el primer semestre de 2018. Adicionalmente se destaca que la referencia al Copyright © Naciones Unidas, 2018 que se da en este documento sugiere que el mismo fue publicado en ese año.

Resumen metodológico utilizado y de las fuentes de sus datos.

El estudio presenta un marco integrado para el análisis de los riesgos del cambio climático en la costa, basado en la combinación de la peligrosidad, la exposición y la vulnerabilidad. Este marco se aplica específicamente al análisis de la inundación costera y la erosión costera, proponiendo metodologías detalladas para cada una a escala regional y con alta resolución.

Para el análisis de la inundación costera, la metodología propuesta contempla:

- **Análisis Peligrosidad:** Combina bases de datos de reanálisis de oleaje y marea meteorológica de alta resolución espacio-temporal y la reconstrucción de la marea astronómica para caracterizar la peligrosidad histórica. Para la peligrosidad futura, se utilizan proyecciones locales obtenidas mediante técnicas de downscaling estadístico de modelos de circulación general (GCM) y proyecciones del aumento del nivel medio del mar (ANMM) del IPCC y de modelos semiempíricos y paleoclimáticos.
- **Exposición:** Se caracteriza mediante un Modelo Digital del Terreno (MDT) de alta resolución (aproximadamente 5 m), una línea de costa de alta resolución y datos sobre defensas costeras. La exposición socioeconómica se define a través de sectores estratégicos (población, vivienda, industria,

infraestructura, agricultura y ecosistemas) y sus correspondientes indicadores socioeconómicos, utilizando técnicas de reducción de escala para integrar información a la resolución del MDT.

- **Vulnerabilidad:** Se caracteriza mediante el uso de curvas de daño específicas para cada sector, distinguiendo entre componentes sociales y económicos, activos y actividad. Se pueden adaptar funciones de daño existentes como las de HAZUS.
- **Modelado del Impacto:** Se utiliza una estrategia de modelado B2 que emplea formulaciones semiempíricas para calcular la sobreelevación del nivel debido a la rotura del oleaje y un modelo hidrodinámico bidimensional eficiente para simular la propagación de la inundación en tierra, considerando la topografía y la rugosidad de Manning.
- **Evaluación de las Consecuencias del Riesgo:** Los mapas de inundación se cruzan con los datos de exposición, y los valores de exposición se introducen en las curvas de vulnerabilidad para estimar las consecuencias del riesgo en términos económicos.
- **Agregación de las Consecuencias del Riesgo:** Se propone una aproximación bayesiana para agregar las consecuencias multisectoriales del riesgo y obtener una visión holística a nivel regional.

Para el análisis de la erosión costera, la metodología propuesta contempla:

- **Estimación de Peligrosidad:** Se caracteriza a través de dinámicas marinas transferidas a pie de playa: oleaje, ANMM, marea meteorológica y marea astronómica. Se utilizan series de reanálisis de oleaje y marea meteorológica largas y de alta resolución espacio-temporal, así como proyecciones locales con el mayor número posible de GCM. Se propone la aplicación de un modelo VAR (vector autoregressive) para generar series sintéticas multivariadas de altura de ola significativa y marea meteorológica para realizar un análisis probabilístico, incluyendo la incertidumbre del ANMM.
- **Modelado Probabilístico del Impacto:** Se emplea un modelo de evolución de la línea de costa basado en la observación de que la línea de costa tiende exponencialmente a alcanzar una posición de equilibrio. Se utiliza una adaptación del modelo de Miller y Dean (2004) que considera el remonte del oleaje, la marea meteorológica, la marea. Astronómica y el "efecto

Bruun" dependiente del tiempo para incorporar el ANMM. Para playas adyacentes a estuarios, se consideran fuentes o sumideros longitudinales derivados de los efectos estuarinos. Se realizan miles de simulaciones para obtener la función de distribución de probabilidad del retroceso de la línea de costa.

- **Exposición y Vulnerabilidad:** La exposición se representa a través del valor recreativo de las playas, estimado mediante un método basado en la función de producción que considera el área requerida por usuario, las horas de uso recreativo anual y el valor del tiempo de ocio. La vulnerabilidad se incorpora mediante factores correctores que tienen en cuenta la tipología, calidad y accesos de cada playa.
- **Estimación del Riesgo:** Se combina la valoración contable de las playas con los retrocesos de la línea de costa para estimar probabilísticamente el riesgo de pérdida de valor recreativo.

Las fuentes de datos comunes a ambas metodologías que se utilizaron incluyen:

- Bases de datos de reanálisis de oleaje y marea meteorológica.
- Proyecciones climáticas locales derivadas de modelos de circulación general (GCM) mediante técnicas de downscaling estadístico.
- Modelos Digitales del Terreno (MDT) de alta resolución.
- Información sobre la marea astronómica.
- Proyecciones del Aumento del Nivel Medio del Mar (ANMM) del IPCC y otras fuentes.
- Datos de exposición socioeconómica a nivel sectorial.
- Curvas de vulnerabilidad o funciones de daño para diferentes sectores.
- Datos de campo para la calibración de modelos y la validación de resultados (mencionado, por ejemplo, para defensas costeras y la tasa de migración de la línea de costa).
- Información sobre el uso recreativo de las playas (para el análisis de erosión).

Principales hallazgos con relación a la problemática estudiada

Los principales hallazgos del estudio se centran en la presentación de metodologías avanzadas y detalladas para la evaluación de los impactos y riesgos de la inundación y la erosión costera inducidas por el cambio climático, con énfasis en la escala regional y la alta resolución.

- El estudio destaca la complejidad de los sistemas costeros y la multiplicidad de factores que influyen en los riesgos de inundación y erosión, incluyendo las dinámicas marinas (oleaje, mareas, ANMM), las características del terreno, la exposición socioeconómica y la vulnerabilidad de los diferentes sectores.
- Se subraya la importancia de considerar el oleaje, además del ANMM, en el análisis del riesgo de inundación costera, algo que no siempre se tiene en cuenta en la literatura existente.
- El documento propone estrategias de modelado del impacto de la inundación costera a diferentes escalas geográficas (global/continental, regional y local), detallando los datos requeridos y las técnicas numéricas apropiadas para cada una. Se enfatiza la necesidad de trabajar con datos de alta resolución (MDT, dinámicas marinas) para análisis regionales y locales.
- En cuanto a la erosión costera, el estudio reconoce su complejidad y el hecho de que su análisis está menos desarrollado que el de la inundación. Se presenta una metodología probabilística que considera el efecto combinado del oleaje, las mareas y el ANMM, así como la posible influencia de los estuarios en la erosión de las playas adyacentes.
- El estudio aplica las metodologías propuestas al Principado de Asturias (norte de España) como caso de estudio, mostrando ejemplos de resultados para la inundación costera (mapas de inundación, consecuencias económicas en diferentes sectores) y la erosión costera (distribución espacial del retroceso, función de distribución de probabilidad de la erosión, pérdida de valor recreativo de las playas). Estos ejemplos ilustran la viabilidad y el potencial de las metodologías para proporcionar información detallada y relevante para la gestión del riesgo.
- Se hace hincapié en la necesidad de pasar de enfoques deterministas a marcos probabilísticos en la evaluación de riesgos para tener en cuenta la incertidumbre inherente a las proyecciones climáticas y socioeconómicas.

- El estudio también aborda la importancia de la valoración económica de los impactos en diferentes sectores, incluyendo aspectos no mercantiles como el valor recreativo de las playas, para una evaluación integral de las consecuencias del riesgo.

Principales recomendaciones sugeridas para atender los retos identificados

Aunque este documento se centra en la presentación de metodologías y análisis “duros” de escenarios de riesgo climático en espacios costeros, de sus resultados se extraen e incluso se pueden inferir varias recomendaciones para atender algunos retos de interés a nuestro esfuerzo. Entre estas pudiéramos mencionar las siguientes:

- Implementar enfoques de evaluación de riesgos que consideren de forma integrada la peligrosidad, la exposición y la vulnerabilidad para tener una comprensión completa de los riesgos del cambio climático en las zonas costeras.
- Adoptar metodologías de análisis que incluyan el efecto del oleaje, además del ANMM, en la evaluación del riesgo de inundación costera, ya que el oleaje puede ser un factor importante en los daños.
- Fomentar el uso de modelos de impacto de alta resolución espacial y temporal, especialmente para análisis a escala regional y local, para una mejor caracterización de los riesgos y sus consecuencias. Esto requiere la disponibilidad de datos de alta calidad (MDT, batimetría, dinámicas marinas).
- Desarrollar y aplicar metodologías probabilísticas para la evaluación de riesgos, tanto para la inundación como para la erosión, con el fin de cuantificar la incertidumbre asociada a las proyecciones climáticas y socioeconómicas y proporcionar una base más robusta para la toma de decisiones.
- Realizar análisis multisectoriales de los riesgos y las consecuencias para tener una visión holística de los impactos en los diferentes sistemas (naturales y humanos) y sectores estratégicos de la costa.
- Integrar la valoración económica de los impactos, incluyendo tanto los efectos de mercado como los no-mercado (como los servicios ecosistémicos

y el valor recreativo), en la evaluación de las consecuencias del riesgo para una contabilidad más completa de los daños.

- Utilizar técnicas de agregación de las consecuencias del riesgo a nivel regional para identificar áreas prioritarias para la acción y facilitar la toma de decisiones en la gestión del riesgo y la adaptación.
- Continuar la investigación y el desarrollo de modelos de evolución de la línea de costa que consideren el efecto combinado de múltiples factores (oleaje, mareas, ANMM, influencia de estuarios) y permitan realizar análisis probabilísticos a escala regional.
- Mejorar la disponibilidad y el acceso a datos de exposición detallados y desagregados espacialmente para diferentes sectores, así como desarrollar proyecciones futuras de la exposición que tengan en cuenta los cambios socioeconómicos.
- Desarrollar curvas de vulnerabilidad específicas para los diferentes sectores y contextos locales, distinguiendo entre activos y actividades, y considerando tanto las consecuencias directas como las indirectas.
- Fomentar la colaboración entre la comunidad científica, los responsables de la toma de decisiones y otras partes interesadas para asegurar que la información científica se traduzca en estrategias de gestión y adaptación efectivas.



6. Aportes a la Hoja de Ruta CeSH 2025 del 5to ECOP

En el presente capítulo procederemos a resumir el conjunto de aportes y recomendaciones que fueron hechos al Centro de Soporte HydroBID (CeSH) durante el 5to Encuentro de Comunidades Prácticas (5to ECOP), con el propósito de fortalecer y ampliar los esfuerzos que desde dicho centro se hacen con el fin de mejorar las capacidades de gestionar el recurso hídrico y de reducir el impacto de desastres hidrológicos en América Latina y El Caribe.

Conviene recordar que el 5to ECOP fue un encuentro regional organizado por la División de Agua y Saneamiento del Banco Interamericano de Desarrollo que se llevó a cabo en la ciudad de San Salvador, República de El Salvador, los días 21 y 22 del mes de noviembre del año 2024. Dicho encuentro contó con la presencia de 70 profesionales vinculados a instituciones públicas, empresas privadas y organizaciones académicas que trabajan en temas vinculados a la gestión de recursos hídricos y la reducción de riesgos hidrológicos de 15 países de la región.

Este encuentro constituyó en espacio muy valioso de intercambio de conocimiento y experiencias entre agencias y expertos iberoamericanos comprometidos con el uso de los modelos que ofrece HydroBID, y conscientes de ello, los organizadores de dicho encuentro garantizaron que el mismo pudiera servir de como plataforma tanto para recoger sugerencias y definir prioridades sobre los futuros esfuerzos que pudieran promoverse desde el CeSH con el fin de fortalecer la gobernabilidad y la gobernanza de la gestión de recursos hídricos.

En el marco de la agenda que se estableció para aquel encuentro se contempló el desarrollo de cuatro sesiones temáticas de discusión en las que se abordaron los siguientes retos:

Primera sesión: Decisiones basadas en ciencia para mitigar riesgos y promover la sostenibilidad.

Espacio en que se abordó la importancia de sustentar la toma de decisiones en modelos y datos científicos a la hora de promover esfuerzos empeñados en reducir los riesgos asociados a eventos hidrológicos extremos y de

promover la gestión sostenible de los recursos hídricos particularmente en el contexto actual de calentamiento climático.

Segunda sesión: Invertir en monitoreo = Invertir en Desarrollo Sostenible y Resiliente

En este espacio se debatió sobre las estrategias que pudieran promoverse para destacar el papel crucial del monitoreo hidroclimático y la importancia que este tiene a la hora de gestionar los recursos hídricos y de fortalecer las capacidades de reducir riesgos de desastres hidroclimáticos.

Tercera sesión: Fortalecimiento del papel de la Academia

Esta sesión se centró explorar como se pudiese fomentar la sinergia entre agencias nacionales/subnacionales y universidades a fin de mejorar la colaboración técnica y mejorar la toma de decisiones en el ámbito de la gestión integral de la seguridad hídrica.

Cuarta sesión: Gobernanza, Innovación y Tecnología para la Seguridad Hídrica.

En este último eje se exploraron esfuerzos regionales que pudieran promoverse para fortalecer la gobernanza para la gestión de riesgos hidroclimáticos y la gestión sostenible del agua.

De lo planteado en las cuatro sesiones desarrolladas durante el 5to ECOP se identificaron y categorizaron una serie de recomendaciones que debieran implementarse para mejorar la gestión del recurso hídrico y la reducción de riesgos hidroclimáticos en nuestra región. La sistematización de estas recomendaciones y prioridades fue de los resultados que se presentaron en el primer producto de esta consultoría, sin embargo, dada la relevancia que estas tienen a los efectos de diseñar la hoja de ruta 2025, procederemos a continuación a generar un resumen del esquema de acciones prioritarias que surgió de cada uno de las cuatro sesiones de trabajo de aquel encuentro.

6.1 Aportes a la Toma de Decisiones Basadas en la Ciencia

De lo planteado en la sesión del Encuentro de Comunidades de Prácticas de HydroBID, se recogieron las siguientes recomendaciones para mejorar la toma de decisiones basadas en la ciencia a la hora de gestionar los recursos hídricos y promover la reducción de riesgos hidrológicos.

6.1.1 Desarrollar Proyectos y Modelos de Gestión

- a) **Implementación de proyectos piloto integrales.** Se propuso desarrollar proyectos piloto que integren modelos meteorológicos, hidráulicos e hidrológicos para evaluar los riesgos de inundación y la escasez hídrica a largo plazo. Estos proyectos deben diseñarse con un enfoque metodológico replicable, permitiendo que sus resultados sean escalables y aplicables a distintas regiones. Además, deben comunicar eficazmente sus hallazgos tanto a nivel institucional como a la población, asegurando que la información generada impulse la toma de decisiones basada en evidencia.
- b) **Generación de modelos de alerta temprana uniformes.** Se recomendó avanzar en el diseño de metodologías sugeridas para el desarrollo de sistemas de alerta temprana basadas en las herramientas de HydroBID y sus entes aliados, que permitan apoyar en sus datos y modelos formas de detección anticipada de eventos extremos como sequías e inundaciones. Estas herramientas deberían brindar rigurosidad a los esfuerzos que hacen actualmente las plataformas nacionales de gestión del riesgo, asegurando la interoperabilidad entre diferentes sistemas.
- c) **Adaptación de modelos para pronósticos en tiempo real mediante computación centralizada.** Se enfatizó la importancia de seguir trabajando en función de adaptar los modelos hidrológicos para que ofrezcan pronósticos en tiempo real, facilitando una gestión más ágil y efectiva de los recursos hídricos. Para ello, se propone apoyar una infraestructura de computación centralizada que permita mejorar la precisión y rapidez en la simulación de escenarios, optimizando la planificación hídrica y la respuesta ante eventos extremos.
- d) **Incorporar la hidrogeología en los modelos para evaluar oferta/demanda agua subterránea.** Se recomendó integrar modelos de oferta y demanda

hídrica subterránea dentro de las herramientas de planificación de recursos hídricos. Esto permitirá evaluar con mayor precisión la disponibilidad de agua en acuíferos y su relación con el abastecimiento superficial, ayudando a mejorar estrategias de conservación, uso sostenible y recarga artificial de los mismos.

- e) **Integrar sistemas de información y modelos a distintas escalas para su uso por las comunidades.** Se propuso consolidar una plataforma integrada que vincule información hidrológica y climática de diversas fuentes, facilitando su acceso y uso por parte de gobiernos locales, instituciones y comunidades. Esta integración permitirá desarrollar herramientas que respondan a las necesidades de cada territorio, fomentando una gestión descentralizada y participativa del recurso hídrico.

6.1.2 Participación Ciudadana.

- a) **Iniciativas para la participación de nuevos actores.** Se destacó la importancia de desarrollar iniciativas para la gestión hídrica que trasciendan los gobiernos de turno y se institucionalicen como políticas de Estado. Esto garantizará la continuidad y sostenibilidad de los esfuerzos, asegurando que la gestión del agua responda entre todos los actores a criterios técnicos y no a intereses coyunturales. Convendría promover además estudios de caso que sugieran como estas iniciativas pudieran ser fiscalizadas por la ciudadanía para reforzar su legitimidad y cumplimiento.
- b) **Fortalecimiento de la gobernanza hídrica participativa.** Se recomendó documentar, diseñar y proponer modelos de gestión del recurso hídrico basados en comités de coordinación entre autoridades locales, sector privado y sociedad civil, con el objetivo de fomentar la participación activa en la toma de decisiones basadas en evidencias sobre recursos hídricos. Estos espacios deben garantizar la inclusión de actores clave y asegurar que las decisiones sean consensuadas y alineadas con las necesidades territoriales.
- c) **Implementación de mecanismos de monitoreo participativo.** Se sugirió promover y difundir experiencias que fomenten el monitoreo participativo, donde la población local pueda contribuir con la recopilación de datos hidrometeorológicos y calidad del agua. Este enfoque no solo fortalece la apropiación social del recurso, sino que también amplía la capacidad de monitoreo en zonas donde las redes oficiales son limitadas.

- d) **Creación de espacios de diálogo entre gestores y científicos.** Se sostuvo que es fundamental establecer foros o mesas de trabajo donde los tomadores de decisiones puedan interactuar con expertos en hidrología y cambio climático. Estos espacios permitirán traducir la información técnica en agendas y políticas efectivas y evaluar la eficiencia de la gestión hídrica a nivel municipal y regional.

6.1.3 Coordinación y Fortalecimiento Institucional.

- a) **Coordinación entre academia, financiadores y actores locales.** Se recomendó fortalecer los vínculos entre universidades, organismos de financiamiento y gobiernos locales para alinear la investigación científica con las necesidades reales de los distintos territorios. De esta manera, se optimiza el impacto de los estudios y se fomenta la generación de soluciones mucho más pertinentes y aplicables a nivel local.
- b) **Establecimiento de alianzas con la Organización Meteorológica Mundial (OMM).** Se propuso seguir avanzando en la compatibilización de las bases de datos hidroclimáticas entre países, con el fin de asegurar que la información generada en cada nación e incluso en cada proyecto apoyado por el BID sea interoperable y útil para el análisis regional de eventos climáticos extremos y la planificación de infraestructuras hídricas.
- c) **Integración del riesgo hídrico en la planeación territorial.** Se sugirió avanzar en el diseño de herramientas, metodologías y espacios de formación especializados en incluir la caracterización del riesgo hídrico en los procesos de planificación y gestión de municipios y regiones. Esto permitirá fomentar el abordaje prospectivo y correctivo de escenarios de riesgo hidroclimático en los principales instrumentos de gestión urbana y rural, así como anticipar escenarios de vulnerabilidad y desarrollar estrategias para mitigar impactos negativos en comunidades y ecosistemas.

6.1.4 Información, Datos y Tecnología

- a) **Mejora en la calidad y estandarización de datos.** Para optimizar los modelos hidrológicos y climáticos, se planteó que es fundamental promover esfuerzos que garanticen la calidad y coherencia de los datos utilizados. Se recomendó en este sentido establecer protocolos

estandarizados para la recopilación y procesamiento de información, promoviendo el uso de metodologías homologadas a nivel internacional.

- b) **Creación de bases de datos colaborativas.** Se sugirió el desarrollo de una plataforma de intercambio de datos entre instituciones gubernamentales, académicas y organizaciones de la sociedad civil. Para ello, es clave fortalecer – y en algunos casos definir – un lenguaje común que facilite la interoperabilidad y permita la actualización permanente de la información disponible en nuestra región.

