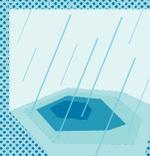


# AGUA Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS AMÉRICAS

**SOLUCIONES  
DEL DIÁLOGO REGIONAL  
DE POLÍTICA (DRP)**



**AGUA Y  
CAMBIO CLIMÁTICO  
EN LAS AMÉRICAS**

# **AGUA Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS AMÉRICAS**

**SOLUCIONES  
DEL DIÁLOGO REGIONAL  
DE POLÍTICA (DRP)**

## DESARROLLO CONCEPTUAL

Román Gómez (ONU-HÁBITAT)  
Colin Herron (CONAGUA)  
Mario López Pérez (CONAGUA)  
Fernando Miralles-Wilhelm (BID)  
Frederik Pischke  
(ASESOR INDEPENDIENTE)

## AUTORES, REVISORES, TRADUCTORES Y EDITORES

Victor Arroyo  
Maureen Ballesteros Vargas  
Eugenio Barrios Ordoñez  
Felipe Carazo  
Joaquim Guedes Corrêa Gondim Filho  
Gerald Corzo  
Pablo Domínguez  
Ana Paula Fioreze  
Fabiola Garduño  
Román Gómez  
Colin Herron  
Rosalba Landa  
Rosa María Mancini  
Fernando Miralles-Wilhelm  
Jorge Mora Portuguez  
David Olvera  
Ana Maria Panarelli  
Marta Claudia Pérez de Madrid  
José Carlos Pons Ballesteros  
Geroncio Rocha  
Pamela Alejandra Rojas Hernández  
Bruna Craveiro de Sá e Mendonça  
Claudia Olivia Sánchez Pérez  
Ron Sawyer  
Nathalie Seguin Tovar  
Diana Siller  
Márcia Regina Silva Cerqueira Coimbra  
Fabiola Tábora  
Florian Schmitt

## COORDINACIÓN

Frederik Pischke

## PRODUCCIÓN EDITORIAL

### COORDINACIÓN EDITORIAL

CONSEJO CONSULTIVO  
DEL AGUA, A.C.  
Eduardo Vázquez  
Beatriz Martínez  
Verónica Martínez

### DISEÑO EDITORIAL

RED BASIC COLOR  
María Calderón  
Viviane Calvo  
Jorge Brozon  
Rafael Rodríguez

### FOTOGRAFÍA

Archivo CONAGUA  
Archivo DRP  
Archivo Pim Schalkwijk  
Archivo Calderwood

AGRADECEMOS A LA FUNDACIÓN MEXICANA PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL, A.C. Y AL FOTÓGRAFO MICHAEL CALDERWOOD POR FACILITARNOS LAS FOTOGRAFÍAS PARA ILUSTRAR LAS PÁGINAS 54, 86, 89, 104, 107 Y 126 DE ESTA PUBLICACIÓN.

## NOTA ACLARATORIA

Las organizaciones participantes en el Diálogo Regional de Política de Agua y Adaptación al Cambio Climático en las Américas han contribuido en la coproducción del presente documento. Como tal, el contenido incluido no refleja necesariamente la posición oficial de las mismas.

Por otra parte, los puntos de vista expresados a través del contenido del presente documento representan un esfuerzo por parte de los editores y autores por sintetizar los aspectos más relevantes del debate generado durante el Diálogo Regional de Política.

Distribución gratuita. Prohibida su venta. Queda autorizada su reproducción total o parcial, mencionando la fuente, informando al DRP de tal reproducción (contacto@aguaycambioclimatico.org), y citando el documento como: Diálogo Regional de Política de Agua y Adaptación al Cambio Climático en las Américas (DRP), 2012 “Agua y Adaptación al Cambio Climático en las Américas; Soluciones del Diálogo Regional de Política (DRP)”.

# AGUA Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS AMÉRICAS

SOLUCIONES  
DEL DIÁLOGO REGIONAL  
DE POLÍTICA (DRP)



**AGUA Y**  
CAMBIO CLIMÁTICO  
EN LAS AMÉRICAS



## ÍNDICE

	<b>AGRADECIMIENTOS</b>	7
	<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	8
	<b>INTRODUCCIÓN</b>	22
<hr/>		
<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>SERVICIOS CLIMÁTICOS EN LAS AMÉRICAS:</b> infraestructura e información para la adaptación al cambio climático	34
<b>CAPÍTULO 2</b>	<b>LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS</b> en la gestión adaptativa de los recursos hídricos	58
<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS</b>	74
<b>CAPÍTULO 4</b>	<b>ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO</b> en materia de agua en las ciudades	92
<b>CAPÍTULO 5</b>	<b>PARTICIPACIÓN EFECTIVA DE LA SOCIEDAD CIVIL,</b> comunicación del conocimiento, equidad y disminución de la pobreza ante el reto de adaptación al cambio climático en materia de agua	108
<hr/>		
	<b>CAMINO A SEGUIR</b>	124
	<b>ACRÓNIMOS</b>	128
	<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b>	129
	<b>REFERENCIAS</b>	130



## AGRADECIMIENTOS

La presente publicación, realizada en paralelo en español e inglés, es producto del Diálogo Regional de Política (DRP) de Agua y Adaptación al Cambio Climático en las Américas, que cuenta actualmente con 21 integrantes institucionales, en orden alfabético: la Agencia Nacional de Aguas de Brasil (ANA), la Asociación Mundial para el Agua (GWP), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Mundial (BM), el Centro del Agua para América Latina y el Caribe del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) del Sistema de Integración Centroamericana (SICA), la Comisión Nacional del Agua de México (CONAGUA), la Conferencia de Directores Iberoamericanos del Agua (CODIA), el Consejo Consultivo del Agua (CCA), Conservación Internacional (CI), el Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza (WWF), la Fundación FEMSA, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-HÁBITAT), la Red Centroamericana de Acción del Agua (FANCA), la Red Mexicana de Acción por el Agua (FANMEX), la Secretaría Nacional de Agua de Ecuador (SENAGUA), la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Sao Paulo (SMA), el Instituto de Medio Ambiente y Recursos Hídricos de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE), The Nature Conservancy (TNC) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

# RESUMEN EJECUTIVO

Por sí sólo, ningún recurso es más integral para la salud, el bienestar, y la prosperidad de las comunidades humanas que el agua. Cada vez es más reconocido que éste es el principal medio a través del cual el cambio climático impacta a las sociedades y el medio ambiente. Más que un sector, los recursos hídricos son el medio por el cual el cambio climático afecta la seguridad alimentaria, la salud, la generación energética, la planificación del desarrollo y la protección de los ecosistemas y de la biodiversidad. Al mismo tiempo, el agua es fundamental en la mitigación del cambio climático, debido a que muchos esfuerzos para reducir las emisiones de carbono dependen de la disponibilidad del recurso.

Es importante reconocer la inminencia y relevancia de los impactos del Cambio Climático en los recursos hídricos.  
**RECOMENDACIÓN 1 DE POLÍTICA PÚBLICA DEL DRP.**

En el marco del Diálogo Regional de Política (DRP), más de veinte organizaciones en la región se han reunido para aumentar el conocimiento y entendimiento técnico sobre la mejor forma de adaptarse al cambio climático, estableciendo una plataforma para compartir experiencias de adaptación al cambio climático en materia de agua, afinando esta perspectiva a través de una serie de mensajes que buscan salir de la “caja del agua”.<sup>1</sup> Después de presentar las nueve recomendaciones de política pública sobre agua y adaptación al cambio climático en el documento anterior, este Documento de Soluciones representa la continuación de este esfuerzo.