6.1.5 Educación, Incentivos y Cambio Climático.

- a) **Fortalecimiento de la formación en recursos hídricos.** Se enfatizó la necesidad de mejorar la educación en gestión hídrica a distintos niveles educativos de nuestra región, desde la capacitación técnica de tomadores de decisiones hasta programas de sensibilización para la ciudadanía. Esto contribuirá a una mayor conciencia sobre la importancia del agua y su uso sostenible.
- b) **Implementación de programas de incentivos municipales.** Se propuso establecer mecanismos de incentivos para municipios que adopten buenas prácticas en gestión del agua y reducción del riesgo hídrico. Esto puede incluir beneficios financieros, acceso a fondos especiales o reconocimiento público de su liderazgo en sostenibilidad hídrica.
- c) **Uso del benchmarking y experiencias exitosas basadas en datos.** Se recomendó fomentar el aprendizaje e intercambio entre actores no tradicionales (municipios, empresas, etc.) que hacen esfuerzos por la gestión sostenible de sus recursos hídricos basadas en datos, través de la identificación, documentación y divulgación de buenas prácticas. Para ello, se sugiere la creación de un espacio en el que las Comunidades Prácticas de HydroBID puedan registrar e intercambiar este tipo de experiencias, permitiendo que las mejores prácticas sean divulgadas y adoptadas en otros contextos.

6.1.6 Sostenibilidad y Protección de Recurso Hídrico

- a) **Priorización de la conservación de suelos.** Se recomendó no olvidar incorporar las iniciativas enfocadas en la planificación y gestión integral de cuencas, particularmente en el caso de esfuerzos que prioricen el control de la erosión, fomenten la reforestación y/ mejoren las prácticas agrícolas que impactan en la disponibilidad y calidad del agua.

6.2 Aportes al Fortalecimiento de la Inversión en Monitoreo Climático

De lo planteado en la sesión dos se recogieron una serie de recomendaciones que pudieran implementarse para comunicar el valor del monitoreo hidroclimático a los políticos, combinando argumentos económicos, sociales y técnicos, y promoviendo la colaboración entre diferentes actores. Las principales recomendaciones allí plasmadas se agrupan en los siguientes cinco ejes estratégicos:

6.2.1 Sostenibilidad y Protección de Recurso Hídrico

Valorización y Cuantificación de los Beneficios del Monitoreo

- a) **Traducir el valor del monitoreo en términos comprensibles a tomadores de decisiones.** Se asumió que es crucial comunicar los beneficios del monitoreo no solo en términos técnicos, sino también en términos financieros y de impacto social. Se deben destacar los costos evitados gracias a la disponibilidad de datos, enfatizando cómo una inversión oportuna en monitoreo puede prevenir desastres, reducir pérdidas económicas y mejorar la seguridad hídrica.
- b) **Demostrar el costo de no invertir en monitoreo.** Se sugirió realizar estudios comparativos que cuantifiquen los costos asociados a la falta de monitoreo, como pérdidas económicas por inundaciones, sequías o fallas en infraestructuras críticas. Mostrar con datos concretos cuánto se podría ahorrar en emergencias si se cuenta con sistemas de monitoreo efectivos.
- c) **Establecer casos de éxito y referencias internacionales.** Se acordó difundir ejemplos nacionales/internacionales donde la inversión en monitoreo haya demostrado beneficios tangibles y comparar regiones con y sin sistemas

de monitoreo avanzados para evidenciar la diferencia en la gestión del riesgo y la eficiencia en la toma de decisiones.

6.2.2 Optimización y Estandarización de Recursos

- a) Evitar la duplicación de esfuerzos y fomentar el intercambio de información. Para maximizar el impacto del monitoreo hidrológico, se indicó que es esencial coordinar esfuerzos entre instituciones para evitar la redundancia en la recolección de datos. Se debe promover la interoperabilidad entre sistemas y la apertura de datos para facilitar su uso en distintos niveles de gestión.
- b) Promover el acceso a información útil y de bajo costo. No toda la información que demanda nuestro quehacer requiere tecnologías costosas. Se recomendó explorar el desarrollo de estrategias que permitan el acceso a datos esenciales con herramientas asequibles y accesibles para las comunidades, gobiernos locales y sectores clave.
- c) Rediseñar las redes de monitoreo para mejorar la calidad de la información. Es fundamental promover un diagnóstico que permita evaluar las redes de monitoreo existentes para identificar posibles redundancias y optimizar su distribución. Estos resultados podrían promover el desarrollo de tecnologías adaptadas a las necesidades locales y que fomenten la descentralización en la recolección de datos.
- d) Implementar una gobernanza de datos para la sostenibilidad del monitoreo. Se recomendó establecer un marco institucional que garantice la continuidad y sostenibilidad de los sistemas de monitoreo y muy particularmente la preservación de los datos. En este sentido debería promoverse que los datos deban ser considerados un bien público a fin de que su acceso sea asegurado a largo plazo.

6.2.3 Comunicación Estratégica para Tomadores de Decisiones

- a) Presentar el impacto económico de la falta de monitoreo. Es clave mostrar a los políticos y gestores públicos cuánto pueden costar los desastres naturales o las crisis hídricas en ausencia de sistemas de monitoreo efectivos. Utilizar cifras concretas y análisis de costo-beneficio para

evidenciar con rigurosidad la rentabilidad de la inversión en monitoreo es un aspecto clave de este esfuerzo.

- b) **Incluir a los tomadores de decisiones en procesos de capacitación.** Para mejorar la comprensión sobre la relevancia del monitoreo, se recomienda que los responsables políticos participen en talleres y capacitaciones, donde puedan familiarizarse con los beneficios de los proyectos de monitoreo y su impacto en la planificación estratégica del territorio y de los procesos de desarrollo que en el mismo se dan.
- c) **Diferenciar entre inversión y gasto operativo.** Es necesario distinguir entre inversiones en infraestructura de monitoreo y gastos operativos continuos. Se recomendó enfatizar los beneficios a corto plazo de la operación de estos sistemas, como la mejora en pronósticos y respuestas rápidas ante emergencias, lo que facilita la aprobación de financiamiento por parte de los tomadores de decisiones.
- d) **Mostrar los impactos colaterales/indirectos de la falta de monitoreo.** Además de los impactos directos en la gestión del agua, es importante evidenciar cómo la falta de monitoreo afecta otros sectores como la salud, la educación, el abastecimiento de agua potable, la seguridad pública y la infraestructura.

6.2.4 Fomentar la Participación y Colaboración.

- a) **Democratizar el acceso a la información para generar presión ciudadana.** Se propuso adecuar y abrir los datos hidroclimáticos a la ciudadanía para aumentar la conciencia social sobre su importancia. Esto permitiría que las comunidades exijan mayor transparencia y mejor planificación en la gestión del agua.
- b) **Involucrar al sector privado en el financiamiento y operación del monitoreo.** Es necesario explorar mecanismos que incentiven la participación del sector privado en la financiación de redes de monitoreo. Se sugirió establecer alianzas donde las empresas - particularmente de aquellas cuya productividad está estrechamente anclada a la disponibilidad del recurso hídrico - conozcan mejor los datos e incluso obtengan beneficios fiscales o reconocimiento público a cambio de su apoyo en la recolección y procesamiento de datos.

- c) **Fomentar sistemas colaborativos para la recopilación de datos.** Se recomendó implementar más y mejores mecanismos de recolección de datos en colaboración con distintos actores (gobiernos, sector privado, sociedad civil y academia), promoviendo el uso compartido de información y reduciendo costos operativos.
- d) **Explorar nuevos modelos de financiamiento participativo.** Se sugirió evaluar y desarrollar estrategias piloto de financiamiento innovadoras, como fondos conjuntos entre diferentes actores o modelos de financiamiento descentralizado, que permitan una inversión sostenible y continua en monitoreo hidroclimático.

6.2.5 Aspectos Técnicos y Financieros Clave

- a) **Desarrollar estrategias de financiamiento con bancos y organismos internacionales.** Se recomendó establecer mecanismos de financiamiento con entidades como el Banco Mundial y bancos de desarrollo, resaltando la relación entre seguridad hídrica y otros sectores clave, como infraestructura vial y agrícola.
- b) **Utilizar herramientas de modelación para justificar la inversión.** Se dijo que plataformas como HydroBID pueden ser utilizadas para demostrar con datos y simulaciones el impacto económico de eventos extremos, justificando así la aprobación de proyectos de monitoreo ante organismos de financiamiento.
- c) **Implementar proyectos piloto para demostrar la utilidad del monitoreo.** Se propuso realizar proyectos piloto en áreas estratégicas permitirá evidenciar en la práctica los beneficios de contar con sistemas de monitoreo, facilitando su replicabilidad en otras regiones y el respaldo político para su expansión.
- d) **Asegurar el mantenimiento y sostenibilidad de los sistemas de monitoreo.** Es fundamental que se considere que la inversión en monitoreo no se limite a la instalación de equipos, sino que también contemple estrategias de mantenimiento y operación a largo plazo, asegurando su funcionalidad continua. En estos casos también aplica la necesidad de demostrar las relaciones costo/beneficio que estos recursos en mantenimiento representan.

- e) Establecer alianzas con organismos internacionales para mejorar bases de datos. Se recomendó seguir fortaleciendo la colaboración con instituciones como la Organización Meteorológica Mundial (OMM) para mejorar la calidad y compatibilidad de las bases de datos hidroclimáticas en la región y entre otras regiones del planeta.
- f) Considerar el año hidrológico en la planificación de proyectos. Al desarrollar proyectos de monitoreo, se consideró esencial utilizar períodos de análisis hidrológicamente representativos para evitar interpretaciones erróneas de los datos y garantizar una planificación eficiente.

6.3 Aportes para una mayor/mejor Articulación las Universidades

De lo planteado en la sesión tres se recogieron una serie de recomendaciones que pudieran implementarse para para articular mejor el esfuerzo que hacen las universidades con la iniciativa regional HydroBID. Las principales recomendaciones allí plasmadas se agrupan en los cinco ejes estratégicos siguientes:

6.3.1 Colaboración Intersectorial

- a) Fomentar la cooperación entre la academia, la industria y los gobiernos locales
 - i. Las universidades deben motivarse para que ofrezcan sus capacidades a entes externos y para que comprendan mejor las necesidades del sector privado y el sector público a fin de que en base a estas necesidades puedan orientar mejor la investigación que desarrollan hacia problemas concretos definidos por estos actores.
 - ii. Negociar los alcances de la colaboración para evitar expectativas de trabajo gratuito por parte de la industria.
 - iii. Enfocar tesis y proyectos académicos en las necesidades identificadas en la industria y gobiernos locales.
 - iv. Definir una agenda de investigación y docencia alrededor del agua y que tenga objetivos claros para alinear la cooperación entre actores.
 - v. Comunicar mejor los riesgos asociados a los problemas hídricos que surgen de sus esfuerzos de investigación, identificando beneficiados y afectados en cada escenario.

b) Establecer un marco legal que incentive la interacción entre la academia, el sector privado y el sector público.

Conviene identificar, documentar y difundir políticas y regulaciones nacionales que faciliten la colaboración y la transferencia de conocimiento de las academias.

c) Crear espacios de encuentro entre universidades, gobiernos y empresas

Promover ferias, foros y redes de vinculación para dar a conocer la oferta académica y las necesidades del sector productivo y gubernamental.

d) Integrar la experiencia práctica en la formación académica

- i. Fomentar la participación del sector privado y gubernamental en la formación de estudiantes mediante pasantías, proyectos de vinculación y aprendizaje basado en problemas reales.
- ii. Aprovechar los recursos existentes en las universidades para responder a desafíos del agua y el cambio climático definidos por el Centro de Soporte HydroBID, su Red de Comunidades Prácticas o por iniciativas similares.

e) Identificar los límites de la vinculación entre academia y sector privado

- i. La academia debe enfocarse en investigación avanzada que beneficie a ambas partes y proporcione innovación tecnológica.
- ii. Evitar que la academia compita con los profesionales que forma, absteniéndose de participar en consultorías simples que desvirtúen su rol principal.

6.3.2 Educación y Formación

a) Ampliar los planes de estudio para incluir conocimientos hídricos desde la secundaria

- i. Incluir asignaturas sobre gestión del agua en la educación básica y media, asegurando un enfoque práctico y atractivo para los estudiantes.
- ii. Fomentar iniciativas de capacitación docente que les permitan a estos transmitir mejor estos conocimientos entre sus estudiantes.

b) Fomentar la capacitación en temas hídricos en todos los niveles educativos

- i. Enseñar conceptos básicos como la gestión de cuencas hidrográficas, resaltando su importancia en el desarrollo sostenible.

- ii. Reconocer que la implementación en el currículo es un proceso largo, y en este sentido promover estrategias paralelas de educación, comunicación pública y divulgación sobre el tema de la gestión sostenible del recurso hídrico en el corto plazo y mediano plazo.

c) **Crear capacidades a través de proyectos colaborativos**

Asegurar que la formación y el conocimiento generado en los proyectos no se concentre en una sola persona, sino que se distribuya equitativamente en instituciones y comunidades.

6.3.3 Gestión del Conocimiento y Acceso a la Información

a) **Mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y la información**

- i. Facilitar el acceso a datos para la investigación y la resolución de problemas por parte de las universidades, evitando restricciones comúnmente innecesarias.
- ii. Reducir la burocracia en los procesos administrativos requeridos para que los estudiantes puedan colaborar eficazmente en proyectos interinstitucionales o para que puedan acceder a la data que requieren para desarrollar sus trabajos de investigación.

b) **Compartir estrategias de integración y casos de éxito**

Promover intercambios con experiencias exitosas de articulación de las universidades en otras regiones, como Europa, para adaptar buenas prácticas a la realidad de nuestra región.

c) **Socializar experiencias exitosas a nivel nacional y latinoamericano**

Promover el intercambio de conocimientos a través de eventos, publicaciones y redes académicas especializadas.

6.3.4 Financiamiento e Integración de Recursos

a) **Considerar mecanismos innovadores de financiamiento y gestión de cuencas**

Impulsar herramientas como los fondos de agua para integrar esfuerzos y canalizar recursos en la gestión sostenible del agua que pudieran ser apoyados por las universidades.

b) Afianzar la integración a través de recursos físicos y humanos

Utilizar la colaboración en especie (equipos, infraestructura, personal capacitado) como un mecanismo para facilitar la cooperación en contextos con recursos financieros limitados que se dan en muchas de nuestras universidades.

6.3.5 Comunicación y divulgación

a) Mejorar estrategias de comunicación/divulgación de resultados ante diferentes públicos

Desarrollar esfuerzos que permitan mejorar la claridad y el lenguaje de los esfuerzos de docencia y los productos de investigación que se desarrollan en las universidades, a fin de que los mismos puedan ser más útiles para los tomadores de decisión del sector público, del sector privado e incluso de las comunidades, esto con el fin de asegurar que la información que generamos sea comprensible y relevante para cada grupo.

6.4 Aportes a la Gobernanza para la Gestión de Riesgos Hidroclimáticos

Finalmente, en la cuarta sesión se recogieron una serie de recomendaciones que pudieran implementarse para fortalecer la gobernanza para la reducción de riesgos de desastres hidroclimáticos que pudieran ser apoyadas por la iniciativa regional HydroBID. Estas recomendaciones fueron recopiladas y agrupadas en los seis ámbitos de acción que se mencionan a continuación:

6.4.1 Marco Legal y Políticas de Estado

a) Buenas praxis en diseño de políticas de Estado a mediano y largo plazo

Conviene identificar y difundir buenas prácticas regionales en el diseño e implementación de políticas de gestión del riesgo hidroclimático caracterizadas por promover la gobernanza y por su visión de largo plazo. En este sentido conviene destacar aquellos esfuerzos sostenidos en instrumentos normativos sólidos y que garantizan la continuidad de sus esfuerzos más allá de los cambios de gobierno.

b) Armonización de regulaciones en diferentes niveles de gobierno

En la identificación de estas buenas prácticas deben priorizarse casos en donde las políticas se alinean con regulaciones nacionales, regionales y locales, asegurando así la coherencia y evitando contradicciones en la implementación de estrategias de gestión sostenible del agua y la reducción del riesgo de desastres hidrológicos.

c) Gobernanza de datos como pilar de sostenibilidad

Debe establecerse propuestas y herramientas que faciliten a los países la recolección, almacenamiento, preservación y uso de sus datos hidrológicos por parte de múltiples actores; en este sentido se pudiesen promover incentivos y espacios de divulgación de buenas prácticas en la que la gestión de la información se considere un bien público accesible a actores institucionales, privados y sociales para la toma de decisiones y la planificación estratégica.

6.4.2 Inversión y Financiamiento

a) Justificación económica de la inversión en monitoreo y gestión del riesgo

Se deben preparar y promover entre el sector privado argumentos económicos sólidos que evidencien los costos de no invertir en prevención frente a las pérdidas y daños potenciales de eventos hidrológicos extremos.

b) Estrategias de financiamiento con el sector bancario y organismos internacionales

Es clave mostrar cómo la seguridad hídrica impacta sectores productivos específicos como la agricultura, energía y salud, etc., con el fin de sensibilizar a los actores privados de esos sectores a involucrarse promoviendo agendas de inversión basadas en data y diseñadas desde un enfoque de sostenibilidad de negocio.

c) Uso de mecanismos innovadores como fondos de agua

Deben estudiarse los fondos de agua, que son iniciativas basadas en gobernanza y que pueden servir de guías efectivas para integrar esfuerzos de múltiples actores y para canalizar recursos hacia la gestión sostenible de cuencas hidrográficas.

- d) **Coordinación y empoderamiento ciudadano en las decisiones de inversión**
Se deben promover mejores formas de participación ciudadana en la priorización de agendas de compromiso social con la seguridad hídrica y la reducción del riesgo.

6.4.3 Participación y Colaboración

- a) **Inclusión de actores locales en la gobernanza del agua**
En cada proyecto promovido por HydroBID conviene incluir productos que promuevan la divulgación y uso de sus resultados entre las comunidades locales, gobiernos municipales, empresas y sociedad civil.
- b) **Aprovechamiento del conocimiento local**
Conviene desarrollar y divulgar estudios de casos que recojan formas exitosas de gestión local desarrolladas por las comunidades. Las comunidades poseen información valiosa sobre el comportamiento del agua en su territorio, que debe integrarse en la planificación y toma de decisiones.
- c) **Democratización del acceso a la información**
Se debe garantizar que los datos sobre riesgos hidrológicos sean accesibles a las comunidades, permitiendo que la sociedad ejerza presión sobre los gobiernos para mejorar la transparencia y la gestión de crisis. Para ello debemos promover versiones de estos datos que sean más entendibles y accesibles.
- d) **Fomentar la participación del sector privado**
Es necesario diseñar incentivos y estrategias creativas para que las empresas se involucren en la reducción de riesgos hídricos, contribuyendo con recursos y capacitación comunitaria. En este sentido conviene levantar estudios de casos y buenas prácticas en las que actores privados de distintos ámbitos sectoriales generan formas interesantes de incorporar la reducción de riesgos hidrológicos en sus planes de sostenibilidad de negocio.

6.4.4 Concientización y Educación

a) Fomento del alfabetismo hidrológico

Debe promoverse esfuerzos que identifiquen el modo como se pudiese promover la educación en temas de seguridad y sostenibilidad hídrica en sus diversos niveles y modalidades, e incluso en el quehacer de los comunicadores sociales, a fin de que se promuevan una interpretación correcta de la información para la toma de decisiones que sobre este tema deben tomar todos los actores.

b) Sensibilización sobre riesgos hídricos en zonas vulnerables

Las comunidades expuestas a sequías e inundaciones deben recibir información clara, accesible y oportuna sobre los riesgos a que están expuestas y las medidas de autogestión que ante los mismos ellas pudieran promover.

c) Uso de redes sociales y plataformas digitales

Se deben utilizar formatos cortos y dinámicos en redes sociales para difundir información sobre seguridad hídrica, adaptando los contenidos a diferentes públicos.

6.4.5 Integración de la Ciencia y la Tecnología

a) Toma de decisiones basadas en la ciencia

Es importante promover políticas y estrategias en producción de información científica actualizada para mejorar la gestión del riesgo hídrico que, además de incluir aportes de carácter más técnico y de ciencias “duras”, también incluyan el aporte de disciplinas propias de las ciencias sociales, los estudios organizacionales, etc.

b) Uso de HydroBID como herramienta de análisis de impactos

HydroBID puede ayudar a evaluar el impacto integral de eventos hidrológicos y permitir que sus resultados puedan ser accesibles a distintos tipos de actores, esto con el fin de sensibilizar y promover el diseño de más y mejores agendas para la reducción integral de riesgos basadas en enfoques de gobernanza.

c) Incorporación de modelos de riesgo hídrico en la planificación territorial

Deben fomentarse esfuerzos que identifiquen estrategias de desarrollo territorial e incluso sectorial que incorporen adecuadamente

herramientas eficaces de evaluar la oferta y demanda de agua y la exposición ante riesgos hidrológicos.

d) **Implementación de alertas tempranas con modelos como HydroBID**

Debería promoverse alguna experiencia integral en el diseño de un sistema de alerta temprana que permita brindar pautas específicas de actuación que pudieran seguir a actores comunitarios y sectores privados de diversos sectores las mejores acciones que estos pudieran promover a la hora de responder ante eventos hidrológicos extremos.

6.4.6 Fortalecimiento de Capacidades multi-actores

a) **Desarrollo de capacidades locales en tecnología e información**

Se deberían promover iniciativas de capacitación a comunidades, entes privados y gobiernos locales sobre el uso de herramientas de HydroBID para la gestión del agua.

b) **Distribución del conocimiento generado en proyectos**

Los proyectos que sean promovidos por el Centro de Soporte HydroBID deberían promover que los procesos de capacitación que del mismo se generan no se concentren en pocas personas ni en un solo organismo, sino que se difunda dentro de otras organizaciones y entre las comunidades.

7. Sistematización y Adecuación a lo Posible

En el apartado anterior fue posible recopilar un amplio espectro de recomendaciones y propuestas que fueron hechos durante el 5to ECOP con el propósito de avanzar, profundizar y ampliar esfuerzos orientados a abordar los diversos retos que enfrenta América Latina y El Caribe a la hora de mejorar las capacidades de gestionar de forma sostenible los recursos hídricos y promover la gobernanza para la gestión integral de riesgos hidrológicos.

Muchas de estas recomendaciones están directamente relacionadas con desarrollos técnicos y productos del conocimiento que HydroBID suele impulsar y entre las cuales pudiéramos mencionar esfuerzos de implementación de proyectos piloto integrales para evaluar riesgos hídricos, la generación de herramientas de apoyo técnico para soportar sistemas de

alerta temprana o la incorporación dentro de las herramientas de adaptación de modelos hidrológicos para pronósticos en tiempo real. También en estos esfuerzos se pudieran promover aportes que permitan integrar la hidrogeología en los modelos HydroBID y que permitan evaluar la oferta y demanda de agua subterránea, o consolidar plataformas digitales que faciliten la integración y el acceso a la información hidrológica y climática a gobiernos locales, entes del sector privado y a las comunidades.

Sin embargo, en dicho recuento también se incluyeron como prioridades el abordaje de algunos temas que pudieran representar retos mucho más complejos para un Programa como HydroBID, por tratarse de desafíos que están intrínsecamente ligados al quehacer político, a la limitada capacidad de gestión gubernamental y/o a los marcos normativos o las realidades socioeconómicas de los países, y cuyas soluciones implicarían esfuerzos que sin duda – y como se demuestra en el capítulo 2 de este informe – trascienden las competencias que el programa HydroBID y el Banco Interamericano de Desarrollo pudiera tener en los países.

Algunos ejemplos de este tipo de prioridades señaladas incluyen:

- La necesidad de generar iniciativas que perduren más allá de los períodos de gobierno de turno y de institucionalizar la seguridad hídrica como una política de Estado en nuestros países.
- El fortalecer la gobernanza participativa mediante normas y comités de coordinación y la creación de espacios de diálogo permanentes entre gestores y científicos.
- Consolidar cambios en las estructuras educativas de los países y/o que promuevan cambios culturales en sus sociedades, con el fin de mejorar la formación en gestión hídrica a distintos niveles educativos.
- Promover esfuerzos que mejoren la coordinación y armonización de las regulaciones existentes en los diferentes niveles de gobierno o que implementando programas de incentivos municipales a buenas prácticas de gestión local de seguridad hídrica.
- Hacer ver a los tomadores de decisiones de los gobiernos la justificación económica de la inversión en monitoreo y gestión del riesgo, que garanticen la implementación de estrategias de financiamiento de parte del sector bancario, de organismos internacionales, etc., y que permitan financiar mecanismos innovadores como los fondos de agua.

- Promover herramientas legales que promuevan la inclusión de múltiples actores de cada país en la gobernanza del agua y que prioricen el aprovechando del conocimiento local, democratizen el acceso a la información, fomenten la participación del sector privado, etc.
- Implementar esfuerzos permanentes que fomenten el alfabetismo hidrológico y la sensibilización social sobre riesgos hídricos, utilizando para ello medios de comunicación tradicionales, redes sociales y/o plataformas digitales capaces de llegar a diferentes públicos.

Si bien HydroBID puede contribuir indirectamente al logro de este tipo de objetivos a través de la generación de conocimiento, estudios pilotos, y con otras formas de apoyo técnico, la resolución de estos desafíos requiere un abordaje integral, que demanda la participación de múltiples actores y que necesariamente requerirán considerar las particularidades propias que cada reto, dentro de cada contexto nacional.

En atención a lo anterior, es importante que el conjunto amplio de recomendaciones y sugerencias recogidas en el 5to Encuentro de Comunidades Prácticas HydroBID sea revisado, analizado y adecuado a fin de dar con una agenda de esfuerzos pertinentes con los ámbitos de competencia del BID. En este sentido reiteramos la conveniencia de restringir estas acciones a la promoción de aportes propios del sector de la ciencia y la tecnología aplicadas, que es el tipo de intervenciones que con mayor facilidad puede ser promovido desde el programa HydroBID en el corto y mediano plazo.

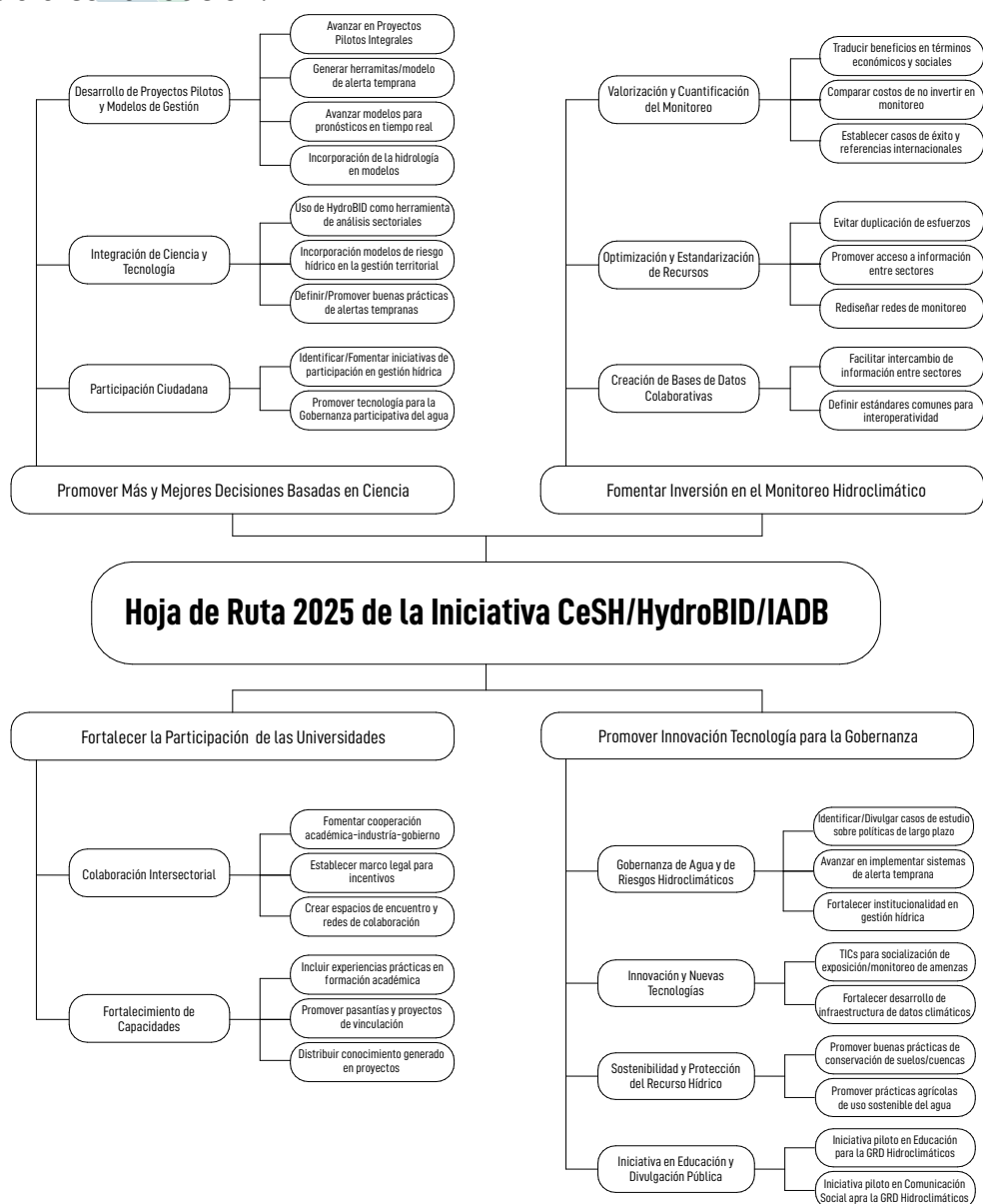
El proceso de revisión que en este sentido amerita ser desarrollado debe considerar temas como los siguientes:

- **La priorización de acciones:** Identificando aquellas recomendaciones que tienen un mayor impacto potencial en la gestión integral de recursos hídricos y la reducción de riesgos hidroclimáticos.
- **La factibilidad técnica y financiera:** Evaluando la viabilidad de implementar las recomendaciones en el contexto de los países de América Latina y el Caribe dadas las limitaciones de recursos y capacidades que pudieran existir.
- **La alineación con los objetivos del BID:** Asegurando que las acciones sugeridas estén alineadas con los objetivos y que respeten los ámbitos de

competencia tanto del programa HydroBID, como del Banco Interamericano de Desarrollo.

- **La complementariedad con otras iniciativas:** Priorizando esfuerzos que pudieran potenciar sinergias con otras iniciativas y programas tanto del BID, como de otros organismos nacionales o internacionales.

A los efectos de poder visualizar el conjunto total de acciones propuestas para la Hoja de Vida CeSH 2025 en el 5taECOP preparamos el esquema que se muestra a continuación:



Este frondoso esquema de ámbitos y líneas de acción propuestas permite visualizar y caracterizar las múltiples sugerencias recogidas² de las cuatro sesiones de trabajo que fueron desarrolladas en el marco del 5toECOP. Un esquema en el que, como puede observarse, de cada una de las cuatro temáticas abordadas, se desprenden entre dos y cuatro ámbitos de acción diferenciadas, para un total de 12 ámbitos. Y posteriormente se desprenden de cada ámbito un total de entre dos y cuatro líneas concretas de actuación, para un total general de 32 líneas de acción sugeridas para ser abordadas en el marco de la Hoja de Ruta CeSH 2025.

Un reto adicional que fue necesario enfrentar tras esta sistematización estuvo asociado al modo demasiado general como estaban expresadas las líneas de acción sugeridas y/o la escasa pertinencia que muchas de estas tenían con los ámbitos de acción y las competencias específicas que delimitan el quehacer del Banco Interamericano de Desarrollo y de su programa HydroBID. En este sentido, fue necesario desarrollar un análisis adicional que se focalizó en traducir y expresar cada una de las 32 líneas de acción originales al tipo de iniciativas concretas que desde el CeSH pudieran promoverse.

Para una mejor presentación de los resultados de este proceso se optó por una representación matricial basada en una adaptación de una herramienta propia de las metodologías del Soft System Thinking³. En esta matriz, cada una de las 32 líneas originales de acción sugeridas se acompaña de su posible traducción a iniciativas que pudieran ser promovidas por nuestra Hoja de Ruta 2025, incluyéndose para cada línea un listado de dos o tres acciones prioritarias y concretas que pudieran ser desarrolladas con el apoyo del CeSH y las comunidades prácticas HydroBID.

Se presentan a continuación cada una de las 32 matrices obtenidas de este esfuerzo – una para cada línea de acción identificada – y que obedecen a los 12 distintos ámbitos de actuación extraídos de cada una de las cuatro áreas temáticas abordadas en el 5roECOP.

² Se destaca aquí el paralelismo y concordancia que muchas de estas actividades sugeridas en el 5toECOP tienen con las recomendaciones que se recogen en los cinco estudios seleccionados que abordan los retos que enfrenta la gestión de la seguridad hídrica en nuestra región y que se resumen en el capítulo 4.

³ Las Metodologías de Sistemas Suaves (MSS) son un conjunto de enfoques metodológicos que se centran en la comprensión y resolución de problemas complejos y mal definidos, especialmente aquellos que involucran actividad humana, aspectos sociales, políticos y culturales. A diferencia de las metodologías de sistemas duros, que se aplican a problemas estructurados y técnicos, las MSS se utilizan cuando los objetivos no están claros, las fronteras del sistema son difusas y existen múltiples perspectivas sobre la situación problemática.

7.1 Matriz acciones para promover decisiones Basadas en Ciencia

Hoja de ruta CeSH/HydroBID 2025 - I

ÁMBITO: Promover Más y Mejores Decisiones Basadas en Ciencia		
LÍNEA: Desarrollo de Proyectos Piloto y Modelos de Gestión		
DECLARATORIA	SIGNIFICADO	POSIBLES ACCIONES
Avanzar en proyectos piloto integrales	Desarrollar proyectos piloto en cuencas clave que integren múltiples componentes (hidrología, clima, gobernanza, participación comunitaria) para validar enfoques de gestión sostenible del agua.	• Diseño participativo de proyectos piloto que generen datos adecuados a demanda propia de actores sectoriales (energía, agropecuario, comunidades). • Uso de HydroBID para simular retos sectoriales asociados a la gestión del agua bajo distintas condiciones climáticas. • Inventario y sistematización de casos de interés en la región y que pudieran servir de guía para otros territorios.
Generar herramientas/modelos de apoyo la alerta temprana	Desarrollar y adaptar herramientas de monitoreo y alerta temprana para anticipar eventos hidrológicos extremos (inundaciones, sequías) y apoyar la toma de decisiones preventivas.	• APPs que integren datos hidrometeorológicos en tiempo real con plataformas de visualización de áreas locales inundables. • Modelo IA para apoyar definición de umbrales duración/intensidad de lluvias que deberían generar alerta • Capacitación a entes locales sobre uso de herramientas HydroBID para apoyar la alerta temprana. • Pruebas y diseños piloto de herramientas de alerta temprana en zonas propensas a eventos extremos.
Avanzar en modelos para pronósticos en tiempo real	Mejorar la capacidad de predicción hidrológica a corto y mediano plazo mediante modelos que integren datos en tiempo real y permitan decisiones dinámicas de manejo del recurso hídrico.	• Implementación de estaciones automáticas y sensores para recolección continua de datos hidrometeorológicos. • Integración de modelos de pronóstico meteorológico con HydroBID para generar escenarios hídricos en tiempo real. • Creación de algoritmos de asimilación de datos que ajusten predicciones conforme a nueva información. • Desarrollo de interfaces amigables para la interpretación de pronósticos por parte de tomadores de decisiones.
Incorporación de la hidrogeología en modelos	Incluir componentes subterráneos en los modelos hidrológicos, permitiendo una visión más completa de la disponibilidad y dinámica del agua, especialmente en regiones dependientes de acuíferos.	• Mapeo y caracterización hidrogeológica básica en cuencas piloto. • Desarrollo de módulos de flujo subterráneo compatibles con HydroBID. • Modelado de salinización de acuíferos producto de aumento de mareas. • Pruebas piloto integradas de gestión conjunta de aguas superficiales y subterráneas.

Hoja de ruta CeSH/HydroBID 2025 - I

ÁMBITO: Promover Más y Mejores Decisiones Basadas en Ciencia		
LÍNEA: Integración de Ciencia y Tecnología		
DECLARATORIA	SIGNIFICADO	POSIBLES ACCIONES
Uso de HydroBID como herramienta de análisis sectoriales	Fortalecer el uso de HydroBID para realizar análisis específicos en sectores clave (agricultura, energía, agua potable, saneamiento, etc.), generando evidencia científica para apoyar decisiones informadas sobre el uso y manejo sostenible del agua.	- Desarrollar talleres sectoriales para capacitar a actores clave en el uso de HydroBID en contextos específicos como planificación agrícola o diseño de infraestructuras hídricas. - Repositorio de casos de estudio regionales que muestran cómo HydroBID ha sido aplicado para resolver desafíos en diferentes sectores de desarrollo. - Crear módulos interactivos de formación en línea sobre el uso de HydroBID con énfasis en aplicaciones sectoriales y escenarios de cambio climático. - Establecer una red de usuarios sectoriales de HydroBID, que promueva intercambios específicos de experiencias y necesidades técnicas.
Incorporación de modelos de riesgo hídrico en la gestión territorial	Impulsar la integración de modelos de riesgo hídrico (como inundaciones o sequías) en la planificación territorial y ordenamiento del territorio, combinando datos científicos con herramientas de simulación.	- Desarrollar guías metodológicas para integrar modelos de riesgo hídrico en planes de ordenamiento territorial. - Implementar pilotos locales donde se utilicen modelos de riesgo hídrico como insumo para decisiones de planificación urbana y rural. - Ofrecer asistencia técnica directa a municipios para incorporar estos modelos en sus instrumentos de planificación y gestión de riesgos. - Promover formación profesional asociada al uso de los datos de HydroBID en la planificación y gestión territorial.
Definir/promover buenas prácticas de alertas tempranas	Fomentar la adopción de sistemas de alerta temprana eficaces y basados en ciencia, que permitan una respuesta más rápida y adecuada ante eventos hidrológicos extremos.	- Identificar y documentar buenas prácticas regionales en sistemas de alerta temprana con enfoque hidroclimático. - Diseñar prototipos de alertas integradas utilizando datos de HydroBID y otras fuentes en colaboración con servicios meteorológicos y de protección civil. - Formación a autoridades locales y comunitarias en la interpretación y uso de alertas tempranas basadas en evidencia científica. - Impulsar el uso de tecnologías móviles y plataformas digitales para la diseminación efectiva de alertas y recomendaciones preventivas.

Hoja de ruta CeSH/HydroBID 2025 - I

ÁMBITO: Promover Más y Mejores Decisiones Basadas en Ciencia

LÍNEA: Participación Ciudadana

DECLARATORIA	SIGNIFICADO	POSIBLES ACCIONES
Identificar/Fomentar iniciativas de participación en gestión hídrica	Fortalecer y visibilizar la participación de comunidades, organizaciones locales y usuarios del agua en procesos de gestión hídrica, reconociendo su conocimiento local y articulándolo con herramientas científicas como HydroBID.	• Mapear y documentar experiencias exitosas de participación comunitaria en la gestión del agua en la región. • Organizar foros regionales de diálogo multiactor, donde se compartan buenas prácticas y agendas participativas de gestión hídrica destacadas. • Fomentar diagnósticos sociales en comunitarios piloto que sugieran las formas de consulta y participación con las que ellos quisieran vincularse a la gestión del agua e identificar cómo la ciencia pudiera ayudarles a ello. • Desarrollar esfuerzos educativos y comunicacionales dirigidos a explicar en lenguaje accesible cómo herramientas como HydroBID pueden fortalecer la gestión local del agua.
Promover tecnología para la gobernanza participativa del agua	Aprovechar tecnologías digitales y de datos abiertos para facilitar la transparencia, el acceso a la información y la toma de decisiones compartidas en torno al agua, integrando a la ciudadanía en los procesos de monitoreo, planificación y respuesta a riesgos.	• Desarrollar plataformas participativas que integren información científica (como datos de HydroBID) con reportes ciudadanos sobre situaciones hídricas. • Implementar sistemas de monitoreo comunitario del agua apoyados en aplicaciones móviles y sensores de bajo costo conectados a bases de datos científicas. • Fomentar laboratorios ciudadanos (water labs) para la experimentación conjunta entre científicos, técnicos y comunidades sobre soluciones locales de gestión hídrica. • Establecer canales de retroalimentación abiertos donde la ciudadanía pueda acceder, comprender y aportar a las decisiones basadas en ciencia sobre el uso y manejo del agua.