El Diálogo Regional de Política (DRP) tiene el propósito de aumentar el conocimiento y entendimiento técnico sobre la mejor forma de adaptarse al cambio climático y apoyar la formulación de políticas públicas. Este Documento de Soluciones muestra cómo se están aplicando las nueve recomendaciones establecidas.

Desarrollado con base en las nueve recomendaciones y detallando cómo éstas se están ejecutando, el documento busca destacar los pasos prácticos que se están llevando a cabo en las Américas para avanzar en la implementación de medidas de adaptación en materia de agua. Los avances realizados son analizados en este Documento de Soluciones a través de tres aspectos transversales: (I) buena gobernanza y arreglos institucionales, (II) financiamiento del agua para todos y, (III) ambiente propicio con un enfoque en el fortalecimiento de las capacidades para aumentar la resiliencia<sup>2</sup> y reducir la vulnerabilidad.

**Buena Gobernanza –  
Financiamiento – Ambiente propicio**  
Aspectos transversales que enmarcan el análisis de los avances realizados.

1. El término “caja de agua” describe la esfera en la que ocurre la gestión del agua. El 3er Informe de la ONU sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo del Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP, 2009) destaca que las decisiones que tienen que ver con el uso de los recursos hídricos no son tomadas únicamente por los gestores del agua. Salir de la “caja de agua” se refiere a fortalecer la interacción entre los gestores del agua, el gobierno, la sociedad civil y los empresarios en el proceso de toma de decisiones, actores que determinan el contexto socioeconómico en el que el agua es gestionada.

2. La resiliencia puede definirse como la capacidad de un sistema para recuperarse o ajustarse frente a los cambios ambientales.

## BUENA GOBERNANZA

Los impactos del cambio climático aún son inciertos, particularmente con un grado de precisión que permita apoyar la toma de decisiones. Por lo tanto, es fundamental enfocarse en la mejora de los sistemas de monitoreo hidrometeorológico; en las proyecciones de escala reducida; en desplegar y aplicar métodos para evaluar la vulnerabilidad en diferentes sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos; y en el desarrollo de escenarios y los métodos de evaluación económica, tales como los análisis de costo-beneficio. Estas aportaciones son necesarias en una escala geográfica apropiada para apoyar la toma de decisiones de política y los marcos legales que tomen en cuenta los retos de desarrollo a largo plazo y que, al mismo tiempo, sean flexibles para adaptarse a la variabilidad climática.

### SOLUCIÓN

**LA ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO DE HONDURAS (ENCC)** busca asegurar que la sociedad, la economía y el territorio hondureño tengan una baja vulnerabilidad a los impactos del cambio climático. Está diseñada para fortalecer el marco actual de políticas públicas, incorporando estrategias y medidas apropiadas y oportunas para reducir la vulnerabilidad socioambiental y económica y mejorando la resiliencia de los sectores y regiones más expuestos a las amenazas climáticas.

*En el CAPÍTULO 3 así como en [www.aguaaaa.org](http://www.aguaaaa.org) encontrará más información acerca de esta solución.*

Diversas instituciones están involucradas en el manejo de los recursos hídricos. Los actores de los sectores agrícola, financiero, salud y educación desempeñan un papel importante, junto con las autoridades nacionales, regionales y locales del agua. El agua, como un componente esencial de muchas esferas políticas, requiere que las instituciones colaboren y sigan una visión común. Esta visión en la gestión del agua es necesaria para un desarrollo social deseable, ambiental y económicamente viable, así como para soluciones prácticas alcanzables.

Con el objetivo de alcanzar un consenso amplio que asegure que las decisiones políticas tomadas se implementen de manera exitosa, es esencial la participación ciudadana; se debe tomar en cuenta las opiniones y preocupaciones de la sociedad y sensibilizar sobre las cuestiones de género en general. El reto fundamental en los procesos participativos es involucrar y dar una voz fuerte a aquellos que son más vulnerables al cambio climático, incluidas las mujeres, los pueblos indígenas y los sectores marginados de la sociedad. Los principios de una buena gobernanza implican que los esquemas de adaptación estén orientados al consenso, sean participativos, efectivos, eficientes, responsables, transparentes, flexibles, equitativos, inclusivos y apegados a la ley. Más que una larga lista de objetivos loables, éstos son principios básicos que deben considerarse seriamente para lograr establecer procesos legítimos e instituciones confiables que den lugar a medidas eficaces de adaptación.

## FINANCIAMIENTO

Es necesario y urgente el financiamiento adicional para incrementar la adaptación al cambio climático. Las inversiones que mejoren la gestión de los recursos hídricos son, por definición, inversiones en adaptación al cambio climático. Pero no se trata únicamente de financiamiento adicional, sino de aprovechar de manera óptima los recursos financieros existentes, particularmente en los tiempos actuales de austeridad financiera. Para tener acceso a los fondos, las instituciones interesadas así como sus capacidades de implementación necesitan ser reforzadas. En el pasado, el financiamiento se convirtió en un cuello de botella para los gestores del agua, situación que si no se resuelve ahora, amenaza con debilitar aún más la capacidad futura de las sociedades de adaptarse al cambio climático. En este sentido, es necesario contar con instrumentos que mejoren la capacidad de aprovechamiento para reducir la vulnerabilidad. Uno de esos instrumentos es el micro-financiamiento, que ha demostrado ser eficaz para alcanzar a los sectores de la sociedad más vulnerables. El micro-financiamiento suministra herramientas de combate a la pobreza por medio de negocios hechos a la medida, que aprovechan las oportunidades que se presenten a nivel local. Los instrumentos flexibles pueden proporcionar un impulso para elaborar enfoques inteligentes y adaptativos.

### SOLUCIÓN

**EL FONDO DE AGUA: AGUA PARA LA VIDA Y LA SOSTENIBILIDAD EN EL VALLE DE EL CAUCA, COLOMBIA**, fue creado con el objetivo de aumentar la cobertura natural de vegetación, manteniendo los servicios ambientales para la conservación de especies, el consumo doméstico de las comunidades, las empresas y el riego de los cultivos agrícolas, orientando las inversiones hacia las comunidades con mayor vulnerabilidad al cambio climático y hacia las de mayor beneficio económico.

*En el CAPÍTULO 2 así como en [www.aguaaaa.org](http://www.aguaaaa.org) encontrará más información acerca de esta solución.*

Es importante promover el financiamiento de medidas complementarias que tengan impactos positivos para los actores en varios campos, tal como la mejora en los sistemas de información que apoye la toma de decisiones desde el campo hasta la sala de reuniones. Las medidas de adaptación al cambio climático en materia de agua deben, por tanto, fundamentarse en los retos actuales de desarrollo y mantener una visión a largo plazo para su sustentabilidad en el futuro, enfocándose no sólo en las cuestiones nacionales sino en los retos transfronterizos.

## AMBIENTE PROPICIO

La adaptación al Cambio Climático debe incorporarse como un elemento estratégico fundamental en la Gestión Integrada de Recursos Hídricos.

**RECOMENDACIÓN 2 DE POLÍTICA PÚBLICA DEL DRP.**

Una implementación apropiada de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) puede generar un ambiente propicio en el que los actores involucrados con intereses diversos puedan planear de manera conjunta medidas de adaptación específicas a la localidad en cuestión. Ésa es la contribución de la comunidad del agua a la comunidad del cambio climático. La resiliencia social e institucional al cambio climático requiere de mecanismos que aseguren la equidad y la eficiencia en el uso del agua y que aumenten la capacidad institucional y humana para enfrentar situaciones adversas. La generación y difusión de información con el objetivo de fortalecer el conocimiento ayuda a reducir la vulnerabilidad. Una sociedad bien informada, con conocimiento y conciencia, es un elemento importante para mejorar la gestión del agua y con esto la adaptación al cambio climático.