7.2 Matriz acciones para fomentar en el monitoreo

Hoja de ruta CeSH/HydroBID 2025 – II

ÁMBITO: Fomentar la Inversión en el Monitoreo Hidroclimático		
LÍNEA: Valorización y Cuantificación del Monitoreo		
DECLARATORIA	SIGNIFICADO	POSIBLES ACCIONES
Traducir beneficios en términos económicos y sociales	Poner en evidencia cómo el monitoreo hidroclimático aporta beneficios tangibles, cuantificables y sostenibles a nivel económico y social, para facilitar su priorización dentro de políticas públicas y presupuestos.	- Elaborar estudios costo-beneficio que muestren el retorno de la inversión (ROI) del monitoreo en sectores clave (agricultura, agua potable, energía, protección civil). - Realizar simulaciones con HydroBID que evidencien mejoras en la toma de decisiones gracias al acceso a datos precisos y actualizados. - Organizar cursos/mesas de diálogo con tomadores de decisión donde se presenten evidencias del impacto económico positivo del monitoreo hidroclimático.
Comparar costos de no invertir en monitoreo	Cuantificar y visibilizar los costos económicos, sociales y ambientales derivados de la falta de inversión en monitoreo, destacando las pérdidas evitables si existieran sistemas adecuados de alerta y gestión basada en datos.	- Desarrollar estudios de caso retrospectivos que analicen eventos hidroclimáticos pasados, estimando las pérdidas que podrían haberse evitado con un mejor monitoreo. - Publicar informes comparativos entre escenarios con y sin sistemas de monitoreo, mostrando el impacto de la falta de datos en la respuesta a sequías, inundaciones y estrés hídrico. - Diseñar herramientas visuales interactivas (dashboards) que permitan a decisores explorar escenarios y sus costos asociados a la inacción. - Elaborar documentos de política pública y notas técnicas que muestren el “costo de oportunidad” de no invertir en monitoreo hidroclimático.
Establecer casos de éxito y referencias internacionales	Reunir y sistematizar experiencias exitosas a nivel internacional que hayan logrado fomentar inversiones sostenidas en monitoreo hidroclimático, generando evidencia que inspire y guíe procesos similares en la región.	- Crear una base de datos de casos exitosos de países o regiones donde el monitoreo haya sido clave para reducir riesgos y mejorar la gestión hídrica. - Elaborar estudios comparativos que destaquen marcos institucionales/leyes, modelos financiamiento y alianzas público-privadas efectivas para sostener el monitoreo. - Organizar foros y/o seminarios internacionales con expertos y actores de países líderes en monitoreo hidroclimático. - Generar un documento guía con recomendaciones clave basadas en experiencias internacionales, adaptable a contextos nacionales o locales de América Latina y el Caribe.

Hoja de ruta CeSH/HydroBID 2025 – II

ÁMBITO: Fomentar la Inversión en el Monitoreo Hidroclimático		
LÍNEA: Optimización y Estandarización de Recursos		
DECLARATORIA	SIGNIFICADO	POSIBLES ACCIONES
Evitar duplicación de esfuerzos	Coordinar a los distintos actores involucrados en el monitoreo hidroclimático para maximizar el uso de recursos, evitar redundancias y fortalecer sinergias técnicas e institucionales.	- Realizar un mapeo institucional de capacidades y responsabilidades, identificando quién monitorea qué y dónde, para encontrar duplicaciones y vacíos. - Desarrollar protocolos de coordinación interinstitucional, incluyendo acuerdos de cooperación y estándares comunes de monitoreo. - Promover la interoperabilidad entre plataformas de datos mediante estándares abiertos, facilitando el intercambio y uso compartido de información. - Organizar talleres multiagencia para alinear estrategias, definir roles complementarios y construir una visión conjunta del monitoreo hidroclimático.
Promover acceso a información de bajo costo	Facilitar el acceso a herramientas, datos y soluciones tecnológicas de bajo costo pero alto impacto, especialmente para zonas rurales o con baja capacidad instalada.	- Impulsar el uso de sensores de bajo costo y tecnologías emergentes como IoT, de satélites libres y/o la integración de estaciones meteorológicas comunitarias. - Desarrollar repositorios abiertos de datos hidroclimáticos accesibles para gobiernos locales, comunidades y academia. - Promover alianzas con universidades y centros de investigación para la generación de herramientas accesibles basadas en código abierto. - Capacitar a actores locales en recolección y uso de datos básicos, utilizando herramientas simples que no requieran alta especialización.
Rediseñar redes de monitoreo	Actualizar y optimizar las redes de monitoreo existentes para mejorar su cobertura, eficiencia y capacidad de respuesta, integrando criterios técnicos, sociales y climáticos.	- Realizar diagnósticos técnicos y funcionales de las redes actuales, identificando puntos ciegos, redundancias y oportunidades de mejora. - Aplicar modelos de optimización espacial para rediseñar la ubicación de estaciones de monitoreo según riesgos, población y cuencas prioritarias. - Diseñar redes híbridas (automáticas + comunitarias) que combinen tecnología con participación ciudadana para ampliar cobertura y sostenibilidad. - Elaborar lineamientos técnicos para la expansión estratégica de las redes, con criterios de costo-beneficio, sostenibilidad y adaptación al cambio climático.

Hoja de ruta CeSH/HydroBID 2025 – II

ÁMBITO: Fomentar la Inversión en el Monitoreo Hidroclimático		
LÍNEA: Creación de Bases de Datos Colaborativas		
DECLARATORIA	SIGNIFICADO	POSIBLES ACCIONES
Facilitar intercambio de información entre sectores	Fomentar mecanismos colaborativos para compartir datos hidroclimáticos entre instituciones, sectores y países, mejorando la eficiencia del monitoreo y promoviendo decisiones basadas en evidencia a partir de información accesible y actualizada.	• Apoyar propuesta de plataforma regional de intercambio de datos hidroclimáticos, que consolide información relevante de distintas fuentes públicas y privadas. • Establecer acuerdos de cooperación y convenios de datos entre agencias meteorológicas, entidades de gestión del agua, academia y centros de investigación. • Desarrollar un inventario digital de bases de datos existentes, identificando qué información está disponible, en qué formatos y bajo qué condiciones de acceso. • Organizar jornadas de datos abiertos ("datathons"), para incentivar el uso colaborativo y la mejora de bases de datos con la participación de actores técnicos, académicos y ciudadanos.
Definir estándares comunes para interoperabilidad	Desarrollar y promover normas y protocolos técnicos que aseguren que los datos hidroclimáticos generados por distintas fuentes sean compatibles, comparables y fácilmente integrables, facilitando su uso conjunto y sostenido en el tiempo.	• Elaborar una guía técnica de estándares de datos hidroclimáticos, alineada con buenas prácticas internacionales (ej. WMO, GEO, Copernicus). • Impulsar talleres técnicos multiinstitucionales para consensuar definiciones, formatos, escalas y metadatos que garanticen la interoperabilidad. • Desarrollar APIs y servicios web compatibles que permitan el acceso automático e integrado a múltiples fuentes de datos en tiempo real. • Pilotar una red de intercambio basada en estándares abiertos, integrando datos de HydroBID con otras plataformas nacionales y regionales como insumo para análisis conjuntos.

7.3 Matriz acciones para fortalecer participación de universidades

Hoja de ruta CeSH/HydroBID 2025 – III

ÁMBITO: Fortalecer la participación de las universidades		
LÍNEA: Colaboración Intersectorial		
DECLARATORIA	SIGNIFICADO	POSIBLES ACCIONES
Fomentar cooperación academia-industria-gobierno	Impulsar vínculos estratégicos entre universidades, sectores productivos y gobiernos para el desarrollo conjunto de soluciones, investigaciones aplicadas y transferencia tecnológica en temas hídricos y de resiliencia hidroclimática.	- Lanzar convocatorias de proyectos colaborativos entre universidades, gobiernos locales y empresas vinculadas al uso o gestión del agua (Premio Regional). - Implementar programas de pasantías o residencias técnicas donde estudiantes o investigadores universitarios trabajen en instituciones públicas o privadas del sector hídrico. - Inventario y regional y caracterización y promoción de buenas prácticas de integración alrededor de los retos de la seguridad hídrica. - Apoyar, identificar y difundir acuerdos de colaboración y transferencia de tecnología entre universidades y agencias del sector agua.
Establecer marco legal para incentivos	Diseñar e impulsar marcos normativos y de política pública que faciliten la participación de universidades en la gestión hídrica mediante incentivos, financiamiento y reconocimiento formal de su rol como actores estratégicos.	- Identificar y divulgar reformas y/o normativas que reconozcan a las universidades como aliadas clave en la formulación y evaluación de políticas hídricas. - Diseñar y promover formas de incentivo fiscal y/o de subvencionar proyectos universidad-sector público y/o privado en monitoreo, modelación o gestión del agua. - Impulsar participación de las universidades en proyectos BID vinculados a la gestión del recurso hídrico, la reducción de desastres hidroclimáticos o a la gobernanza del agua.
Crear espacios de encuentro y redes de colaboración	Facilitar la generación de redes, consorcios y plataformas que promuevan el diálogo, la investigación conjunta y la acción colaborativa entre universidades y otros sectores involucrados en la gestión hídrica y la resiliencia climática.	- Organizar encuentros anuales de ciencia y gestión del agua, con participación de universidades, gobiernos y sector privado para compartir conocimientos y generar alianzas. - Crear una red regional de universidades colaboradoras de HydroBID, enfocada en investigación aplicada, formación y extensión en gestión del agua. - Desarrollar plataformas digitales colaborativas, donde distintos sectores puedan compartir proyectos, datos y publicaciones relacionadas con recursos hídricos. - Fomentar programas de formación conjunta y continua (currícula) entre universidades y entes gestores del agua, orientados a necesidades reales del territorio y del cambio climático.

Hoja de ruta CeSH/HydroBID 2025 – III

ÁMBITO: Fortalecer la participación de las universidades		
LÍNEA: Fortalecimiento de Capacidades		
DECLARATORIA	SIGNIFICADO	POSIBLES ACCIONES
Incluir experiencias prácticas en formación académica	Integrar actividades formativas basadas en problemas reales, uso de herramientas aplicadas como HydroBID y casos de gestión hídrica para conectar el conocimiento académico con la práctica profesional.	- Diseñar módulos o cursos universitarios centrados en herramientas de modelación y gestión hídrica, incluyendo el uso de HydroBID. - Fomentar estudios de caso reales (inundaciones, sequías, gestión de cuencas) en asignaturas vinculadas a recursos hídricos, medio ambiente o ingeniería. - Fomentar trabajos de tesis o investigación aplicada que respondan a desafíos concretos del territorio, en articulación con instituciones de gestión del agua. - Crear espacios de simulación o laboratorios didácticos, donde los estudiantes puedan aplicar modelos hidroclimáticos y sistemas de alerta temprana.
Promover pasantías y proyectos de vinculación	Facilitar la participación directa de estudiantes y docentes en instituciones públicas, privadas o comunitarias dedicadas a la gestión del agua, aportando desde la academia al fortalecimiento institucional y territorial.	- Establecer programas de pasantías en organismos de gestión hídrica, con acompañamiento académico y evaluación conjunta. - Crear convocatorias de proyectos de vinculación territorial, donde universidades colaboren con comunidades o gobiernos locales en soluciones basadas en ciencia. - Desarrollar "clínicas universitarias del agua", donde equipos interdisciplinarios atiendan demandas locales de gestión hídrica, usando herramientas como HydroBID. - Impulsar competencias (hackathons) estudiantiles para resolver problemas específicos del agua mediante soluciones tecnológicas, modelos y propuestas de gestión.
Distribuir conocimiento generado en proyectos	Asegurar que los conocimientos, experiencias y resultados de los proyectos académicos vinculados al agua se sistematicen, compartan y aprovechen para fortalecer capacidades más allá del ámbito universitario.	- Crear un repositorio abierto de recursos académicos (tesis, papers, presentaciones, videos) derivados de proyectos vinculados a la gestión hídrica. - Elaborar boletines o informes de resultados accesibles, que traduzcan el lenguaje técnico en recomendaciones útiles para tomadores de decisiones y comunidades. - Organizar seminarios y ciclos de difusión científica, donde estudiantes e investigadores compartan aprendizajes con actores externos (gobiernos, ONGs, usuarios del agua). - Desarrollar materiales educativos derivados de proyectos, como guías, manuales o herramientas digitales, que puedan ser utilizados por gestores del agua a nivel local o regional.

7.4 Matriz acciones para fortalecer la Gobernanza

Hoja de ruta CeSH/HydroBID 2025 – IV

ÁMBITO: Promover Innovación y Tecnología para la Gobernanza		
LÍNEA: Gobernanza del Agua y de Riesgos Hidroclimáticos		
DECLARATORIA	SIGNIFICADO	POSIBLES ACCIONES
Identificar/divulgar casos de estudio sobre políticas de largo plazo	Recopilar, analizar y difundir experiencias exitosas en políticas públicas de gobernanza del agua que hayan integrado la innovación tecnológica y enfoques participativos y de largo plazo en distintos contextos.	- Desarrollar una base de datos de casos de estudio regionales e internacionales, que destaquen políticas hídricas innovadoras, participativas y con resultados sostenibles. - Promover esfuerzos que caractericen los elementos que pudieran incidir en la sostenibilidad de las políticas públicas y el modo como la ciencia y tecnología pudiera apoyar en ello. - Organizar webinars, cursos o foros virtuales con responsables de políticas exitosas para intercambiar buenas prácticas entre tomadores de decisiones. - Elaborar documentos guía (checklist) con sugerencias para la sostenibilidad de políticas públicas basadas en casos de estudio revisados.
Avanzar en Implementar sistemas de alerta temprana	Impulsar el desarrollo y adopción de tecnologías de alerta temprana como herramientas clave para la toma de decisiones y la prevención de desastres hidroclimáticos, especialmente en zonas de alta vulnerabilidad.	- Apoyar la integración de herramientas como HydroBID con plataformas TIC de apoyo a la alerta temprana que faciliten el modelado de áreas de afectación ante eventos extremos. - Desarrollar pilotos locales de sistemas de alerta comunitarios, que combinen tecnología y conocimiento meteorológico, hidrológico y urbano local para mejorar la preparación ante riesgos. - Impulsar alianzas con servicios meteorológicos y universidades, para mejorar la precisión cobertura y definición de umbrales de monitoreo y predicción. - Capacitar actores locales y técnicos en el uso, interpretación y respuesta sugerida ante alertas y el modo como incorporarlas en planes de contingencia.
Fortalecer la institucionalidad en gestión hídrica	Reforzar las capacidades, marcos normativos y mecanismos de coordinación institucional que permitan una gobernanza hídrica moderna, participativa y basada en evidencia científica y herramientas tecnológicas.	- Impulsar diagnósticos institucionales sobre brechas en capacidades técnicas, tecnológicas y normativas en la gobernanza del agua y de los riesgos climáticos. - Diseñar modelos sugeridos de articulación institucional, apoyados en el acceso a tecnologías y la capacitación multi-actores. - Crear plataforma on-line de apoyo a la gobernanza del agua, coordinada por el CeSH y donde se coordinen y divulguen acciones entre gobierno, academia y sociedad civil.

Hoja de ruta CeSH/HydroBID 2025 – IV

ÁMBITO: Promover Innovación y Tecnología para la Gobernanza		
LÍNEA: Innovación y Nuevas Tecnologías		
DECLARATORIA	SIGNIFICADO	POSIBLES ACCIONES
TICs para socialización de exposición/monitoreo de amenazas	Aprovechar el potencial de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) para facilitar la comunicación de riesgos, el acceso a datos y la participación ciudadana en el monitoreo de amenazas hidrológicas, promoviendo una gobernanza más inclusiva y proactiva.	• Desarrollar aplicaciones móviles y plataformas web de acceso público para visualizar mapas de amenazas, alertas en tiempo real y pronósticos hidrológicos. • Crear campañas de alfabetización digital para comunidades vulnerables, enfocadas en el uso de TICs para el monitoreo participativo del agua y el clima. • Integrar herramientas de visualización interactiva (dashboards, GIS, simuladores) para apoyar procesos de toma de decisión con información clara y actualizada. • Diseñar sistemas de mensajería temprana multicanal (SMS, WhatsApp, radio web) para alertar a comunidades y tomadores de decisión sobre eventos extremos.
Fortalecer desarrollo de infraestructura de datos climáticos	Impulsar la modernización y expansión de la infraestructura necesaria para la recopilación, almacenamiento, análisis e intercambio de datos climáticos e hidrológicos, como base para una gobernanza efectiva basada en evidencia y orientada a la acción preventiva.	• Desarrollar centros de datos climáticos regionales, interoperables con HydroBID y con acceso abierto para usuarios técnicos y tomadores de decisiones. • Apoyar tecnologías de sensores automáticos y estaciones de monitoreo inteligentes, con transmisión remota de datos en tiempo real. • Establecer protocolos para el almacenamiento, calidad y actualización de datos, promoviendo estándares comunes y metadatos adecuados. • Capacitar a técnicos y profesionales en gestión de datos climáticos, incluyendo análisis predictivo, modelación y uso de inteligencia artificial para anticipar afectación.

Hoja de ruta CeSH/HydroBID 2025 – IV

ÁMBITO: Promover Innovación y Tecnología para la Gobernanza		
LÍNEA: Sostenibilidad y Protección del Recurso Hídrico		
DECLARATORIA	SIGNIFICADO	POSIBLES ACCIONES
Promover buenas prácticas de conservación de suelos/cuencas	Impulsar acciones integradas de manejo sostenible de cuencas y conservación de suelos que utilicen tecnologías innovadoras para preservar la capacidad natural de retención hídrica, reducir riesgos hidroclimáticos y mejorar la gestión territorial.	• Implementar pilotos de restauración ecológica de microcuencas, utilizando tecnologías de monitoreo (drones, sensores remotos) y que permitan medir impacto en recarga hídrica y control de erosión. • Apoyar plataformas geoespaciales y colaborativas que integre datos de cobertura vegetal, escorrentía y degradación de suelos para la gestión integral de cuencas. • Capacitar a actores locales y técnicos en prácticas de conservación basadas en la naturaleza (barreras vivas, terrazas, revegetación), y apoyadas en herramientas digitales para su diseño y seguimiento. • Divulgar casos y guías de buenas prácticas en gestión de cuencas basadas en uso de modelos HydroBID para estimar beneficios hidrológicos de intervenciones.
Promover prácticas agrícolas de uso sostenible del agua	Fomentar la adopción de tecnologías y enfoques agrícolas que mejoren la eficiencia en el uso del agua, reduzcan la presión sobre los recursos hídricos y contribuyan a una producción resiliente al cambio climático.	• Identificar y divulgar buenas prácticas de riego eficiente (riego por goteo, sensores de humedad, control automatizado) mediante alianzas público-académico-privadas. • Desarrollar sistemas de información para que agricultores que integren datos climáticos, hídricos y de suelos en la planificación del riego y la siembra. • Identificar, caracterizar y divulgar técnicas agrohidrológica que pudieran promover prácticas de manejo sostenible del agua en la agricultura. • Promover prácticas agroecológicas y de conservación del agua vinculándolas a beneficios ambientales medidos con los modelos HydroBID (por ejemplo, reducción de escorrentía o mayor infiltración).

Hoja de ruta CeSH/HydroBID 2025 – IV

ÁMBITO: Promover Innovación y Tecnología para la Gobernanza		
LÍNEA: Iniciativas en educación y divulgación pública		
DECLARATORIA	SIGNIFICADO	POSIBLES ACCIONES
Iniciativas piloto en Educación para la GRD Hidroclimáticos	Diseñar e implementar experiencias educativas piloto orientadas a fortalecer conocimientos, habilidades y actitudes sobre la gestión del riesgo de desastres (GRD) hidroclimáticos desde una perspectiva científica, territorial e innovadora, especialmente en contextos escolares, universitarios y comunitarios.	• Diseñar módulos educativos interactivos sobre GRD hidroclimáticos con enfoque territorial, integrando herramientas como HydroBID, simulaciones y datos reales. • Promover esfuerzos de investigación comparativa regional alrededor del papel de la educación en la gobernanza para la reducción de riesgos hidroclimáticos. • Implementar programas piloto de capacitación docente, en alianza con instituciones y universidades y fomentar la inclusión de la GRD-HC y el uso de TICs en el currículo. • Desarrollar plataforma de apoyo a la enseñanza sobre riesgos hidroclimáticos y que incluya material multimedia, actividades pedagógicas, juegos didácticos, etc., que promuevan la gobernanza del agua y sus riesgos en distintos niveles educativos y contextos culturales.
Iniciativas piloto en Comunicación Social para la GRD Hidroclimáticos	Impulsar estrategias innovadoras de comunicación pública que fomenten la conciencia social, el acceso inclusivo a la información y la apropiación de tecnologías para la toma de decisiones frente a riesgos hidroclimáticos, con énfasis en audiencias no técnicas.	• Lanzar campañas multiformato (radial, audiovisual, redes sociales) que expliquen en lenguaje sencillo los conceptos de GRD, gobernanza del agua y tecnologías asociadas como HydroBID. • Desarrollar una red de comunicadores comunitarios capacitados para traducir información científica y promover acciones de resiliencia local. • Promover esfuerzos de investigación comparativa regional alrededor del papel de la Comunicación Social en la gobernanza para la reducción de riesgos hidroclimáticos • Producir microdocumentales y relatos digitales sobre experiencias locales de gestión del agua y reducción de riesgos con innovación tecnológica.