## SOLUCIÓN

**LA GESTIÓN REGIONAL INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE CALIFORNIA** proporciona un marco importante para hacer frente a las incertidumbres relacionadas con el cambio climático, así como otros riesgos al futuro hídrico californiano. El cambio climático ha sido incluido en las directrices más recientes y en los paquetes de solicitud de propuestas, encarando tanto la adaptación al cambio climático como la emisión de gases GEI.

*En el CAPÍTULO 3 así como en [www.aguaaaa.org](http://www.aguaaaa.org) encontrará más información acerca de esta solución.*



## I.

# INFRAESTRUCTURA E INFORMACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN

La infraestructura hídrica debe desarrollarse y adaptarse para responder a las nuevas necesidades impuestas por el Cambio Climático y a las fuentes de financiamiento disponibles.

**RECOMENDACIÓN 7 DE POLÍTICA PÚBLICA DEL DRP**

Un clima variable y cambiante, en donde existen incertidumbres con respecto a las condiciones extremas futuras requiere de mayor cantidad, calidad y accesibilidad de la información que apoye el proceso de planeación y toma de decisiones. Bajo esta misma incertidumbre, es necesaria una infraestructura que tome en cuenta las condiciones cambiantes. En este sentido, uno de los recursos más efectivos con el que la humanidad siempre ha contado para enfrentar los efectos del tiempo y del clima es la infraestructura natural, que puede funcionar, por ejemplo, como un espacio para el almacenamiento y filtración del agua, y como planicie aluvial. La infraestructura artificial puede ser más eficaz si se desarrolla por etapas. El desafío para la elaboración de infraestructura es basar su concepción, diseño y construcción en la preservación y mejora del ciclo hidrológico y de los servicios ecosistémicos.

Los sistemas de información climatológica e hidrológica de la región deben fortalecerse para ayudar a tomar, oportunamente y colectivamente, medidas preventivas y de adaptación al Cambio Climático.

**RECOMENDACIÓN 5 DE POLÍTICA PÚBLICA DEL DRP.**

Los nuevos avances en la ciencia y la tecnología han proporcionado una mayor confianza en la información climática, una infraestructura más resiliente y una mejor comprensión de la gestión de los riesgos climáticos y de las oportunidades. Las nuevas prácticas, la información climática “a la medida” y una infraestructura adaptada –los servicios climáticos– serán capaces de acelerar y fortalecer los esfuerzos de adaptación para alcanzar la demanda creciente de información climática útil y aprovechable. En las Américas, se ha fomentado una visión para el desarrollo y la implementación de servicios climáticos para integrar la información climática en la toma de decisiones de los sectores socioeconómicos, a través de un diálogo efectivo entre los proveedores y usuarios sobre la base de la disponibilidad, calidad, contenido y formato de entrega de los productos y servicios climáticos. El desarrollo y despliegue efectivo de información climática y de infraestructura adaptada al clima es un reto importante para la comunidad del agua en las Américas. Una respuesta efectiva a este reto debe integrar las necesidades de los usuarios de dichos servicios climáticos, así como el desarrollo de capacidades de las nuevas y futuras generaciones de científicos, profesionales, gestores y responsables políticos.

## SOLUCIÓN

**SALAS DE SITUACIÓN PARA LOS FENÓMENOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS FUERON CREADAS EN BRASIL** para monitorear las tendencias en el sistema hidrológico del país a través del análisis de la evolución de las lluvias, los ríos y los niveles de almacenamiento así como de otras condiciones relacionadas con indicadores del tiempo y del clima. A través de esta red, se ha brindado información oportuna en varias ocasiones en las que han ocurrido eventos extremos. Se están instalando salas de situación y estaciones de monitoreo hidrometeorológico adicionales en diferentes partes del país, y mapeando las principales áreas de susceptibilidad a inundaciones en todo el país.

*En el CAPÍTULO 1 así como en [www.aguaaaa.org](http://www.aguaaaa.org) encontrará más información acerca de esta solución.*

## LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

## II.

Los retos ambientales que enfrenta la gestión del agua están bien establecidos: la sobreexplotación, la contaminación, la pérdida de ecosistemas y de la biodiversidad, así como los impactos en la salud pública. Existe una relación estrecha, mutuamente reforzada, entre la gestión del agua que busca proteger los ecosistemas y los servicios ecosistémicos que éstos proporcionan para aumentar los beneficios que el agua brinda a la sociedad. Esta interdependencia aboga por una nueva relación entre la GIRH y el medio ambiente, que reconozca a los ecosistemas como proveedores vitales de agua, y a los servicios de los cuales depende en gran medida la gestión del agua como: la capacidad de almacenamiento, conducción, mejora en la calidad del agua, protección de zonas costeras, y la prevención y mitigación de desastres naturales. Más que percibir a los ecosistemas como otro usuario de los recursos hídricos, los ecosistemas saludables son un componente fundamental de la gestión sustentable del agua.

Es necesario fortalecer la 'dimensión ambiental' dentro de los procesos de gestión de los recursos hídricos en la región como medida de adaptación al Cambio Climático.

**RECOMENDACIÓN 3 DE POLÍTICA PÚBLICA DEL DRP.**

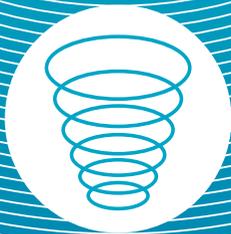
### SOLUCIÓN

**LAS RESERVAS DE AGUA PARA EL AMBIENTE Y LA NORMA PARA EL CAUDAL ECOLÓGICO** han sido establecidas **EN MÉXICO** para conservar los hábitats y para establecer un tope a las variaciones extremas en la disponibilidad de agua, la recarga de los acuíferos y la conservación de los niveles hidrológicos. Las reservas de agua aseguran entre otros beneficios, el suministro de agua y una fuente de alimento.

*En el CAPÍTULO 2 así como en [www.aguaaaa.org](http://www.aguaaaa.org) encontrará más información acerca de esta solución.*

La región de las Américas está trabajando para fortalecer su resiliencia social y ambiental como un paso importante para adaptarse al cambio climático. El reto es lograr más con menos, a través de la gestión de la demanda, en lugar de sólo enfatizar medidas orientadas a aumentar el suministro de agua. Este enfoque puede incluir medidas para mejorar la gestión agrícola del agua, la recarga artificial de las aguas subterráneas, la reutilización del agua, la reasignación de agua entre y dentro sectores usuarios, la reforestación en áreas de captación de agua, el control de fugas así como la reducción del consumo de agua en los hogares, el uso de los precios y cobros por el servicio de agua potable, descarga de aguas servidas o uso de infraestructura hídrica, entre muchos otros. Es ampliamente reconocido que estas medidas sólo pueden ser exitosas si son diseñadas e implementadas con la participación social y el compromiso de las autoridades.

Integrar el manejo del suelo y el agua es una cuestión importante de la adaptación de la gestión del agua al cambio climático. El pago por servicios ambientales, que proporciona incentivos para conservar los servicios ecosistémicos, es una acción ampliamente debatida que puede generar beneficios para las comunidades marginadas.