8. Propuesta Inicial de Actuación Hoja de Ruta 2025

Los resultados presentados en el capítulo anterior evidencian el amplio espectro de acciones e iniciativas que el CeSH y el grupo de sus Comunidades de Soluciones Prácticas podrían implementar para fortalecer la gobernanza en la gestión sostenible del recurso hídrico y la reducción de riesgos hidroclicmáticos en América Latina y el Caribe. La magnitud de este espectro sugiere que se trata de un esfuerzo a mediano plazo y ante el cual pudiera estimarse un horizonte muy optimista de implementación que fácilmente pudiera oscilar entre tres y cinco años.

Ante estos resultados, consideramos crucial definir un plan de acción que pudiera ser implementado a muy corto plazo, con el propósito de comenzar a avanzar con acciones concretas y de impacto regional inmediato. En este sentido sugerimos que este plan no solo apoye algunos proyectos puntuales definidos como prioritarios, sino que además permita generar las capacidades y redefinir las estructuras, espacios y mecanismos necesarios para avanzar en acciones que vayan más allá del fortalecimiento y la promoción de los potentes modelos HydroBID que hoy se disponen en la región.

8.1 Aportes a un Plan de Acción Inmediata.

A los efectos de implementar el referido plan de acción inmediata creemos pertinente avanzar en principio en cuatro tipos de acciones:

1. Acciones para fortalecer capacidad actual de los modelos.
2. Investigación aplicada a la Gobernanza RRDH.
3. Fortalecimiento de participación académica.
4. Espacios de articulación e intercambio

8.1.1 Acciones para fortalecer capacidad actual de los modelos

En este caso se sugiere avanzar en acciones concretas que fueron sugeridas para fortalecer aún más las capacidades del conjunto de herramientas que actualmente ofrecen los modelos HydroBID. Se listan algunos ejemplos de las tareas que en este sentido fueron propuestas, destacándose que muchas de estas tareas ya vienen siendo promovidas por el CeSH.

- Integración de modelos de oferta y demanda.
- Fomentar repositorio compartido de datos de proyectos (BID Atlas).
- Incluir en el modelo componentes de aguas subterráneas.
- Tecnología piloto que genere a partir de datos meteorológicos en tiempo real (cantidad de lluvia esperada a corto plazo), áreas locales expuestas a inundaciones.

Adicionalmente a estos esfuerzos tradicionales y que desde sus inicios ha venido promoviendo el CeSH con el fin de lograr la robustez y permanente actualización de los modelos HydroBID a las necesidades de sus usuarios, se abre a partir de los nuevos objetivos definidos en la Hoja de Ruta CeSH 2025 la necesidad de promover herramientas que vayan más allá del modelo y que pudieran servir para orientar y apoyar el uso de los productos de HydroBID para implementar agendas integrales de apoyo a la gobernanza para reducir riesgos hidrológicos.

En este sentido sería valioso impulsar proyectos piloto y de pequeña escala que permitan, por ejemplo, establecer estándares consensuados para la implementación de Sistemas Integrales de Alerta Temprana (SAT) adaptados a los contextos y realidades específicas de América Latina y que se caractericen por promover un abordaje integral del reto de la preparación ante inundaciones que incluya el monitoreo climático, la estimación geoespacial de la afectación, la coordinación de actores institucionales y finalmente la participación y empoderamiento activo de las comunidades.

También identificamos como un aporte prioritario el fomentar la definición de estándares consensuados de gestión integral de riesgos aplicables al

quehacer de los gobiernos locales (municipios). Un esfuerzo que pudiera generar un valioso benchmarking que identifique acciones orientadoras y concretas que los gobiernos locales pudieran promover, no solo para estar preparados y saber cómo responder mejor ante eventuales emergencias hidrológicas, sino también para impulsar la gestión prospectiva y correctiva de los riesgos asociados al clima que pudieran ser identificados en sus territorios.

8.1.2 Diseño Agenda de Investigación aplicada a la Gobernanza RRD-HC

Consideramos importante avanzar en un proyecto corto y que permita generar el diseño consensuado de una agenda de investigación y desarrollo tecnológico aplicado al fortalecimiento de la gobernanza para la reducción de riesgos de desastres hidrológicos (RRD-HC) en el contexto particular de América Latina y el Caribe. Pensamos que dicha agenda podría convertirse en una herramienta estratégica de gran utilidad dado que podría brindar un marco más claro y estructurado para abordar los múltiples desafíos actuales y concretos que demanda el fortalecimiento de la gobernanza en estos temas, y que además serviría como guía para orientar esfuerzos coordinados y sostenibles que pudieran ser promovidos tanto por el CeSH, como por su red de universidades aliadas que operan en el contexto iberoamericano.

A continuación, mencionamos algunos de los principales beneficios que creemos que pudiesen generarse de este esfuerzo:

- **Caracterización integral y priorización de áreas clave:**

Esta agenda permitiría identificar y priorizar las principales áreas temáticas que requieren atención y el tipo y características específicas de los aportes del conocimiento que se consideran más necesarios para atender retos como la mejora de sistemas de alerta temprana, la gestión institucional integrada de recursos hídricos, la vinculación de los escenarios de riesgo hidrológicos en la planificación y gestión territorial, el diseño de herramientas para fortalecer la sostenibilidad del negocio por parte de actores privados multisectoriales, etc., etc. Un amplio espectro de temas que al ser canalizados y articulados a través de una agenda regional de investigación aplicada de la comunidad de soluciones prácticas HydroBID, asegura que los esfuerzos se focalicen y articulen alrededor de los aspectos más críticos definidos colectivamente para la reducción de riesgos hidrológicos.

- **Fortalecimiento de la gobernanza:**

Al vincular la investigación y el desarrollo tecnológico con la gobernanza, se potencia la posibilidad de promover la creación e implementación de políticas públicas basadas en la evidencia científica que emane de los distintos proyectos, tesis o investigaciones que se desarrollen en cada espacio.

- **Coordinación y colaboración regional:**

La agenda tendría el potencial de actuar como un referente común de actuación para diversas instituciones regionales con las que suele interactuar el CeSH y que conforman su grupo de Comunidades Prácticas. Entre estas podríamos mencionar el importante número de agencias públicas/privadas que trabajan en temas directa o indirectamente asociados a la seguridad hídrica, el grupo regional de expertos que apoyan a HydroBID y muy especialmente a las universidades que integran la red académica que apoya y trabaja con HydroBID en Iberoamérica, quienes encontrarían en la agenda un referente importante para fomentar la colaboración interinstitucional, evitar la duplicación de esfuerzos y maximizar el impacto de cada iniciativa.

- **Formación de capital humano:**

Al definir líneas y proyectos prioritarios y concretos que se sugieren ser atendidos por parte de la red académica HydroBID, la agenda tiene el potencial de orientar y motivar gran cantidad de trabajos de tesis de pregrado y posgrado, así como trabajos de ascensos académicos. Esto contribuye tanto a la formación de profesionales especializados en el abordaje de los problemas más desafiantes que demanda la reducción de riesgos hidroclimáticos en nuestra región, como a fortalecer las capacidades de las instituciones universitarias aliadas.

- **Innovación y desarrollo tecnológico:**

La agenda impulsa la creación y aplicación de tecnologías innovadoras que estén basadas o pudieran articularse a los modelos y herramientas que hoy ofrece HydroBID tanto para modelar la oferta/demanda de recursos hídricos, la estimación de riesgos asociados a el impacto de eventos hidroclimáticos extremos, el diseño de más y mejores sistemas de monitoreo local y su articulación con plataformas de gestión de datos y herramientas TIC que apoyen la toma de decisiones basadas en datos por parte de los entes de gobierno, los actores públicos y las comunidades.

- **Sostenibilidad y escalabilidad:**

Al establecer líneas de investigación a largo plazo, la agenda aumenta la probabilidad de que estos esfuerzos dejen de verse como iniciativas aisladas y con ello sean más sostenibles y escalables.

Un último aspecto asociado al impacto a corto plazo que pudiera tener este esfuerzo es la oportunidad que el mismo brinda para generar un cronograma de espacios regionales de discusión e intercambio⁴ con expertos de diversas disciplinas relevantes para la gobernanza para la reducción de riesgos hidrológicos en Latinoamérica y El Caribe. En este sentido creemos que estos espacios de encuentro que pudieran planificarse durante el esfuerzo de diseño de esta agenda, podrían generar un gran interés entre actores no tradicionales de la investigación y el modelado en hidráulica, hidrología, clima, etc., y que hasta ahora han dominado la experticia de los aliados que integran a la comunidad de organizaciones y entes aliados a la iniciativa HydroBID. Para ilustrar el potencial de este proceso, se adjunta al final de este capítulo una breve descripción de una iniciativa similar que lideramos en Venezuela para diseñar e implementar una agenda nacional de investigación aplicada a la reducción de riesgos de desastres sionaturales.

8.1.3 Articular espacios para la participación académica

Como tercer grupo de primeras acciones propuestas para la Hoja de Ruta 2025 se destaca la importancia de impulsar esfuerzos concretos destinados a incrementar la participación de actores académicos. Esta recomendación fue recurrente en el 5to Encuentro de Comunidades Prácticas HydroBID (5to ECOP) y en este sentido se propone consolidar a muy corto plazo espacios que articulen las iniciativas de las universidades que pudieran apoyar los esfuerzos que hace HydroBID para fortalecer y ampliar los esfuerzos en la gestión hídrica sostenible y la reducción de riesgos hidrológicos en América Latina y el Caribe.

El objetivo de dichos espacios debería ser la promoción de sinergias entre agencias nacionales/subnacionales y universidades que pudieran mejorar la formación profesional, la producción de conocimiento y la colaboración técnica para apoyar la toma de decisiones vinculadas a la gestión integral de la seguridad hídrica. En este sentido las universidades, como centros de generación y difusión de conocimientos, destacan por la capacidad que pudieran tener si decidieran orientar sus esfuerzos docentes y de investigación hacia los problemas concretos y definidos consensuadamente como los principales desafíos que hoy enfrenta la gestión sostenible y segura de los recursos hídricos en nuestra región.

⁴Para ilustrar el potencial de este proceso, se adjunta al final de este capítulo una breve descripción de una iniciativa similar que lideramos en Venezuela para diseñar e implementar una agenda nacional de investigación aplicada a la reducción de riesgos de desastres sionaturales.

Como parte de dicho esfuerzo se sugiere promover iniciativas diversas que fomenten la participación de la academia en cada una de las tres principales actividades que en ellas se desarrollan: la docencia de pre y postgrado, la investigación y la extensión (vinculación / divulgación).

- **Docencia:**

En este sentido se pudieran inventariar, caracterizar y divulgar las iniciativas y espacios de formación continua en temas directamente vinculados a la gestión sostenible del recurso hídrico que se ofrecen tanto en las universidades aliadas a la red académica HidroBID. Aquí se pudiese señalar el tipo abordaje que se brinda en cada oferta académica al tema de la gestión sostenible del agua y la reducción de riesgos de desastres de origen hidroclimático y el modo como esos conocimientos se presentan en sus programas curriculares de pre y postgrado. También pudieran facilitarse aquí algunas acciones paralelas de educación y divulgación que favorezcan la formación de profesionales en ejercicio.

Otro esfuerzo que pudiera promoverse es el identificar y divulgar iniciativas académicas que se gesten en ámbitos disciplinarios distintos a los tradicionalmente especializados en el estudio del agua (arquitectura, urbanismo, educación, salud, periodismo, etc.), y en donde pudiesen incorporarse contenidos que complementen sus currículos con conocimientos hídricos y sobre reducción de riesgos hidroclimáticos básicos. Para ello pudiera ser útil identificar experiencias de formación profesional en las que el uso de los resultados de los modelos HydroBID han sido o pudieran ser relevantes, estudios de caso reales que conectan la formación y el conocimiento académico con la solución de retos reales, el fomento de experiencias de "aprender haciendo" y otros esfuerzos similares, con el potencial de fortalecer el modo como estudiantes y docentes pudieran apoyar más y mejor a llenar los vacíos en la formación a todo nivel que en este tema se identifican y que van desde la educación básica hasta en la formación de profesionales de distintas disciplinas.

- **Investigación:**

Las universidades tienen enormes capacidades para desarrollar investigación aplicada y que responda a los múltiples desafíos que pretenden ser atendidos en el marco de la Hoja de Ruta CeSH 2025. En ese sentido destaca el potencial de estos actores pudieran tener a la hora de generar conocimiento científico, integrar aportes de ciencias básicas, ingenierías y ciencias sociales, y cuya integración es fundamental a la hora de avanzar en el reto de lograr una gobernanza de la seguridad hídrica moderna y basada en evidencia y de dar respuesta a problemáticas sectoriales locales y/o regionales específicas.

La investigación que en este sentido se puede llegar a desarrollar en las universidades podría potenciarse en base a una estrategia de incentivos como diversas formas de reconocimiento regional de parte de HydroBID y/o de sus comunidades prácticas, la divulgación de los esfuerzos más destacados en boletines, portales, y publicaciones propias o inclusive cubriendo los pequeños costos requeridos para publicar en revistas indexadas, la entrega de pequeños incentivos económicos, la invitación a presentar resultados en encuentro regionales virtuales o presenciales, la invitación a participar en algunos proyectos en ejecución, etc., etc.

También se pudieran fomentar del mismo modo esfuerzos de investigación que atiendan problemas concretos y asociados a la seguridad hídrica definidos por el sector privado y público de sus entornos, y en este sentido es interesante sistematizar el apoyar al acceso a datos que pudieran servir para la investigación, facilitar la colaboración intersectorial y el trabajo en red con otros actores de nuestros aliados de la academia, la industria y/o el gobierno y que pudieran potenciar el desarrollo conjunto de soluciones e investigaciones aplicadas de carácter colaborativo.

A los efectos de este tipo de esfuerzos, reiteramos la importancia que pudiera tener la disponibilidad de una agenda regional de investigación aplicada a la gobernanza para la reducción de desastres hidrológicos, que sugiera las principales áreas temáticas y problemas específicos que se han considerado como prioritarios y cuyas características se describen en diversos apartados de este capítulo.

• **Extensión:**

En este sentido pudiera ser interesante identificar e ilustrar iniciativas que demuestran como el conocimiento generado en las universidades logra trascender el ámbito académico y llega a ser útil a los tomadores de decisión del sector público, privado o en el ámbito de las comunidades. El objetivo en este sentido es ilustrar de qué modo fue posible alcanzar en esos casos de estudio formas concretas de vinculación activa con comunidades y sectores relevantes y mecanismos de colaboración con actores externos que pudieran ser clave para la transferencia y difusión del conocimiento.

El principio que aquí se sostiene es que las universidades pueden llegar a establecer vínculos y formas de divulgar sus resultados y ofrecer sus capacidades a entes externos, y estas experiencias merecen ser divulgadas a través de espacios adicionales a los que existen para el intercambio de

conocimientos (eventos científicos, publicaciones, redes académicas especializadas). En este sentido se pudieran crear espacios de intercambio de “buenas prácticas” de extensión universitaria basados en el uso de estrategias de comunicación y divulgación de resultados ante diferentes públicos, utilizando lenguaje claro, adaptado y simplificando líneas narrativas, e incluso utilizando una estrategia de redes sociales y herramientas en la nube que pudieran generarse con muy poca inversión para apoyar el trabajo colaborativo que demandará la Hoja de Ruta 2025.

Entre las iniciativas que visualizamos que se pudieran incluir destacan todos los esfuerzos de extensión que promuevan la colaboración con comunidades o gobiernos locales y faciliten la implementación de soluciones basadas en el conocimiento generado en las universidades, iniciativas piloto en educación y comunicación social para la gestión del riesgo hidrológico, la divulgación de estas prácticas en un apartado dispuesto en nuestros repositorios académicos, blogs, mapas interactivos regionales de trabajos/proyectos/experiencias destacadas, newsletters y el portal web que pudiera promoverse para apoyar nuestra hoja de ruta 2025 y que se describe en este capítulo.

8.1.4 Agenda de eventos de articulación e intercambio – Cátedra HydroBID

El último tipo de esfuerzos que sugerimos implementar a efectos de iniciar la Hoja de Ruta CeSH 2025 es el desarrollo un programa de foros, eventos y/o cursos cortos en línea orientados a abordar distintos avances y desafíos asociados a la gobernanza para la reducción de riesgos hidrológicos. Una iniciativa que destaca por lo fácil, económico y rápido de su implementación y que pudiera apoyar la articulación de distintos actores de la región en torno a la ciencia, la tecnología y las políticas públicas vinculadas a nuestra temática, lo que constituye uno de los principios definidos en el marco de actuación del BID y de sus prioridades sectoriales.

En líneas generales creemos que estos espacios permitirían consolidar espacios de diálogo multisectorial y multinivel tanto entre los actores que actualmente integran la comunidad de soluciones prácticas HydroBID, como con nuevos actores que pudieran desear integrarse y aportar sus experiencias trabajando en los múltiples ámbitos vinculados al fortalecimiento de la Gobernanza para la reducción de riesgos hidrológicos.

En principio pensamos que estos espacios pudieran ser propiciados tanto por el CeSH, como por cualquiera de las entidades o grupos de entidades que

integran la red de aliados de HydroBID. Sin embargo, consideramos que sería necesario definir algunos aspectos mínimos de organización y control con relación a los temas, cronogramas y modalidades de los eventos que se diseñen e implementen, y en este sentido pudiera ser interesante organizar esta iniciativa alrededor de la consolidación de la figura de una cátedra regional.

En este contexto, convendría evaluar la creación de una **“Cátedra Iberoamericana HydroBID”** que se perfile como un eje articulador privilegiado de este tipo de esfuerzos y que pudiera convertirse a corto plazo en un espacio académico-técnico de referencia regional, cuyo propósito es el de generar, consolidar y difundir conocimiento aplicado sobre la gobernanza para la gestión del agua y la reducción de riesgos hidrológicos.

Algunos de los componentes principales que pudieran integrar dicha cátedra incluyen:

- Un Programa/Ciclo permanente de seminarios y foros técnicos mensuales.
- La difusión de la oferta académica modular (cursos, talleres, diplomados) que pudieran promover las universidades de la red académica HydroBID.
- Espacio de presentación de buenas prácticas y estudios de caso de estudio de interés.
- Un repositorio en línea de material audiovisual de los distintos eventos desarrollados.

Para efectos de instrumentar esta iniciativa convendría analizar los mecanismos de gestión y reglamentarios que rigen a iniciativas regionales similares como la Cátedra UNESCO de Educación Superior, la Cátedra Latinoamericana Julio Cortázar, etc. En función de ello, se añaden aportes adicionales basados en este análisis en el último apartado de este capítulo.

8.2 Redefinición en plataformas de articulación CeSH HydroBID:

Las nuevas iniciativas y alcances que se han definido en la Hoja de Ruta 2025 invitan a evaluar la posibilidad de promover algunas mejoras en las plataformas y mecanismos de articulación con los que hasta ahora el CeSH ha logrado mantenerse vinculado con sus múltiples aliados regionales.

La inquietud que a nuestro juicio invita a hacer este esfuerzo de diagnóstico y reingeniería parte del amplio espectro de actividades que – como se ha mostrado en los capítulos previos de este informe - pudieran comenzar a desarrollarse en la medida que el esfuerzo del CeSH deje de limitarse al fortalecimiento y promoción de sus modelos, y comience a propiciar espacios e iniciativas que permitan avanzar hacia un objetivo tan ambiciosos como el de fortalecer la Gobernanza para la reducción de riesgos hidrológicos en América Latina y El Caribe.

Sugerimos que ante tal amplitud, convendría implementarse en el corto plazo algunas acciones que permitan apuntalar la *gobernanza interna* de la comunidad de soluciones prácticas que actualmente integran a HydroBID, sin perder su esencia colaborativa y cuidando en todo momento de evitar burocratizar demasiado los nuevos procesos que a lo interno de este ecosistema pudieran comenzar a darse en el marco de implementación de la Hoja de Ruta CeSH 2025.

Los esfuerzos que en principio creemos que pudieran fomentarse en este sentido son de dos tipos: Por una parte aquellos orientados a fortalecer los espacios de coordinación y articulación on-line que soportarán las nuevas iniciativas que han sido propuestas, y en segundo lugar el rediseño de los mecanismos de organización interna que actualmente rigen entre la red de aliados con la que el CeSH apoya sus esfuerzos en el contexto iberoamericano.

8.2.1 Espacios de Articulación on-line

La implementación de los distintos esfuerzos definidos en la Hoja de Ruta 2025 del CeSH invita a una revisión crítica y un posible proceso de reingeniería de los actuales mecanismos y plataformas digitales internas de interacción entre el Centro de Soporte HydroBID y sus múltiples aliados en el continente Americano y España.

La sugerencia anterior parte de la simple evaluación del programa de acciones sugerido para la Hoja de Ruta CeSH 2025. Un programa mucho más denso en actividades y centrado en iniciativas de menor escala pero de alto valor estratégico, que a nuestro juicio pudiera requerir mecanismos de gestión más flexibles, dinámicos y adaptativos. En este sentido, consideramos que una acción inmediata que pudiera promoverse es la redefinición de los espacios digitales y en la nube que pudieran apoyar los esfuerzos que en adelante se implementen procura de:

- Fomentar y dinamizar buena parte de las actividades propuestas, sin depender exclusivamente de estructuras centrales con que cuenta el BID y que en algunos casos pudieran resultar algo lentas o innecesariamente burocráticas.
- Divulgar avances, productos y resultados, de manera inmediata y accesible.
- Servir como repositorio técnico y académico, que permita albergar documentos, grabaciones, guías y multimedia para uso de la red regional de aliados HydroBID.
- Conectar a la comunidad HydroBID mediante foros, cursos virtuales, espacios de discusión técnica y encuentros en línea.

La instrumentación de este esfuerzo implicaría acciones de corto plazo e incluso la ejecución de pequeñas inversiones en temas estratégicos entre los que se podrían mencionar:

- El diseño y desarrollo de un portal web propio y ágil, gestionado por y para los integrantes de las comunidades prácticas de HydroBID, así como para otros actores regionales comprometidos con la temática de la seguridad hídrica.
- El desarrollo de canales de divulgación, como redes sociales (X, LinkedIn, Instagram), un canal de YouTube y quizás un repositorio en plataformas como ResearchGate o Academia.edu para materiales científicos/técnicos.
- El mantenimiento de estas plataformas y la curaduría de contenidos digitales.

Aunque muchas de estas funciones existen dentro de las sólidas estructuras del BID, se ha identificado que su uso para proyectos pequeños, pilotos, o altamente contextuales, se ve limitado por tiempos, procedimientos o niveles de formalidad más adecuados para iniciativas más grandes y robustas. En ese sentido, consolidar una arquitectura de apoyo paralela y más ágil, gestionada directamente por actores de las comunidades de soluciones prácticas HydroBID, puede ser una vía altamente útil.

Esto no implicaría competir o sustituir a las plataformas del BID, sino complementarlas a los efectos del programa HydroBID con un brazo más operativo y operacional, que permita incubar iniciativas y facilitar su escalamiento posterior. Para ello, sería recomendable explorar:

- Acuerdos flexibles de colaboración con uno o varios entes aliados (universidades, centros de investigación o asociaciones, etc.) para alojar y gestionar estos espacios.
- El desarrollo de protocolos de calidad y coordinación que permitan al CeSH mantener coherencia y alineación institucional, sin frenar la agilidad operativa.
- Asegurar que estos “espacios satélites” gestionados desde la comunidad permitirían liberar el potencial de colaboración, innovación y acción rápida que la Hoja de Ruta 2025 busca activar manteniendo siempre un nivel mínimo aceptable de rigurosidad en sus contenidos.

8.2.2 Organización Interna Comunidad Práctica

La implementación de la Hoja de Ruta 2025 del CeSH plantea un salto cualitativo en la manera en que opera y se relaciona el conjunto de Comunidades de Prácticas HydroBID. Una red que hasta ahora ha funcionado de forma flexible, informal y basada en la confianza profesional, la colaboración voluntaria y los vínculos personales construidos a lo largo del tiempo entre los líderes del Centro de Soporte HydroBID y su amplia red de aliados regionales. Esta informalidad ha permitido agilidad, cercanía y espontaneidad, pero también pudiera limita la capacidad para escalar, representar, decidir y ejecutar acciones en el marco de una nueva etapa cuyos retos sin duda demandarán mayor articulación, visibilidad y gobernanza.

Entre los objetivos que pudieran definirse para efectos de la reorganización interna que pudiera ser conveniente en el marco de esta nueva etapa pudieran mencionarse los siguientes:

- Fortalecer y/o redefinir las formas, capacidades y principios de representación, gestión e incidencia de los integrantes de la red en los distintos espacios de decisión.
- El diseño de principios básicos de operación que faciliten la ejecución de acciones descentralizadas y especializadas, previstas en la hoja de ruta.
- Definir formas de canalizar propuestas, coordinar actividades y compartir responsabilidades entre los actores de la comunidad de soluciones prácticas.

Algunas consideraciones clave que convendrían en este proceso y que sugeriríamos incluyen el evitar toda forma de burocratización innecesaria y optar por formas de organización ágiles, participativas, y compatibles con la naturaleza colaborativa y dinámica que hasta ahora ha caracterizado a la red. La formalidad en este sentido – lejos de sofocar iniciativas – debe traducirse en un mecanismo que propicie en el corto plazo espacios deliberativos entre los miembros actuales de las comunidades prácticas, donde se discuta colectivamente cómo avanzar en esta reorganización, qué niveles de formalidad son aceptables, y qué estructura mínima es útil sin ser limitante.

Finalmente podríamos mencionar que algunos elementos clave que pudieran orientar esta reorganización incluyen:

- Aspectos básicos de su estructura de representación y que podría incluir:
 - Puntos focales nacionales: un representante por país, elegido por consenso o rotación.
 - Referentes temáticos o sectoriales: personas clave en ámbitos como monitoreo climático, modelado, economía del agua, formación universitaria, sector privado, sociedad civil, etc.
- Mecanismos de filiación voluntaria y transparente, que permitan a los actores manifestar su interés en formar parte de la red, sin restricciones burocráticas.
- Canales de comunicación internos regulares para difundir boletines, foros en línea, grupos de trabajo, y reuniones periódicas (virtuales o presenciales) por subgrupos o temas específicos.
- Eventual definición de pequeños equipos de coordinación (rotativo, representativo y con apoyo del CeSH) para organizar y animar ámbitos selectos del funcionamiento de la comunidad.

8.3 Antecedentes de Implementación de Algunas Propuestas Claves.

Finalmente, con el propósito de apoyar la implementación de alguna de las acciones inmediatas que han sido sugeridas en el marco de este documento, se presentan en este último apartado un resumen de tres acciones

estratégicas y que han sido sugeridas a efectos de la pronta implementación de las primeras tareas identificadas para la Hoja de Ruta CeSH 2025. Los tres referentes que se en este sentido se ilustran están vinculados a:

1. El diseño de una agenda de investigación aplicada a la gobernanza para la reducción de riesgos hidrolimáticos en América Latina y el Caribe.
2. El diseño de indicadores de gestión de riesgos hidrolimáticos (Benchmarkcs) adaptados al quehacer y ámbito de competencias de los gobiernos locales.
3. Aportes y pautas que pudieran orientar la consolidación de la Cátedra iberoamericana HydroBID.

8.3.1 Aportes a una agenda de investigación aplicada a GRDH

A los efectos de evaluar la propuesta y/o avanzar en el diseño de una agenda de investigación aplicada a la gobernanza para la reducción de riesgos hidrolimáticos, pudiera ser interesante conocer algunos detalles de lo que fue el proceso de diseño e implementación del Programa de Investigación aplicada a la Gestión de Riesgos de Desastres que se desarrolló desde el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Venezuela entre los años 2000 y 2007. Una iniciativa que inició sus esfuerzos a principios del año 2000 con un conjunto de acciones orientadas a diagnosticar de la manera más rigurosa e integral posible, la problemática del riesgo de desastres de aquel país, e identificar posibles herramientas científico-tecnológicas que pudieran permitir mejorarla.

EL objetivo que se estableció para aquel programa fue el de: *“Desarrollar un conjunto coherente, factible y sostenible de propuestas, estrategias e instrumentos que, desde una plataforma científica, multidisciplinaria e integral, permitan asesorar al Estado, a las comunidades y a las instituciones nacionales a mejorar sus políticas y programas de gestión del riesgo y reducción de desastres.”* (Liñayo, A. y Estévez, R. 2000).

Este esfuerzo partió de un diagnóstico integral de la problemática de la gestión de riesgos y la reducción de desastres en aquel país, y que se desarrolló durante los primeros meses del año 2000. Dicho diagnóstico que contó con la participación de cientos de investigadores y expertos de múltiples

disciplinas vinculadas al tema y adscritos a unas 77 instituciones, tanto nacionales como latinoamericanas, y que fueron consultados con relación a su visión sobre la problemática de la gestión de riesgos en ese país, sus diversas aristas, sus causas de fondo y sus posibles soluciones.

Como resultado de aquel esfuerzo se generó un diagnóstico general y un plan de trabajo con proposiciones concretas dispuestas en tres planos de actuación: El primero orientado a la reorientación de la conceptualización y las políticas nacionales existentes ante el riesgo de desastres, el segundo dirigido a la identificación de lineamientos para promover la investigación y el desarrollo tecnológico en el área, y el tercero orientado a identificar una agenda nacional y concreta de proyectos de investigación de carácter prioritario que fue abierta a licitación de la comunidad de científicos y tecnólogos del país, a fin de generar los productos concretos de conocimiento que se consideraron necesarios para mejorar las capacidades nacionales de reducir riesgos de desastres en sus distintas vertientes.

Para la implementación de aquella iniciativa se establecieron un conjunto de principios de actuación entre los que se destacan los siguientes:

- Sin desconocer la importancia de la gestión de escenarios de desastres, se pretende priorizar el fortalecimiento de las capacidades nacionales gestión de riesgos, mediante tecnologías que fortalezcan el abordaje institucional tanto prospectivo (prevención) como correctivo (mitigación) de los escenarios de riesgo.
- Se fomenta romper el paradigma predominante en el sector científico tecnológico que ha estimulado el desarrollo de visiones tecnicistas y no integrales de la problemática del riesgo. Para ello se pretende solicitar a los investigadores que, además de generar el conocimiento, presten igual atención a la aplicación, uso práctico y/o implementación de las recomendaciones que se derivan de dicho conocimiento. Se propone en este sentido buscar alternativas que permitan implementar soluciones factibles y eficientes de acuerdo con las capacidades del país, y que estimulen, en la medida de las posibilidades, la participación de las comunidades y de los entes públicos involucrados en cada escenario de estudio.
- Salvo casos excepcionales, todo estudio que se emprenda en el marco del programa debe generar un producto que propicie, facilite y respalde la toma de decisiones de carácter político, institucional y/o social.

- Se establece como condicionante indispensable de los proyectos a apoyarse la incorporación del componente social en las investigaciones, particularmente se exhorta a incorporar el análisis de la vulnerabilidad social (humana) como una variable esencial en la estimación y zonificación del riesgo. Niveles de pobreza y educación, de información previa sobre amenazas, percepción social del riesgo, número y cobertura de programas de autoprotección ciudadana, etc. deben ser “capas” obligatorias de los sistemas de información geográfica que pudieran generarse a fin de zonificar vulnerabilidades y riesgos urbanos.
- Se debe favorecer el desarrollo de propuestas donde se destaque el enfoque integral y multidisciplinario en el abordaje de los temas de investigación y desarrollo. En particular, dada la naturaleza del área temática del programa, es necesario fomentar el desarrollo de grupos de investigación y desarrollo tecnológico con actores no tradicionales en la investigación nacional (militares, bomberos, grupos de rescate, funcionarios públicos, entes municipales, etc.).
- Se deben favorecer aquellas propuestas que propicien la participación y la coordinación interinstitucional y que, preferiblemente, traduzcan el interés de los distintos actores sociales e institucionales comprometidos en el cofinanciamiento de los proyectos.
- Se debe reconocer al Municipio como la unidad político-administrativa fundamental de gestión pública para la gestión local del riesgo de desastres, de allí la necesidad de promover todos aquellos proyectos que ayuden a fortalecer estructuras locales interesadas en mejorar el desempeño de la gestión de los riesgos y el manejo de desastres en cada comunidad.
- Se prioriza el estímulo de iniciativas que propicien el desarrollo de una política nacional de gestión de riesgos que cuente con contribuciones de los niveles de gobierno central y local, las instituciones académicas, los organismos responsables del manejo de emergencias y desastres, las organizaciones no gubernamentales, el sector privado y la comunidad.
- Las organizaciones comunitarias deben ser reconocidas como interlocutoras válidas frente a los actores institucionales e investigadores. La participación de los ciudadanos en la reducción de vulnerabilidades implica crear condiciones culturales y de participación política que conviertan al hábitat en un bien social y político, preservado y estimulado permanentemente por todos los ciudadanos.

- Los esfuerzos a ser desarrollados en este programa de investigación y desarrollo deben ser coordinados y articulados con otros programas de Fortalecimiento que viene implementando el Ministerio de Ciencia y Tecnología, así como con las agendas de investigación que son promovidas por ese despacho, particularmente en temas como la vivienda y el hábitat, educación y salud, u otras que guarden estrecha relación con los objetivos trazados para este programa.
- Los estudios de microzonificación de riesgos deben ser documentos públicos, puestos a disposición de la población; en términos que la misma los pueda entender. Debe abandonarse la creencia de que estos estudios solo pueden ser manejados de manera confidencial por especialistas o funcionarios públicos y para ello se deben establecer las plataformas tecnológicas que garanticen dicho acceso.

La Agenda de investigación aplicada

Culminado los esfuerzos preparatorios descritos, se procedió a diseñar la agenda de investigación y desarrollo tecnológico que fue promovida y que durante algunos años oriento el financiamiento de los proyectos prioritarios que se establecieron. A fin de organizar la diversidad de temas que resultaron incorporados en dicha agenda, se identificaron dentro de la misma un total de 12 ejes temáticos de trabajo, y en cada uno de estos ejes se identificaron entre cuatro y ocho líneas de investigación específicas y prioritarias, lo cual dio lugar a que se establecieran dentro de la agenda nacional de investigación aplicada que se estableció un total de 66 líneas de investigación específicas que eran sugeridas.

Uno de los temas más desafiantes de este proceso fue el dar con un método que con alguna rigurosidad identificara cuales áreas, y dentro de cada área, cuales líneas de investigación pudieran ser consideradas como las de mayor prioridad. Desde luego que a los efectos de la definición de la agenda de investigación que se desarrolló todas y cada una de las 66 líneas de investigación identificadas surgieron como prioritarias en el marco del proceso de consulta abierta que fue desarrollado, pero se consideró necesario señalar entre estas algún nivel de prioridades.

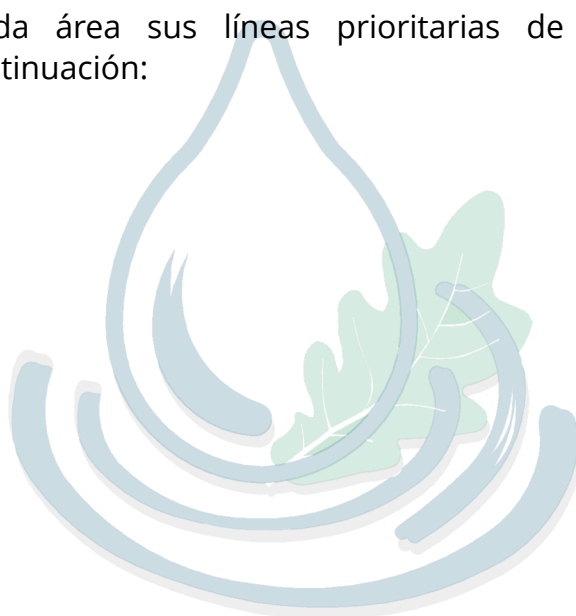
Para lidiar con este tema se identificaron un grupo de personas consideradas como “referencias nacionales” reconocidas en cada una de las 12 áreas de acción identificadas en la agenda, y que fueron identificadas mediante el uso del método de connotación – también conocido como de “muestreo de

bola de nieve” o *snow ball sampling* -. Una vez establecido los grupos de expertos, se levantó la información de los mismos siguiendo lineamientos y recomendaciones propios del método Delphi, y posteriormente, a los fines de poder cuantificar las opiniones que sobre las prioridades que debían ser establecidas, se hizo un uso combinado de diversas herramientas estadísticas basadas en los resultados de entrevistas e instrumentos entregados a los expertos.

Las doce áreas de investigación establecidas para la agenda nacional de investigación aplicada para la gestión de riesgos y la reducción de desastres fueron las siguientes:

- Educación y capacitación.
- Riesgo y gestión pública.
- Aspectos sociales y culturales.
- Tecnología informática aplicada.
- Inventario y caracterización de Amenazas.
- Diseño, diagnóstico y reforzamiento de edificaciones y urbanismos.
- Riesgos y líneas vitales.
- Fortalecimiento de instituciones de respuesta.
- Tecnología para la respuesta y rehabilitación.
- Aspectos legales y organizacionales.
- Atención médica y psicológica.
- Riesgos, economía y aparato productivo.