## LA GIRH PROPORCIONA UNA HERRAMIENTA PARA ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO

### III.

La contribución y el papel central de la GIRH para enfrentar los impactos del cambio climático son ampliamente reconocidos. Tres elementos principales de la GIRH justifican esta visión: (I) la GIRH reconoce el ciclo hidrológico y a sus diferentes usuarios de forma holística y tiene como objetivo asegurar la participación de todos los actores con el fin de llegar a un plan integrado, en el que las actividades puedan llevarse a cabo de forma equilibrada. (II) La GIRH fomenta el desarrollo de instituciones fuertes, que son esenciales en la gestión equitativa y eficiente del agua. (III) La GIRH es una forma de gestión adaptativa que es inherentemente flexible a los cambios en la demanda y la oferta de agua.

### SOLUCIÓN

**LOS SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA EN EL SALVADOR** se han convertido en un ejemplo de rapidez y eficiencia en la recolección y difusión de información que ha permitido reducir el impacto de los fenómenos hidrometeorológicos extremos sobre las vidas humanas a nivel local. Los sistemas de alerta temprana se basan en el monitoreo local, la retroalimentación y en una excelente cobertura de comunicación de la red de observadores locales.

*En el CAPÍTULO 3 así como en [www.aguaaaa.org](http://www.aguaaaa.org) encontrará más información acerca de esta solución.*

Una gestión efectiva de los recursos hídricos requiere de un enfoque equilibrado, que implica tanto medidas “duras” (infraestructura) como “blandas” (institucionales y sociales). Los Planes de Seguridad Hídrica son una medida concreta de adaptación. Éstos requieren que los operadores de agua analicen el impacto de los eventos hidrometeorológicos extremos en los sistemas de suministro y el desarrollo de medidas de respuesta inmediata. Por lo tanto, dichos planes son instrumentos efectivos que reducen la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático, al aprovechar el potencial productivo del agua y limitar el destructivo.

Deben fortalecerse las capacidades institucionales para la adaptación al Cambio Climático en materia de agua.  
**RECOMENDACIÓN 6 DE POLÍTICA PÚBLICA DEL DRP.**

## IV.

### LA ADAPTACIÓN DE LA GESTIÓN DEL AGUA AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS ASENTAMIENTOS URBANOS

América Latina y el Caribe es la región más urbanizada del mundo. Con la densidad de población intensificando los impactos del cambio climático, son imprescindibles una coordinación interinstitucional, una amplia participación y previsión en los procesos de planeación para fortalecer la adaptación en las ciudades.

A lo largo y ancho de la región de las Américas, la adaptación al cambio climático en materia de agua necesita tomar en cuenta que la mayoría de su población vive y vivirá en ciudades; las proyecciones indican que para el 2050, el 89% de la población de América Latina y el Caribe (ALC) vivirá en asentamientos urbanos, en los que la densidad de población podría intensificar los impactos del cambio y la variabilidad climática. Algunas de las principales problemáticas relacionadas con el desarrollo de los asentamientos urbanos, como son la gestión del agua, el ordenamiento territorial, el desarrollo de la vivienda y la planeación ambiental, tienen un impacto directo en la capacidad de adaptación exitosa a los impactos del cambio climático en materia de agua. Existen diversas experiencias de planeación colaborativa que involucran a las autoridades locales y organizaciones comunitarias, mismas que pueden orientar las acciones a futuro en cuanto al desarrollo de consenso para las acciones. La coordinación interinstitucional, la organización social y la previsión en los procesos de planeación son ingredientes clave para desarrollar esquemas de adaptación exitosos en las ciudades. Los habitantes pobres de zonas urbanas desempeñan un papel importante, como uno de los grupos más vulnerables a los impactos del cambio climático.

#### SOLUCIÓN

**LAS ESTRATEGIAS DE RESTAURACIÓN FORESTAL PARA REDUCIR EL RIESGO DE SEQUÍAS E INCENDIOS FORESTALES EN LA CIUDAD DE SANTA FE, NUEVO MÉXICO EN ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA** se han implementado a través de mecanismos de adelgazamiento del diámetro de los árboles, incendios controlados que introducen nuevamente la quema de tierra de baja intensidad, que históricamente mantuvo la salud de los bosques, y un monitoreo integral para determinar los efectos de estas actividades en los hábitats forestales y los arroyos, así como en las plantas, animales y suelos. Este proyecto asegura agua para los usuarios de la ciudad, y está apoyado por destacadas asociaciones locales de manejo de las ciencias.

*En el CAPÍTULO 4 así como en [www.aguaaaa.org](http://www.aguaaaa.org) encontrará más información acerca de esta solución.*

## LA MOVILIZACIÓN SOCIAL Y LA COMUNICACIÓN, ASUNTOS DE EQUIDAD Y ALIVIO A LA POBREZA

V.

En la región de las Américas, los impactos del cambio climático ocurren desproporcionalmente en los países, cuencas transfronterizas y grupos sociales con menor capacidad para enfrentarlos. Las medidas de gestión del agua necesitan diseñarse con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población más sensible. Ubicar el alivio de la pobreza en el centro de la adaptación al cambio climático implica lo siguiente: (i) reconocer e incorporar los derechos y los conocimientos de las poblaciones marginales, incluyendo a los agricultores e indígenas; (ii) desarrollar mapas de riesgos y vulnerabilidad, de manera inclusiva y participativa, con el fin de responder a la realidad local y al mismo tiempo generar conciencia; (iii) apoyar el fortalecimiento de capacidades y la producción de conocimiento de las comunidades vulnerables; (iv) evaluar y mitigar los impactos sociales del cambio climático; (v) reubicar asentamientos que se encuentren en zonas de riesgo, de manera correcta socialmente hablando; (vi) vincular y armonizar los esfuerzos en adaptación a otras áreas de desarrollo social, como la seguridad alimentaria, la salud, la educación; (vii) generar la voluntad política para resolver estas prioridades.

Queda de manifiesto que un proceso efectivo y sostenido de adaptación al cambio climático en materia de agua no puede considerarse como responsabilidad única de los gobiernos, sino que requiere de una participación amplia y organizada, desde el diseño hasta la implementación y monitoreo de políticas relevantes, en las que se enfatice la participación de las mujeres y de los grupos marginados de la sociedad.

Es esencial incluir explícitamente consideraciones de equidad y atención a la pobreza en el marco de las políticas de adaptación al Cambio Climático en materia de agua.

**RECOMENDACIÓN 4 DE POLÍTICA PÚBLICA DEL DRP.**

El proceso de adaptación al Cambio Climático en materia de agua ofrece retos importantes de organización social, por lo que resulta relevante establecer mecanismos efectivos de coordinación, colaboración y participación social.

**RECOMENDACIÓN 8 DE POLÍTICA PÚBLICA DEL DRP.**

### SOLUCIÓN

**LA ADAPTACIÓN COMUNITARIA AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SALVADOR** tiene por objetivo aumentar los niveles de infiltración del agua para prevenir inundaciones, degradación del suelo, pérdida de cultivos y asegurar el abastecimiento de agua para consumo humano para cerca de 3,500 personas de 14 comunidades del cantón de La Peña. La capacidad de auto-organizarse, la tenacidad, la claridad en sus objetivos, la actitud, la voluntad de servicio, el liderazgo comunitario, la formación de capital humano y el uso de capital social fueron clave para el éxito de las actividades de las comunidades pobres para lograr el acceso y la gestión del agua.

*En el CAPÍTULO 5 así como en [www.aguaaaa.org](http://www.aguaaaa.org) encontrará más información acerca de esta solución.*

## DE LAS ACCIONES A LAS SOLUCIONES

Se debe profundizar en materia de generación de conocimiento y formación profesional sobre la adaptación al Cambio Climático en materia de agua.

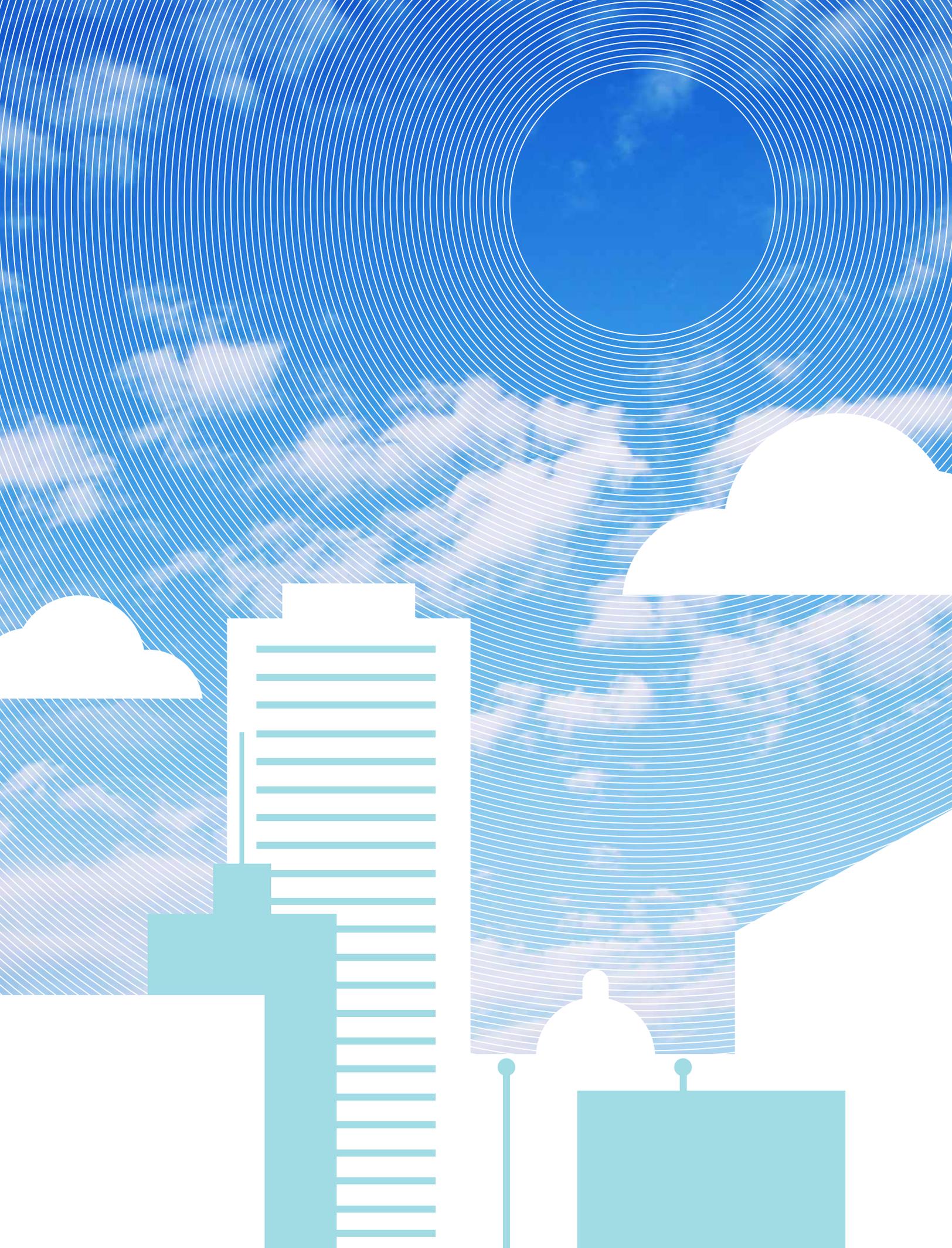
**RECOMENDACIÓN 9 DE POLÍTICA PÚBLICA DEL DRP.**

Es evidente que, dada la naturaleza compleja de la problemática, no existen soluciones universales para la adaptación al cambio climático. Las medidas ya implementadas con cierto éxito en alguna región del mundo no tendrán forzosamente el mismo impacto en otras condiciones ambientales, sociales y económicas. Sin embargo, en las Américas existen esquemas de cooperación regional y antecedentes comunes que permiten un intercambio de experiencias relevantes para enriquecer el entendimiento mutuo del problema. Dicho intercambio se ha traducido en una serie de recomendaciones y propuestas de políticas públicas, de alcance nacional y/o local, que podrían ser internalizadas en toda la región.

El DRP constituye una herramienta primordial de comunicación, coordinación y acción en pro de una Agenda Regional de Adaptación al Cambio Climático en materia del Agua.

Al mismo tiempo que el cambio climático constituye un reto o una amenaza para nuestras naciones, también brinda una oportunidad única de fortalecer nuestra unión como países hermanos. En las Américas, existen numerosos ejemplos de cooperación y colaboración para superar retos comunes en distintos aspectos sociales, económicos y ambientales. En el caso del agua, destacan los esfuerzos relacionados con la gestión de los recursos hídricos transfronterizos.

El reto de la adaptación al cambio climático constituye un nuevo llamado para la unión de esfuerzos y la conjunción de sinergias que resulte en la elaboración de una Agenda Regional de Adaptación al Cambio Climático en Materia de Agua en la cual, a partir de las capacidades existentes, queden claramente establecidos los compromisos conjuntos así como los roles y responsabilidades individuales de los gobiernos, las organizaciones no gubernamentales, el sector privado y las agencias multilaterales. En dicha agenda se busca establecer mecanismos de cooperación y apoyo mutuo para la comunidad del agua con el objetivo de alcanzar resultados concretos, en tiempos específicos y realistas, en la lucha contra la amenaza del cambio climático. Este DRP constituye una herramienta primordial de comunicación, coordinación y acción para abordar este nuevo desafío que enfrentará la región durante las próximas décadas.



# INTRODUCCIÓN

El calentamiento global tiene un efecto perceptible en el ciclo hidrológico a través del cambio en los patrones de precipitación, así como en la intensidad y los extremos, como sequías e inundaciones.

El agua está íntimamente relacionada con cada aspecto de la vida humana, y el manejo sustentable de los recursos hídricos es un elemento integral para el logro de la seguridad alimentaria y energética, además de propiciar la salud y la prosperidad de las comunidades. Lograr satisfacer las necesidades humanas, y al mismo tiempo mantener los ecosistemas saludables, es un reto que requiere de aportaciones y experiencia por parte de todos los actores involucrados en la solución sostenible de los retos del desarrollo.

Es importante reconocer la inminencia y relevancia de los impactos del Cambio Climático en los recursos hídricos.