Y finalmente se definieron para cada área sus líneas prioritarias de investigación, las cuales se tabulan a continuación:



ÁREAS DE ACCIÓN Y PRIORIDADES IDENTIFICADAS PARA LA AGENDA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y REDUCCIÓN DE DESASTRES

Educación y capacitación	Riesgo y gestión pública	Aspectos sociales y culturales
Modos de inclusión de la gestión de riesgos en carreras estratégicas	Tecnologías de apoyo para la gestión municipal de riesgo.	aproximación al contexto sociocultural de la percepción del riesgo en el país
Herramientas para la inclusión del riesgo en la educación básica	Diseño de indicadores municipales de gestión de riesgos	Fortalecimiento en gestión de riesgos de periodistas y comunicadores sociales.
Indicadores de calidad de iniciativas de fortalecimiento comunitario en gestión local de riesgos	Indicadores de gestión de riesgos para entes rectores de desarrollo sectorial	Métodos para valorar factibilidad sociocultural de proyectos de reducción local de riesgo de desastres
fortalecimiento de profesionalización universitaria de entes de emergencias y desastres	Incorporación del riesgo en catastros y herramientas de ordenación territorial	Lineamientos para el mercadeo y difusión efectiva de la gestión de riesgos
Educación on-line sobre gestión de riesgos y desastre.	Modelos para la toma de decisiones sobre riesgo de desastres en la gestión pública	

Tecnología informática aplicada	Inventario y caracterización de Amenazas	Diseño, diagnóstico y reforzamiento de edificaciones y urbanismos
Recuperación y digitalización de datos históricos de redes de monitoreo.	Zonificación de Amenazas con énfasis Sísmicas, Hidrometeoro lógicas y Movimientos de Masas	Métodos de evaluación y reforzamiento estructural de edificaciones esenciales (escuelas y hospitales)
Base de datos on-line de recursos para la gestión de riesgos y desastres	Diagnóstico y fortalecimiento de redes instrumentales locales y regionales	Métodos de evaluación y mitigación de asentamientos y viviendas informales o no controladas
Inventario y divulgación de estudios sobre riesgos adelantados en el país.	Inventarios y Catálogos Nacionales de Desastres	Métodos de evaluación y mitigación de asentamientos y viviendas informales
Sistemas de información y aplicaciones apk para el riesgo/desastres	Estimación de umbrales para la activación de sistemas de alerta temprana	Evaluación y reforzamiento estructural de edificaciones públicas prioritarias
Desarrollo/adaptación tecnologías para la alerta temprana.	Estimación de volúmenes sedimentarios generados en cuencas ante eventos meteorológicos extraordinarios	Inventario, evaluación y técnicas de reforzamiento de edificaciones patrimoniales
Apoyo a iniciativas web de apoyo a la gestión de riesgos.	Estudio de riesgos huracanes/tsunamis en territorios insulares y costeros	Diagnóstico y métodos para mitigar vulnerabilidad funcional de edificaciones esenciales
Recopilación, digitalización y divulgación de mapas de amenazas/riesgos	Estimación de escenarios de impacto potencial de desastres	Técnicas de divulgación popular para la construcción y reforzamiento sismorresistente

AREAS DE ACCION Y PRIORIDADES IDENTIFICADAS PARA LA AGENDA DE GESTION DE RIESGOS Y REDUCCION DE DESASTRES (cont)

Riesgos y líneas vitales	Fortalecimiento de instituciones de respuesta	Tecnología para la respuesta y rehabilitación
Diagnóstico y propuestas de reforzamiento de redes de servicio.	Capacitación para la evaluación de amenazas/riesgos y criterios para decidir el desalojo de viviendas.	Desarrollo de tecnologías para la potabilización del agua
Planes de contingencia para redes de servicios públicos	Indicadores de calidad de gestión de instituciones de gestión de emergencias y desastres	Métodos de evaluación masiva post-impacto
Indicadores y lineamientos de gestión de riesgos en redes de servicios públicos	Fortalecimiento de la preparación para desastres en las FAN	Tecnologías para la selección, adecuación y gestión de alberges provisionales.
Diseño de sistemas de suministro de agua en caso de emergencias.	Inventariado, caracterización y fortalecimiento del voluntariado nacional de apoyo a contingencias	Estudios y técnicas para el control y manejo de damnificados y desplazados
Tecnologías para la rehabilitación de servicios públicos.	Desarrollo de redes de apoyo al sistema de gestión de emergencias y desastres	Técnicas de apoyo a planes de contingencia institucionales y comunitarios
Diagnóstico de vulnerabilidad de redes viales	Indicadores de la capacidad de respuesta local en caso de desastres de una localidad	Tecnologías para la rehabilitación de radiocomunicaciones en zonas de desastres

Aspectos legales y organizacionales	Atención médica y psicológica	Riesgos, economía y aparato productivo.
Diagnóstico y propuestas de fortalecimiento de legislación sobre riesgos	Métodos para incorporar el riesgo de desastres en programas de salud publica	Métodos de inclusión de gestión de riesgos en los planes de desarrollo económico
Métodos para incorporar el riesgo de desastres en la gestión institucional	Programas de capacitación on-line sobre gestión de riesgos/desastres para personal de salud	Modelos para valorar el impacto económico de desastres
Inclusión de gestión de riesgo en los manuales institucionales de cargos estratégicos.	Tecnologías e inventarios de recursos para atención psicosocial de comunidades	Métodos de evaluación del tratamiento del riesgo en programas de inversión y fomento productivo
Aportes para la incorporación del sector privado en la gestión del riesgo de desastres	Inventario de capacidades de respuesta de entes de salud ante casos de desastres	Rentabilidad y tasas de retorno de la inversión en gestión de riesgos.

En un primer intento para el abordaje de esta agenda de investigación se desarrollaron llamados abiertos y por prensa nacional (ver imagen) al financiamiento de proyectos prioritarios. En total se desarrollaron dos llamados, el primero en agosto del año 2001 y un segundo llamado en noviembre del año 2003. Como resultado de aquellos procesos de convocatoria para el financiamiento de proyectos de investigación fueron recibidas cerca de 250 proposiciones, de los cuales fueron finalmente aprobados un total de 37 proyectos, por un monto equivalentes a unos 3,5 millones de dólares.



Imagen de la Convocatoria Nacional al financiamiento de Proyectos de Investigación desarrollada en el marco del Programa de Investigación en Gestión de Riesgos y Reducción de Desastres que desarrolló entre los años 2000 -2007 el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Venezuela **Fuente:** Min Ciencia y Tecnología Venezuela, 2001.

8.3.2 Aportes al diseño de índices de GRD-HC en Gobiernos Locales:

La valoración de los niveles de desempeño de los esfuerzos para la gestión del riesgo de desastres (GRD) no es nueva. Estas iniciativas han sido propuestas y elaboradas e incluso implementadas a lo largo de los últimos años con el fin de valorar esfuerzos y progresos en niveles nacionales, provinciales, locales e incluso sectoriales comprometidos con la gestión integral del riesgo de desastres. Las herramientas y métodos que en cada caso han sido utilizados

pueden ser fácilmente ubicados en la web, junto a diversos esfuerzos de valoración y mapeo de evaluaciones que inclusive han llegado a desarrollarse a nivel de los países que integran una o varias regiones de nuestro planeta.

Una de las principales razones del interés que existe en promover este tipo de herramientas, es que las mismas facilitan una mirada completa de los distintos aspectos prioritarios que deberían ser considerados a la hora de promover un esfuerzo tan complejo y multi-estructurado como el que demanda el abordaje integral de la GRD. Este hecho se hace muy evidente cuando se pretende que estos esfuerzos de valoración apliquen a los niveles de los gobiernos locales, unas instancias de actuación que han sido señaladas hasta la saciedad como los espacios de actuación más importantes en que se debe promover la GRD - por ser estos los espacios de gestión de gobierno que están más cerca de los ciudadanos-, pero donde es frecuente encontrar mucha confusión entre sus autoridades a la hora de entender cuál es el conjunto integral de medidas y acciones que ellos deberían implementar en su distrito para avanzar en la consecución de un objetivo tan poroso como la GRD.

Para los efectos del diseño de cualquier propuesta de medición de desempeño institucional -de avances en la GRD o en lo que sea -es fundamental asumir tres premisas básicas; la primera es que no puede haber medición si no hay alineamiento entre el propósito que se busca y los objetivos estratégicos institucionales se establecen; la segunda, es que no puede haber buena medición si no hay claridad respecto a cómo cada acción que se valora puede impactar a lo interior del contexto social e institucional de la circunscripción en que se trabaja; y la tercera, es que para medir adecuadamente, se requiere observar al componente a valorarse desde una perspectiva funcional y de procesos, en lugar de jerárquica, en donde adquieran tanto o más importancia los procesos cotidianos que se consolidan que el cumplimiento de un listado de tareas puntuales programadas que se sugieren concretar en función de un cronograma establecido.

La medición de desempeño en los niveles de procesos tiene el potencial de generar un impacto importante en la cultura de un sistema sin embargo su adecuada implementación ciertas consideraciones y niveles de participación. De hecho el impacto que puede llegar a generar la medición de desempeño en contextos organizaciones de diverso tipo puede incluso llegar a ser un poderoso agente de cambio en las estructuras, y esto ha sido ampliamente demostrado en estructuras organizacionales tanto públicas como del sector privado (Brache y Rummler 1993).

En función de lo anterior, se resume a continuación una iniciativa de medición del desempeño de los esfuerzos para la GRD que se desarrollan en los niveles locales de gobierno y que identificó aquellos procesos institucionales internos (permisología, planificación territorial, inversión, infraestructura, desarrollo social, etc.) que deberían ser reforzados a fin de mejorar los niveles de gestión de riesgos de desastres que pueden ser promovidos en el marco de las competencias legales que tiene un municipio.

Una experiencia de elaboración consensuada de un índice de GRD local

La experiencia en la consolidación y el uso de un índice municipal de gestión de riesgos de desastres que aquí se describe fue desarrollada entre los años 2003 y 20012 y que tuvo lugar en el Municipio Chacao, del área metropolitana de Caracas (Venezuela). Aquella experiencia fue concebida inicialmente como un proyecto de investigación que promovió el diseño consensuado de un indicador que fue desarrollado desde una perspectiva de procesos, y que rápidamente fue asumido por parte de aquella alcaldía para valorar periódicamente los esfuerzos que a lo interno de sus estructuras para reducir riesgos socionaturales. Como parte de aquel esfuerzo se logró también la participación de distintos expertos académicos e institucionales que participaron en las diversas jornadas de discusión y valoración que fueron desarrolladas para construir aquel índice.

Un aspecto particular que debió ser definido en este proceso fue escoger entre muchas técnicas para la generación de índices de desempeño disponibles y que en su mayoría se apoya en los juicios expertos – de qué manera convendría establecerse la determinación de los pesos relativos de los diversos parámetros considerados dentro de la formación del índice. Las técnicas que en este sentido fueron consideradas fueron las siguientes:

- Combinación lineal simple de parámetros ponderados por juicios expertos.
- Combinación lineal múltiple de parámetros ponderados por juicios expertos.
- Combinación lineal de parámetros ponderados por frecuencia de ocurrencia.
- Matriz de desempeño.
- El proceso analítico de jerarquización.

El esfuerzo de construcción del índice de GRD tomo un periodo de 10 meses, y el mismo se rigió por un plan de trabajo en tres etapas que se tabula resumidamente a continuación:

ETAPAS	TAREAS	PRODUCTOS
DEFINICION DE BORRADOR DE LINEAMIENTOS	•Redacción de borrador de trabajo con lineamientos generales de lo que se desea. •Selección del equipo de expertos y especialistas. •Realización de la Mesa Técnica. •Redacción documento de lineamientos final	Un documento que recoge los lineamientos generales que se utilizaran para elaborar consensuadamente el indicador de GRD local.
VALIDACIÓN Y DEFINICIÓN DE LINEAMIENTOS DEL INDICE	•Redacción de borrador de trabajo con lineamientos generales de lo que se desea. •Selección del equipo de expertos y especialistas. •Realización de la Mesa Técnica. •Redacción documento de lineamientos final	Un informe técnico en el cual se estipulan y definen diversas variables, pesos e indicadores que conforman el índice de Gestión de Riesgo para el gobierno local.
DISEÑO, VALIDACIÓN E IMPLEMENTACIÓN	•Formación de un equipo técnico •Trabajo del equipo técnico para la elaboración del instrumento de evaluación de Gestión de Riesgo. •Elaboración del instrumento preliminar de evaluación de GRD •Validación del instrumento de evaluación en Alcaldía mediante prueba piloto •Elaboración instrumento definitivo con correcciones y modificaciones de la prueba piloto •Instrumentación y normativa de uso y aplicación periódica.	Un instrumento final para la evaluación del Índice de Gestión de Riesgo en el gobierno local que incluye formatos, formularios y procedimientos para ser utilizado.

Como producto de aquel esfuerzo fueron identificados un total de once parámetros de evaluación que fueron seleccionados para la construcción del índice. Estos parámetros se dividieron en tres ámbitos de actuación en los que se acordó que la alcaldía debería desarrollar esfuerzos para gestionar integralmente sus escenarios de riesgos. El primero referido al quehacer del

conocimiento y apoyo que debe prestar a la incidencia de las emergencias locales que se registran, el segundo referido a la preparación interna para actuar ante casos de desastres, y el tercero focalizado a los esfuerzos que debían promoverse desde distintas instancias del gobierno local para promover la gestión prospectiva y correctiva de escenarios de riesgos locales de desastres.

AMBITO	PARAMETROS	
GESTION DE EMERGENCIAS	1.1. 1.2.	Información emergencias Promoción y apoyo sistema
PREPARACIÓN ANTE DESASTRES	2.1. 2.2. 2.3. 2.4.	Conocimiento Desastres Preparación Interna Coordinación Interinstitucional Preparación Comunitaria
GESTION PROSPECTIVA Y CORRECTIVA DEL RIESGO LOCAL	3.1. 3.2. 3.3. 3.4. 3.5.	Conocimiento Amenazas Riesgo Infraestructura y Planificación Riesgo en Marco Normativo Economía e Inversión Inserción en estructura municipal

Un resultado interesante de esta experiencia fue que, una vez construido el índice, se procedió a aplicarlo a la misma alcaldía, y de aquel proceso se pudo obtener un nivel de desempeño de 1,9 en una escala de 5, y que se expresaba mucho mejor en el gráfico que se presenta a continuación.

Indice de Gestion de Riesgo Municipal (IGRM) Municipio Chacao a Enero 2004

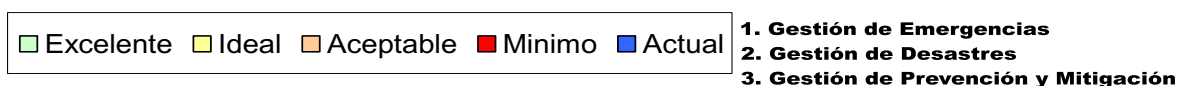
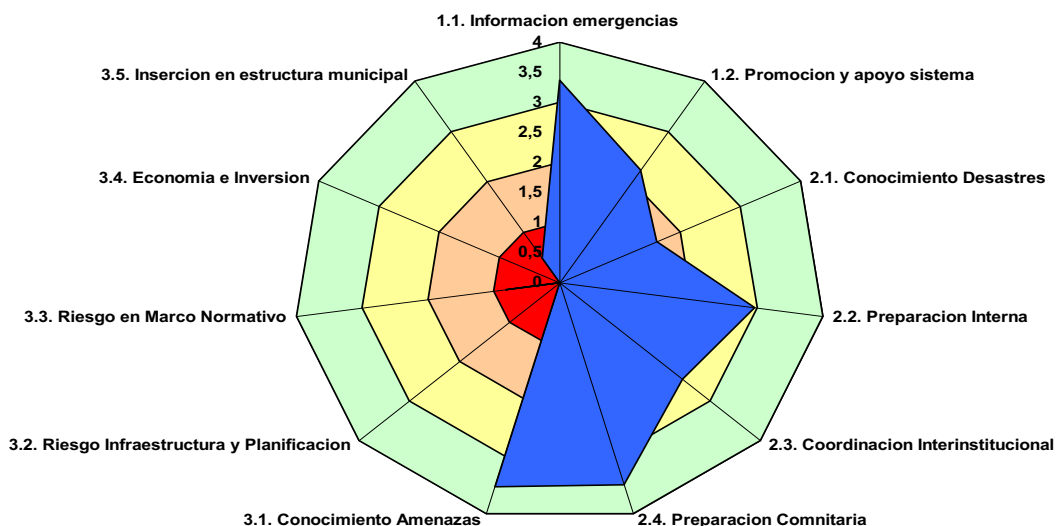


Imagen Resultados de primera medición de desempeño de los esfuerzos por la GRD desarrollados por el Municipio Chacao (Caracas-Venezuela) (fuente IPCA-Chacao)

Aquellos resultados fueron contundentes, y demostraron a las autoridades de aquel gobierno local, que en efecto en esa alcaldía se venían desarrollando diversos esfuerzos en el tema, pero todos ellos se enmarcaban en el tratamiento *ex-post* del riesgo de desastres, entendido como el desarrollo de iniciativas internos para responder en caso de calamidades, conjunto de acciones que se concentraban en la región derecha del grafico de resultados. En contraparte a lo anterior, el compromiso que debía existir a lo interno de diversas dependencias del gobierno local para garantizar que los procesos de inversión, permisología, planificación local, infraestructura, etc., no generen futuros escenarios de riesgo, o exacerben los actuales, estaba completamente ausente.

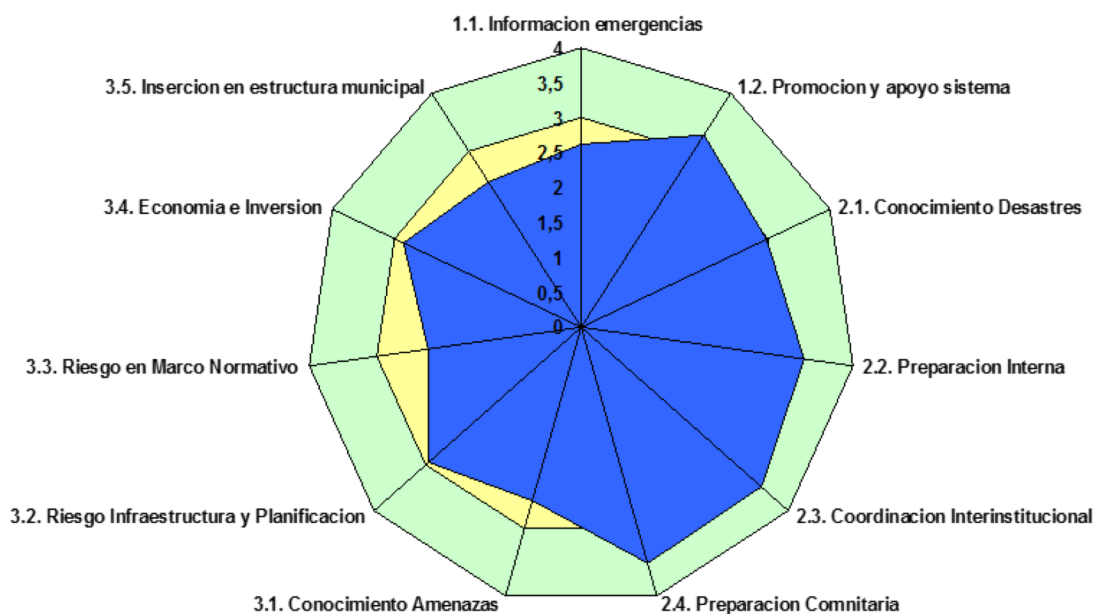
Desde luego que estos resultados sorprendieron a las autoridades, sin embargo, no fue posible para ellos objetar ni cuestionar la validez de los parámetros de evaluación que habían sido seleccionados, debido a que ellos mismos habían sido parte del equipo que los identifico y ponderó. El hecho cierto es, que, culminado el proyecto de investigación que permitió la

construcción de dicho índice, esa alcaldía asumió el compromiso de seguirlo utilizando y mejorando, y llegó incluso a establecer un protocolo interno de autoevaluarse dos veces al año, un compromiso que llegó a mantenerse hasta el año 2012, incluso a pesar de tres cambios de gestión que en ella se dieron como producto de resultados de elecciones locales.

En el marco de este proceso se modificaron procedimientos internos, se crearon ordenanzas, y se modificaron diversas prácticas que en el tiempo promovieron mejoras importantes, a juicio de los procesos y métodos de valoración que para ello establecieron y que, si bien pudiesen ser cuestionados en términos de su rigurosidad, de un modo u otro propiciaron acciones de distinto tipo que fortalecieron la GRD a lo interno de sus estructuras.

Evolución de valores de medición de desempeño de los esfuerzos por la GRD desarrollados por el Municipio Chacao (Caracas-Venezuela) entre los años 2004 y 2007 (fuente IPCA-Chacao)

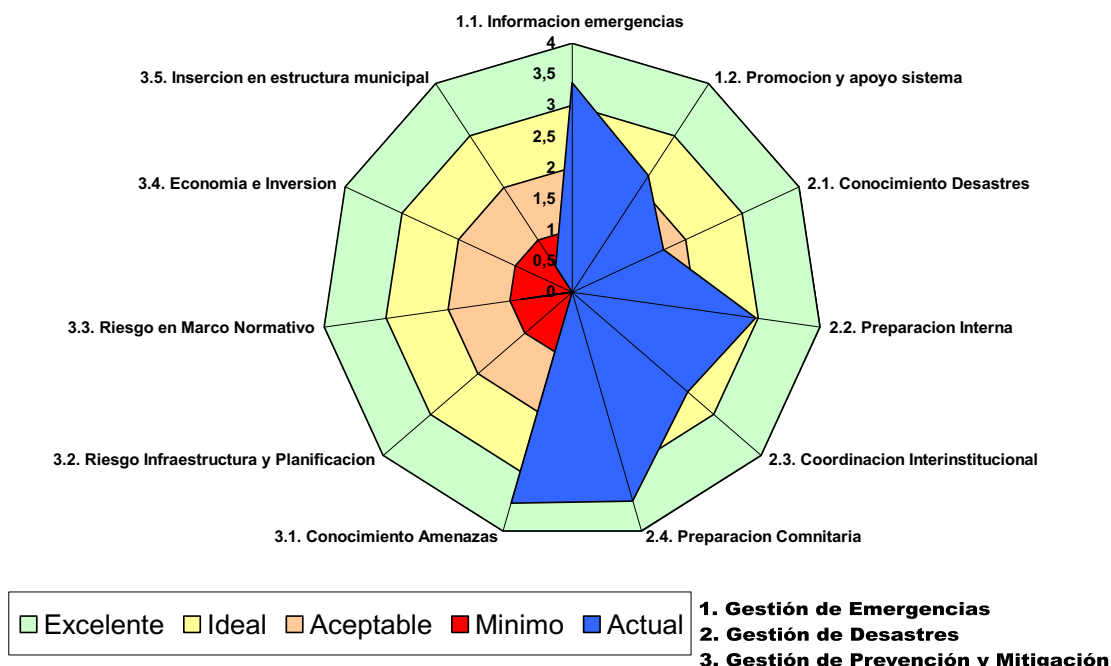
Índice de Gestión de Riesgo Municipal (IGRM) Municipio Chacao



■ Excelente
 ■ Ideal
 ■ Aceptable
 ■ Mínimo
 ■ Actual

1. Gestión de Emergencias
2. Gestión de Desastres
3. Gestión de Prevención y Mitigación

Indice de Gestion de Riesgo Municipal (IGRM) Municipio Chacao a Enero 2004



8.3.3 Propuesta Cátedra HydroBID

Una de las ideas que se promueven en la Hoja de Ruta CeSH 2025 es la de articular muchas de las iniciativas y eventos académicos que pudieran desarrollarse alrededor de una cátedra iberoamericana promovida por el CeSH en alianza con sus comunidades prácticas y su red de universidades. Esta cátedra pudiera llevar el nombre de “Avances y Retos asociados a la Gobernanza para la Gestión Integral de la Seguridad Hídrica” y la misma se enfocaría en promover cursos, talleres y seminarios en los que se abordarán temáticas diversas vinculadas a la gestión sostenible de los recursos hídricos y la reducción de riesgos hidrológicos. Estos espacios serían conducidos por expertos reconocidos de diversos países y las certificaciones que se entreguen a quienes participen en estos eventos pudieran ser avaladas por diversos entes académicos e institucionales, e incluso acreditadas (con unidades créditos) a estudiantes de pre o postgrado como actividades propias de sus currícula de estudios.