**RECOMENDACIÓN 1 DE POLÍTICA PÚBLICA DEL DRP**

La evidencia científica apunta al hecho de que el calentamiento global tiene un efecto perceptible en el ciclo hidrológico a través del cambio en los patrones de precipitación, así como en la intensidad y los extremos, como sequías e inundaciones. Los cambios en la humedad del suelo y el escurrimiento, así como la reducción en la cobertura de la nieve y el derretimiento generalizado de hielo, se han vuelto más evidentes, conduciendo a fluctuaciones en la disponibilidad de agua, tanto en el tiempo como en el espacio, afectando los regímenes de flujo de los ríos. El incremento en la temperatura del agua, aunado a las inundaciones y sequías, también afecta su calidad, aumentando los contaminantes. El aumento en el nivel del mar reducirá la cantidad de agua dulce en las zonas costeras, a través de la intrusión salina en los embalses de agua dulce; se estima que más de la mitad de la población mundial vive en estas zonas, y se proyecta un crecimiento en este porcentaje en el futuro. Tan sólo en Estados Unidos desde 1970, cada día cerca de 2,000 casas han sido construidas en áreas costeras (Atlas de los Océanos de la ONU). Esta situación ha llevado al Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) a concluir en su Cuarto Informe de Evaluación que “Los impactos del agua [relacionados con el cambio climático] son factores clave para todos los sectores y regiones” (IPCC, 2007). Los impactos específicos dependen del curso de varios factores, como latitud, altitud, distancia respecto a las costas, densidad de población y vegetación.

Las prácticas en la gestión del agua del pasado, que en su mayoría fueron diseñadas con base en condiciones hidrológicas relativamente invariables, serán inadecuadas para enfrentar los impactos del cambio climático. Incluso, la actual variabilidad climática frecuentemente excede la capacidad de los instrumentos de gestión del agua que ya se han puesto en marcha. Aunado a los retos del cambio climático, el crecimiento poblacional y los cambios en los patrones de consumo y producción apuntan claramente a la convicción de que es el momento de mejorar la gestión del agua.

## 0.1

El agua puede proporcionar soluciones para el logro de la seguridad alimentaria, la salud pública y ambiental, la erradicación de la pobreza, la reducción del riesgo de desastres y, por supuesto, la adaptación al cambio climático.

Este documento busca resaltar las opciones prácticas que pueden ser potencialmente replicables en otras partes del continente.

### OBJETIVO DEL DOCUMENTO

La adaptación al cambio climático y la mejora en la gestión del agua son dos caras de la misma moneda para el desarrollo sostenible. Se han desarrollado opciones de respuesta, no sólo para enfrentar el cambio climático, sino también para fortalecer las capacidades hacia un desarrollo más sustentable. El documento tiene el objetivo de arrojar una luz sobre las experiencias (o “soluciones”) de las Américas que buscan reducir la vulnerabilidad –el grado de susceptibilidad a los impactos del cambio climático. Este documento regional de posicionamiento destaca temas selectos y enfoques innovadores, para mostrar cómo las acciones en materia de agua son vitales para otras cuestiones relativas al desarrollo y contribuir a la ampliación de estas prácticas para enfrentar los retos de desarrollo relativos al agua. El documento pretende involucrar a personas que no son necesariamente expertos en cuestiones de agua, debido a que el agua es considerada una cuestión transversal –no únicamente como un sector– que puede proporcionar soluciones para el logro de la seguridad alimentaria, la salud pública y ambiental, la erradicación de la pobreza, la reducción del riesgo de desastres y, por supuesto, la adaptación al cambio climático. Al mismo tiempo, se reconoce que el agua es fundamental en la mitigación del cambio climático, y muchos de los esfuerzos de reducción de las emisiones de carbono, el manejo forestal y la producción de energía hidroeléctrica, dependen en gran medida de la disponibilidad de agua.

Los países de la región han adquirido experiencia para enfrentar el cambio climático y han mejorado sus capacidades para reducir sus vulnerabilidades a través de medidas concretas de adaptación. Aunque está claro que no existen soluciones “unitalla”, este documento busca resaltar las opciones prácticas que pueden ser potencialmente replicables en otras partes del continente.

El documento es una invitación a todos aquellos cuyo trabajo y vidas se ven afectadas por el agua para participar en la búsqueda de soluciones que sean flexibles y avanzar en el diálogo para encontrar una respuesta equilibrada a las necesidades de la sociedad y el medioambiente. El documento no pretende ser exhaustivo, sino presentar algunas opciones para desafiar a los lectores a contribuir con sus propias soluciones e involucrarse, poniendo en práctica sus conocimientos y propuestas.

## CUADRO 0.1 IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO RELACIONADOS CON EL AGUA EN AMÉRICA LATINA

---

Los efectos del cambio climático no están distribuidos uniformemente y las proyecciones dependen del modelo usado, variando entre un aumento de 1 y 6 grados de temperatura hacia finales del siglo XXI. Existe mayor incertidumbre en las proyecciones respecto a las precipitaciones, lo que podría implicar, en casos extremos, la toma de decisiones sobre la conveniencia de prepararse para una inundación con acciones como la mejora del drenaje, o la necesidad de modernización del riego en caso de una sequía. El cambio climático tendrá consecuencias económicas serias; algunos estudios pronostican que para el 2025 habrá pérdidas en el Producto Interno Bruto (PIB) en áreas como la agricultura, la pesca, la electricidad y la infraestructura de alrededor de 7.3% en Bolivia, 4.5% en Colombia, 6.2% en Ecuador y 4.4% en Perú. (CAN, 2008).

En América Latina, factores climáticos y no climáticos tales como el crecimiento demográfico, la dependencia económica de la producción agrícola y el aumento de la contaminación, plantean retos que requieren de acción inmediata no sólo para adaptarse al cambio climático, sino para hacer posible el desarrollo a largo plazo. La combinación del cambio climático y del crecimiento demográfico se refleja en los estudios realizados con base en los escenarios del IPCC, que estiman que el número de personas que viven en ambientes con un alto grado de presión sobre los recursos hídricos (por ejemplo con menos de 1,000 m<sup>3</sup> per cápita por año) en América Latina podría incrementar de 22.2 millones en 1995, a entre 34 y 93 millones para el 2020 y entre 101 y 200 millones en 2050 (Arnell, 2004).

América Latina ha visto un incremento en los extremos climáticos, tales como sequías, inundaciones y desastres relacionados en 2.4 veces entre inicios de los años 70 y finales de los 90. Esta tendencia continúa a inicios del siglo XXI. Un análisis regional respecto a menos de una quinta parte de los eventos ocurridos en los primeros cinco años de este siglo estimó las pérdidas económicas que éstos ocasionaron en 20 mil millones de dólares estadounidenses (Nagy *et al.*, 2006). Se ha observado que en el sureste de América Latina, el nivel del mar ha aumentado entre 2 y 3 mm al año durante los últimos 10 ó 20 años. Grandes partes de las Américas son vulnerables en gran escala a anomalías en la precipitación debido al fenómeno del El Niño y La Niña –Oscilación Sur (ENSO). Se espera que la intensificación del fenómeno ENSO tenga un impacto significativo en el clima de la región.

En Brasil en el 2001, la combinación del aumento de la demanda para la energía y las sequías resultó en apagones generalizados y contribuyó a la reducción del PIB. Los modelos de distribución de la malaria, el dengue y la *leishmaniasis vector* cutánea apuntan a cambios en los límites geográficos de transmisión (Bates *et al.*, 2008); mientras que un aumento en la precipitación y en los niveles de humedad tuvo un efecto negativo en la producción agrícola en Perú a través de la propagación de enfermedades micóticas, por el contrario, en la región de las Pampas de Argentina tuvo un efecto positivo en la productividad, por citar dos ejemplos.

## CUADRO 0.2

### IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO RELACIONADOS CON EL AGUA EN AMÉRICA DEL NORTE

El IPCC (Bates *et al.*, 2008) pronostica que durante el siglo XXI, la precipitación media anual disminuirá en el suroeste árido de los Estados Unidos, pero aumentará en el resto de Norteamérica. Se proyecta un aumento en los eventos de lluvia extrema, que potencialmente resultarán en inundaciones y también en sequías. Se calcula que para el año 2050, una combinación de calentamiento y cambios en la forma, tiempo y cantidad de precipitación reducirá el manto de nieve de las montañas occidentales, dejando particularmente vulnerables a los sistemas de agua que dependen del escurrimiento de la zona Oeste de América del Norte. Dependiendo del grado de precipitación, los acuíferos subterráneos resultarán vulnerables. Conforme aumenta el nivel del mar, los acuíferos en las áreas costeras están particularmente amenazados por la intrusión salina. Estos cambios en la disponibilidad de agua probablemente disminuirán la producción hidroeléctrica a lo largo del río Colorado y los Grandes Lagos (Christensen *et al.*, 2004; Moulton and Cuthbert, 2000; Lofgren *et al.*, 2002; Mirza, 2004). Es muy probable que las enfermedades transmitidas por el agua y los alimentos, así como la degradación en la calidad del agua se incrementen, con consecuencias evidentes en la salud humana (Bates *et al.*, 2008).

Los efectos del cambio climático en la agricultura son multidimensionales, y el grado de respuesta de los agricultores frente a la variedad de factores, como las plagas y los cambios en la disponibilidad y calidad del agua, determinará en gran medida si el cambio climático tiene como consecuencia un aumento o disminución en la producción. Las áreas menos dotadas de recursos financieros serán las más vulnerables. Los cambios en los patrones de precipitación y en los regímenes de sequías podrían llevar a una alteración en los ecosistemas, incluidos los incendios (Smith *et al.*, 2000) y la invasión biológica (Zavaleta y Hulvey, 2004). Debido al calentamiento, la vida acuática se verá afectada por los cambios en la disponibilidad y calidad del agua.



COMUNIDAD DEL AGUA



COMUNIDAD DE DESARROLLO



COMUNIDAD DEL CAMBIO

¿VIVIMOS TODOS EN MUNDOS DIFERENTES?

Este documento no se enfoca exclusivamente en describir los diversos impactos del cambio climático, respecto de los cuales ya se han desarrollado varios estudios. En los cuadros 0.1 y 0.2, se ofrece una visión general de estos. Por ejemplo, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe de la Organización de Naciones Unidas (CEPAL) detalla en un informe reciente sobre la Economía del Cambio Climático en el Caribe que tomar acciones ahora en adaptación y mitigación en dicha región, costaría entre 2 y 3% del PIB, mientras que el costo de no actuar podría ser del 5% anual del PIB (CEPAL, 2011).

## 0.2

### ESBOZO DEL DOCUMENTO – ANALIZANDO LAS CAPACIDADES ADAPTATIVAS

El documento está organizado en cinco capítulos. El primero discute la necesidad de aumentar la cantidad y calidad, así como la accesibilidad de la información que apoye los procesos de planeación y toma de decisiones, y que la infraestructura pueda modificarse según las condiciones. El segundo capítulo proporciona ejemplos prácticos de cómo las relaciones benéficas entre la gestión del agua y los servicios ecosistémicos pueden ser fortalecidas. El capítulo tres reflexiona sobre una gestión efectiva de los recursos hídricos, con un enfoque en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), y la necesidad tanto de medidas “duras” (infraestructura) como “blandas” (institucionales y sociales). El cuarto capítulo detalla los retos relacionados con la adaptación al cambio climático en materia de agua en los asentamientos urbanos. El capítulo final resalta la importancia de la movilización social y la comunicación, las cuestiones de equidad y la necesidad mejorar las condiciones de los pobres para la reducción de la vulnerabilidad de toda la sociedad ante cuestiones como el cambio climático.

Algunos elementos críticos en la gestión del agua para adaptarse a los retos del cambio climático proporcionarán el hilo conductor entre los capítulos del documento. Primero, es ampliamente reconocido que una *buena gobernanza* y los arreglos institucionales son fundamentales en la gestión de un recurso que atañe a una amplia gama de sectores. La habilidad para asegurar el uso eficiente y equitativo de un recurso limitado requiere de instituciones fuertes que permitan a los usuarios alcanzar decisiones que sean progresistas y flexibles, den cabida a los retos emergentes y sean inclusivas en su implementación.

*Una buena gobernanza y los arreglos institucionales son fundamentales en la gestión de un recurso que atañe a una amplia gama de sectores.*

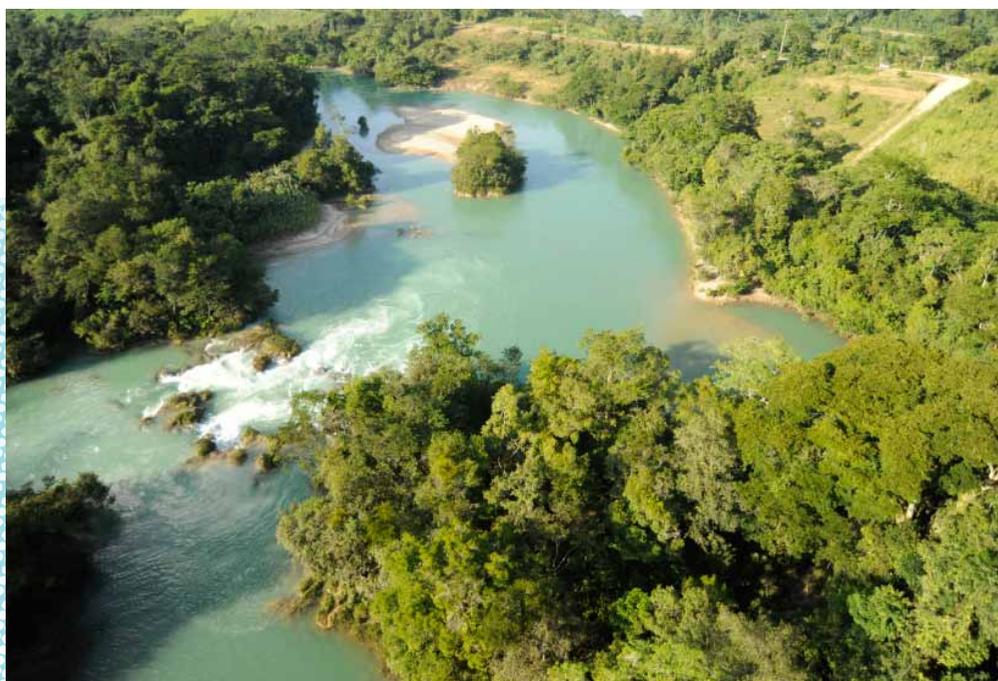
Segundo, el llamado para un *financiamiento* mayor e inteligente está bien documentado, tanto para alcanzar las necesidades actuales como los retos adicionales del cambio climático. El requisito previo para tener acceso a los fondos es que las instituciones cuya actividad está relacionada con el agua y su capacidad de implementación sean reforzadas. Los mecanismos financieros y administrativos serán analizados a lo largo de los capítulos, enfocándose en los que son flexibles y ayudan al apalancamiento de enfoques innovadores, en particular, para reforzar los servicios climáticos y para maximizar el ingenio de las sociedades para lidiar con un clima cambiante.

*Financiamiento mayor e inteligente*

Subrayando estas consideraciones, la tercera premisa es asegurar que las condiciones que fomenten las acciones del cambio climático sean desarrolladas. Un *ambiente propicio* implica capacidad humana, institucional y financiera para aumentar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al cambio climático.