El propósito de esta cátedra sería el de apoyar la formación y divulgación de conocimientos tanto teóricos como prácticos y basados en las experiencias de los entes y expertos vinculados a las comunidades prácticas HydroBID, como en los últimos avances de la ciencia y la I+D aplicado a la seguridad hídrica en el mundo. La cátedra en este sentido pudiese operar como un espacio para la discusión de los principales retos relacionados con la Gobernanza para la Reducción de Riesgos Hidroclimáticos, el diagnóstico de problemas y la propuesta de escenarios y alternativas para la seguridad hídrica de nuestra región.

Mediante este mecanismo el Centro de Soporte HydroBID, en alianza con su red de universidades, instituciones de educación superior y centros de investigación aliados, podría contribuir con la formación de estudiantes y jóvenes profesionales, presentando contenidos innovadores, en aspectos propios de sus áreas de experticia y que no suelen ser contemplados en los planes de estudios regulares que ofrecen la mayoría de las instituciones de educación.

A los efectos de su organización y funcionamiento, esta iniciativa pudiera operar en base a la organización de ciclos de conferencias agrupadas temáticamente o cursos organizados en clases, que pueden ser dictadas por uno o varios expertos invitados y ser ofrecidos de forma amplia, gratuita y abierta a todos los interesados.

Los objetivos de estos espacios incluirían:

- 1) Divulgar experiencias y hacer circular el conocimiento, tanto el que se genera en el marco de la iniciativa HydroBID, como el relacionado con los últimos avances de la ciencia y la I+D en el mundo, en las distintas áreas relacionadas con nuestros ámbitos de interés.
- 2) Contribuir con la discusión de los principales retos relacionados con la Gobernanza para la Gestión Sostenible de los Recursos Hídricos y la Reducción de Riesgos Hidroclimáticos.
- 3) Fortalecer el acercamiento y alianzas con las universidades, instituciones de educación superior y centros de investigación, promoviendo que las cátedras sean reconocidas como asignaturas de pre o postgrado y/o complementen la formación de sus estudiantes.

- 4) Presentar contenidos innovadores y contribuir con la formación de los asistentes y en especial con la de los estudiantes, en aspectos no contemplados en sus estudios regulares.
- 5) Actualizar permanentemente los contenidos a fin de incorporar los últimos avances del conocimiento en las áreas contempladas.

Como un aporte final a esta propuesta hemos considerado oportuno incluir aquí un primer borrador de lo que pudiera ser un reglamento⁵ de la Cátedra Iberoamericana HydroBID y que hemos elaborado en base al análisis de los marcos normativos que rigen a iniciativas regionales similares como lo son la Cátedra UNESCO de Educación Superior, la Cátedra Latinoamericana Julio Cortázar, etc.

PROPUESTA DE REGLAMENTO DE LA CÁTEDRA IBEROAMERICANA HYDROBID

TÍTULO I. NATURALEZA, FINES Y ÁMBITO

Artículo 1. Naturaleza

La Cátedra Iberoamericana HydroBID es una estructura académica, sin personalidad jurídica propia, creada en el marco de la iniciativa HydroBID del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y en coordinación con su Centro de Soporte HydroBID (CeSH). Se constituye mediante acuerdos específicos con una o varias instituciones de enseñanza superior y/o investigación de América Latina y el Caribe e Iberoamérica que reúnan los requisitos para participar en ella. Su operación se alinea con los objetivos de la Hoja de Ruta CeSH 2025 y buscan potenciar la sinergia entre el CeSH, la academia y otros actores regionales clave en la gestión del agua.

Artículo 2. Fines y Objetivos

La misión de la Cátedra Iberoamericana HydroBID es contribuir al fortalecimiento de la gestión hídrica sostenible y la reducción de riesgos de desastres hidrológicos en América Latina y el Caribe, mediante:

⁵ Conviene destacar que a nuestro juicio muchos de los aspectos regulatorios que se incluyen en este borrador de reglamento pudieran resultar innecesariamente burocráticos a los fines que buscamos, sin embargo, decidimos incluir en exceso todos los elementos que son referidos en las normativas similares que fueron revisadas.

PROPUESTA DE REGLAMENTO DE LA CÁTEDRA IBEROAMERICANA HYDROBID

TÍTULO I. NATURALEZA, FINES Y ÁMBITO

Artículo 1. Naturaleza

La Cátedra Iberoamericana HydroBID es una estructura académica, sin personalidad jurídica propia, creada en el marco de la iniciativa HydroBID del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y en coordinación con su Centro de Soporte HydroBID (CeSH). Se constituye mediante acuerdos específicos con una o varias instituciones de enseñanza superior y/o investigación de América Latina y el Caribe e Iberoamérica que reúnan los requisitos para participar en ella. Su operación se alinea con los objetivos de la Hoja de Ruta CeSH 2025 y buscan potenciar la sinergia entre el CeSH, la academia y otros actores regionales clave en la gestión del agua.

Artículo 2. Fines y Objetivos

La misión de la Cátedra Iberoamericana HydroBID es contribuir al fortalecimiento de la gestión hídrica sostenible y la reducción de riesgos de desastres hidrológicos en América Latina y el Caribe, mediante:

- a. La creación, transferencia y difusión de conocimiento científico y técnico aplicado en temas de recursos hídricos y riesgos hidrológicos, con énfasis en el uso y desarrollo de las herramientas y modelos HydroBID.
- b. El fomento de la formación y capacitación continua en la gestión integral de los recursos hídricos y la aplicación de tecnologías para la toma de decisiones basada en ciencia.
- c. La promoción de la investigación cooperativa y aplicada que aborde los desafíos concretos identificados por el sector público y privado en materia de seguridad hídrica y resiliencia climática.
- d. El impulso a la vinculación y colaboración intersectorial entre la academia, los gobiernos (nacionales y locales), el sector privado y la sociedad civil.
- e. La facilitación del acceso a datos y la promoción de la gobernanza de datos como bien público para apoyar la investigación, la gestión y la toma de decisiones.

Artículo 3. Ámbito Geográfico y Temático

El ámbito geográfico de actuación de la Cátedra se centra principalmente en América Latina y el Caribe e Iberoamérica. Los ámbitos temáticos prioritarios incluyen, pero no se limitan a:

- a. La Gobernanza para la reducción de riesgos de desastres hidrológicos (RRDH) y adaptación al cambio climático (CC).
- b. La Gobernanza para la gestión integral y sostenible de recursos hídricos (GIRH).
- c. Modelación hidrológica, hidráulica e hidrogeológica utilizando HydroBID y herramientas complementarias.
- d. Sistemas de monitoreo hidrológico y alerta temprana.
- e. Planificación territorial y gestión del riesgo.
- f. Soluciones basadas en la naturaleza (SBN) y prácticas sostenibles para la conservación del agua y suelos.
- g. Gobernanza del agua, participación ciudadana y aspectos socioeconómicos vinculados a la gestión hídrica.
- h. Innovación, ciencia y tecnología aplicadas a la gestión del agua.

TÍTULO II. ACTIVIDADES

Artículo 4. Actividades Prioritarias

La Cátedra Iberoamericana HydroBID servirá de marco para la realización, promoción y apoyo de actividades que concreten sus fines, priorizando aquellas identificadas en el 5to ECOP para fortalecer la participación académica. Estas actividades incluyen:

- a. Actividades Académicas (Educación y Formación):
 - i. Diseño e implementación de módulos, cursos, talleres y programas de capacitación (presenciales y en línea) sobre gestión hídrica sostenible, modelación con HydroBID, análisis de riesgos y toma de decisiones basada en datos, dirigidos a estudiantes, docentes, profesionales y tomadores de decisión.
 - ii. Incorporación del uso de HydroBID y estudios de caso reales en los planes de estudio universitarios, fomentando experiencias prácticas y el "aprender haciendo".
 - iii. Formación de formadores (docentes) para mejorar la transmisión de conocimientos sobre herramientas HydroBID y temas hídricos.
 - iv. Desarrollo de materiales educativos y kits pedagógicos adaptados a distintos niveles y contextos.

b. Actividades de Investigación:

- i. Desarrollo de proyectos cooperativos de investigación aplicada, tesis y trabajos de grado que respondan a las necesidades concretas del sector público y privado en temas hídricos y de riesgos hidrolimáticos.
- ii. Fomento de la investigación en áreas clave como la integración de la hidrogeología en modelos, la evaluación de impactos del cambio climático, el nexo agua-energía-alimentos, soluciones basadas en la naturaleza, y aspectos de gobernanza.
- iii. Sistematización de lecciones aprendidas y generación de guías replicables a partir de proyectos piloto.
- iv. Promoción de la investigación interdisciplinaria que integre ciencias técnicas y sociales.

c. Actividades de Extensión (Vinculación y Divulgación):

- i. Organización de eventos (foros, seminarios, webinars, encuentros) para el intercambio de conocimientos, experiencias y buenas prácticas entre la academia, gobiernos, sector privado y comunidades.
- ii. Publicación y difusión de resultados de investigación, estudios de caso, guías metodológicas y materiales informativos a través de repositorios académicos, plataformas digitales, boletines y otros medios accesibles a diferentes públicos.
- iii. Colaboración con gobiernos locales y comunidades en la aplicación de herramientas y conocimientos científicos para resolver problemas concretos de gestión del agua y riesgos (proyectos piloto, diseño participativo, monitoreo comunitario).
- iv. Desarrollo de estrategias de comunicación y divulgación adaptadas para diferentes audiencias, incluyendo la socialización de la exposición a amenazas y el monitoreo.
- v. Fomento del acceso abierto y la interoperabilidad de datos hidrolimáticos.

d. Actividades de Fortalecimiento de la Iniciativa HydroBID:

- i. Aportes a la mejora continua de los modelos y herramientas HydroBID basados en la experiencia académica y las necesidades identificadas.
- ii. Desarrollo de prototipos y herramientas de apoyo técnico utilizando HydroBID, como modelos de alerta temprana.
- iii. Aplicación de HydroBID para realizar análisis sectoriales específicos (agricultura, energía, agua potable, saneamiento) y generar evidencia para la toma de decisiones.
- iv. Promoción del uso de HydroBID para justificar la inversión en monitoreo y gestión del riesgo.

TÍTULO III. ESTRUCTURA Y GOBERNANZA

Artículo 5. Órganos de Dirección y Gestión

Los órganos de dirección y gestión de la Cátedra Iberoamericana HydroBID son:

- a. El Director o Directora de la Cátedra.
- b. Proponer, planificar y supervisar las actividades de la Cátedra, asegurando su alineación con los fines establecidos y la Hoja de Ruta CeSH 2025.
- c. Ejecutar el presupuesto asignado a la Cátedra, ajustándose a las normativas de las instituciones anfitrionas y del BID.
- d. Evaluar y presentar los resultados de las actividades de la Cátedra.
- e. Convocar y presidir las reuniones del Consejo Directivo.
- f. Elaborar la memoria anual de actividades y el plan de trabajo y presupuesto para su aprobación por el Consejo Directivo.
- g. Facilitar la coordinación con el CeSH del BID, otras Cátedras HydroBID o iniciativas académicas relevantes (como redes existentes) y otras organizaciones relevantes (gubernamentales, privadas, sociedad civil).
- h. Cumplir y hacer cumplir este Reglamento.
- i. Gestionar el acceso a datos e información para las actividades de la Cátedra.

Artículo 7. El Consejo Directivo

1. El Consejo Directivo es el órgano colegiado de gobierno y supervisión de la Cátedra. Su composición buscará reflejar la colaboración intersectorial y podrá incluir:

- a) El Director o Directora de la Cátedra.
- b) Representantes de las instituciones académicas anfitrionas.
- c) Un representante del Centro de Soporte HydroBID del BID.

2. El Consejo Directivo se reunirá con una periodicidad definida en sus normas internas y a instancia de su Presidente (el Director de la Cátedra) o la mayoría de sus miembros.

3. Son funciones del Consejo Directivo:

- a) Aprobar el plan de trabajo anual y la programación económica de la Cátedra.
- b) Supervisar y evaluar las actividades de la Cátedra.

- c) Aprobar la memoria anual de actividades.
- d) Proponer y aprobar modificaciones a este Reglamento.
- e) Aprobar la admisión y baja de miembros, si aplica una estructura de membresía extendida.
- f) Orientar las estrategias de financiamiento y sostenibilidad de la Cátedra.
- g) Informar sobre cuantos asuntos afecten a la Cátedra.

Artículo 8. El Consejo Asesor [Opcional y a objeto de revisión y discusión]

Podrá constituirse un Consejo Asesor integrado por expertos externos, representantes de organismos internacionales relevantes (como la OMM) o figuras clave del sector, cuya función será ofrecer orientación estratégica y asesoramiento técnico al Director y al Consejo Directivo de la Cátedra.

TÍTULO IV. MIEMBROS

Artículo 9. Miembros de la Cátedra

La Cátedra podrá definir diferentes categorías de miembros para fomentar la participación amplia y la colaboración:

- a) Instituciones Anfitrionas: Universidades u otros centros de educación superior/investigación que acogen formalmente la Cátedra mediante acuerdo.
- b) Miembros Académicos: Docentes e investigadores de las instituciones anfitrionas que participan activamente en las actividades de la Cátedra.
- c) Miembros Colaboradores: Profesionales, investigadores o representantes de instituciones (gubernamentales, privadas, sociedad civil) que contribuyen de manera significativa a los objetivos de la Cátedra a través de proyectos, intercambio de conocimientos o provisión de datos.
- d) Estudiantes: Estudiantes de grado o posgrado que participan en las actividades formativas o de investigación de la Cátedra (ej. tesis, pasantías).

Artículo 10. Derechos y Obligaciones de los Miembros

Los derechos y obligaciones de los miembros serán definidos en detalle en normas internas de la Cátedra, pero generalmente incluirán:

- a) Participar activamente en las actividades programadas.
- b) Colaborar con las tareas y actividades acordadas por los órganos de gobierno.
- c) Asistir a las reuniones para las que sean convocados.
- d) Velar por el cumplimiento de los fines y objetivos de la Cátedra.
- e) Acceder a la información y recursos generados por la Cátedra (en concordancia con las políticas de acceso a datos).

TÍTULO V. FINANCIAMIENTO

Artículo 11. Financiamiento

La Cátedra Iberoamericana HydroBID buscará asegurar su sostenibilidad a largo plazo a través de fuentes de financiamiento diversificadas. Los recursos financieros para su operación y actividades podrán provenir de:

- a) Aportes del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través del CeSH u otros mecanismos.
- b) Aportes de las instituciones académicas anfitrionas y colaboradoras (en metálico o en especie).
- c) Fondos de programas nacionales e internacionales de investigación y desarrollo.
- d) Acuerdos de colaboración y financiamiento con entidades públicas (gobiernos, agencias) y privadas interesadas en la gestión hídrica y los riesgos hidroclimáticos.
- e) Fondos concursables y otros mecanismos de financiación.
- f) Generación de ingresos propios a través de actividades específicas (ej. cursos pagos, consultorías)

Artículo 12. Responsabilidad Financiera

La Cátedra no podrá asumir obligaciones financieras que comprometan directamente a las instituciones que la conforman más allá de los acuerdos de financiamiento específicos. La gestión financiera se realizará de acuerdo con las normativas de la institución anfitriona principal o de acuerdo a los convenios específicos establecidos con las fuentes de financiamiento.

TÍTULO VI. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 13. Modificación del Reglamento

La propuesta de modificación del presente Reglamento podrá proceder del Director o del Consejo Directivo de la Cátedra. La modificación requerirá el acuerdo de la mayoría o dos terceras partes (2/3) de los miembros del Consejo Directivo, y su posterior aprobación por las instancias correspondientes de las instituciones anfitrionas y del BID/CeSH según se establezca en los acuerdos de creación.

Artículo 14. Disolución de la Cátedra

La Cátedra podrá ser disuelta por acuerdo de las instancias que la crearon. En caso de disolución, se establecerán los mecanismos para la liquidación de sus actividades, el destino de los bienes y la transferencia o archivo del conocimiento y datos generados.

Artículo 15. Entrada en Vigor

El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su aprobación por las instancias correspondientes de las instituciones anfitrionas y del Banco Interamericano de Desarrollo/Centro de Soporte HydroBID.

9. Bibliografía

Brache y Rummler 1993 "La gestión de procesos: un enfoque para la mejora de la calidad y el rendimiento". Edit. Prentice Hall, 1993.

Liñayo, A. 2022. "Contributions to a Comprehensive Strategy Design for Disaster Risk Reduction Related to Extreme Hydroclimatic Events in Latin America and The Caribbean". Libro "Understanding & Managing Extreme Natural Events: Challenges for Developing Countries". Springer Nature Editorial. Berlin – Germany.

Liñayo, A. 2021. "Governance Guidelines for Risk Reduction of Disasters related to Extreme Hydroclimatic Events in the Republic of Panamá". Inter-American Development Bank IADB – National Water Council of Panama. Panamá city – Panamá.

Nalesso, M-Liñayo A. 2018-2020. "Definición de Estrategias Financieras de Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agua y Saneamiento de América Latina y El Caribe". (12 tomos). Inter-American Development Bank IADB. Washington. United States of America.

Linayo, A. Biswajeet P. & Routray J. 2017. "Climate Events and Disaster Mitigation from Policy to Practice". Center for Science and Technology of the NAN S&T Center. New Delhi - India.

Liñayo, A. 2017. "A Designing Experience of a National Research Agenda on Disaster Risk Reduction". "Climate Events and Disaster Mitigation from Policy to Practice". Center for Science and Technology of the NAN S&T Center 2017. New Delhi - India.

Liñayo A., 2015. "La Gestión Integral del Riesgo en la Formación Profesional Universitaria". Universidad de Los Andes. Mérida - Venezuela.

Linayo A., 2003, "Aspectos Institucionales/Legales Asociados al Establecimiento de Sistemas de Alerta Temprana y Programas de Reforzamiento en Área de Caracas". Agencia Cooperación Internacional Japón JICA.

Liñayo, A., 2002, "Ideas para el Fortalecimiento Municipal en Gestión de Riesgos". Programa de Gestión de Riesgos y Reducción de Desastres. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Inédito. Caracas.

Liñayo, A. y R. Estévez., 2000, "Algunas consideraciones para la Formulación de una Política Nacional en Materia de Gestión de Riesgos y Desastres". Ministerio de Ciencia y Tecnología - Programa de Gestión de Riesgos y Reducción de Desastres. Caracas.

Liñayo, A., 2016, "Una Experiencia en el Diseño de una Agenda Nacional de Investigación Aplicada a la Reducción del Riesgo de Desastres"; Revista Proyección Vol. X; Agosto. pp. 84-108. Buenos Aires.

Liñayo, A. y Estévez, R. 2000, "Programa Nacional de Investigación Aplicada a la Reducción de Riesgos de Desastres". Ministerio de Ciencia y Tecnología - Programa de Gestión de Riesgos y Reducción de Desastres. Caracas.