El documento impulsa las dos metas SMART (eS específicas, Medibles, Alcanzables, Realistas y establecidas en el Tiempo), que han sido definidas por el DRP para enfocar los esfuerzos y destacar el progreso desde las acciones a nivel local hasta las decisiones políticas nacionales y supranacionales en materia de agua y cambio climático. Las metas siguientes se están implementando a través de un proceso Wide Involvement Stakeholder Exchange, (amplia participación en el diálogo entre las partes interesadas, o WISE por sus siglas en inglés).

*Un ambiente propicio como una de las condiciones que debe estar presente para adaptarse a los retos del cambio climático.*



## META 1

### **PARA MARZO DE 2012, DESARROLLAR UN INVENTARIO DE EXPERIENCIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN MATERIA DE AGUA EN LAS AMÉRICAS, YA SEAN POLÍTICAS PÚBLICAS, LEYES, PROYECTOS, PROGRAMAS, Y OTRAS INICIATIVAS CON ALCANCE LOCAL, NACIONAL O SUPRANACIONAL**

---

Para alcanzar esta meta, ha sido creado el Inventario de Agua y Adaptación: Acciones en las Américas (AGUAAAA, disponible en inglés, español y portugués) en el portal [www.aguaaaa.org](http://www.aguaaaa.org). Está conformado como una plataforma que apoya el intercambio de experiencias relacionadas con la adaptación al cambio climático en materia de agua en los países de las Américas, para arrojar una luz sobre las barreras encontradas y las lecciones aprendidas a través de la implementación de dichas acciones. El inventario tiene como objetivo ir más allá del VI Foro Mundial del Agua para proporcionar continuidad a dichas acciones.

Mientras el inventario está iniciando, ya han sido identificadas cerca de 100 actividades además de los 116 estudios de caso sobre agua y cambio climático compilados en Brasil, disponibles en:

[www.ambiente.sp.gov.br/wp/pactodasaguas/mudancas-climaticas-agua/](http://www.ambiente.sp.gov.br/wp/pactodasaguas/mudancas-climaticas-agua/).

Para apoyar la meta y estimular el intercambio de actividades relevantes, ha sido creado el Premio de Acciones en Agua y Adaptación (Premio AAA), cuyos tres finalistas estarán presentando sus acciones durante el VI Foro Mundial del Agua, así como el otorgamiento de 50,000 dólares estadounidenses al ganador para ampliar la actividad ganadora en los siguientes tres años.



## META 2

### **ENTRE MARZO DE 2009 Y MARZO DE 2012, ESTIMULAR LA INCLUSIÓN ESPECÍFICA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN UN 10% DE LOS PLANES NACIONALES Y LOCALES DE ADAPTACIÓN NUEVOS O EXISTENTES EN LAS AMÉRICAS, Y EN UN 15% ADICIONAL PARA 2015.**

---

La intención de la meta 2 es promover sinergias entre dos procesos nacionales de planeación: la adaptación al cambio climático y la GIRH. Ambos procesos son implementados por agencias distintas del mismo gobierno, y aunque su objetivo es similar, sus enfoques pueden diferir considerablemente. Para este propósito, la línea de base de planes de adaptación al cambio climático en marzo de 2009 que consideren la gestión de los recursos hídricos se está definiendo a través de la información que proporcionaron fuentes gubernamentales. Para ello fueron definidos cinco criterios:

- Desarrollo de modelos que reúnan la información hidrológica y climática, lo que permite generar escenarios confiables para todas las fases del ciclo hidrológico, incluyendo los eventos extremos.
- Desarrollo de modelos respecto a la calidad ecológica de los cuerpos de agua.
- Aplicación de escenarios hidrológicos (para el siglo XXI) en otros sectores que dependen ampliamente de los recursos hídricos (energía, agricultura, medio ambiente, turismo, etcétera).
- Identificación de los indicadores más sensibles de cambio climático.
- Evaluación de los sistemas de gestión hidrológica bajo los escenarios generados para el siglo XXI.

Hasta diciembre de 2011, la línea de base correspondía a 14 países de las Américas que mostraban un grado moderado de integración entre ambos procesos. Se espera que para el VI Foro Mundial del Agua se conozca la situación en la que se encuentra todo el continente.

Con el objetivo de crear conciencia y aumentar el entendimiento técnico sobre los impactos del cambio climático en los recursos hídricos, así como dar una voz más coherente a la comunidad del agua en el debate global y proporcionar una plataforma para compartir experiencias de adaptación en materia de agua, un grupo de organizaciones en las Américas conformaron un DRP de Agua y Adaptación al Cambio Climático. Actualmente, este proceso abierto reúne a 20 organizaciones que contribuyen con su perspectiva y experiencia práctica a este esfuerzo combinado.

### CUADRO 0.3

**LAS NUEVE RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA DEL DRP**, presentadas en Cancún en la 16a Conferencia de las Partes (COP 16) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) se retoman en los diferentes capítulos y en los elementos descritos entre los capítulos. Las recomendaciones de política pública son:

1. Es importante reconocer la inminencia y relevancia de los impactos del Cambio Climático en los recursos hídricos.
2. La adaptación al Cambio Climático debe incorporarse como un elemento estratégico fundamental en la Gestión Integrada de Recursos Hídricos.
3. Es necesario fortalecer la ‘dimensión ambiental’ dentro de los procesos de gestión de los recursos hídricos en la región como medida de adaptación al Cambio Climático.
4. Es esencial incluir explícitamente consideraciones de equidad y atención a la pobreza en el marco de las políticas de adaptación al Cambio Climático en materia de agua.
5. Los sistemas de información climatológica e hidrológica de la región deben fortalecerse para ayudar a tomar, oportunamente y colectivamente, medidas preventivas y de adaptación al Cambio Climático.
6. Deben fortalecerse las capacidades institucionales para la adaptación al Cambio Climático en materia de agua.
7. La infraestructura hídrica debe desarrollarse y adaptarse para responder a las nuevas necesidades impuestas por el Cambio Climático y a las fuentes de financiamiento disponibles.
8. El proceso de adaptación al Cambio Climático en materia de agua ofrece retos importantes de organización social, por lo que resulta relevante establecer mecanismos efectivos de coordinación, colaboración y participación social.
9. Se debe profundizar en materia de generación de conocimiento y formación profesional sobre la adaptación al Cambio Climático en materia de agua.



En 2010, el DRP produjo un documento regional de política, que presentó las nueve recomendaciones de política pública sobre agua y cambio climático (cuadro 0.3), inicialmente enfocadas en la región de ALC. Las nueve recomendaciones fueron presentadas en la 16ª Conferencia de las Partes (COP 16) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) durante los Diálogos por el Agua y el Cambio Climático (D4WCC, por sus siglas en inglés), que reunieron a más de 600 expertos y tomadores de decisiones de los gobiernos nacionales y locales, de organizaciones multilaterales, de la sociedad civil y de la academia, en un evento de una semana de duración. Los D4WCC abogaron por el reconocimiento y consideración formal de los recursos hídricos en el debate de cambio climático. Sin embargo, más allá de sólo aumentar la visibilidad de la cuestión del agua, los D4WCC demostraron claramente que la comunidad del agua ya está organizándose para lidiar con los impactos crecientes del cambio climático en los recursos hídricos, no en un futuro hipotético, sino en el aquí y el ahora. Además, el evento sirvió como plataforma para que el DRP intercambiara mejores prácticas y actuó como trampolín para el Llamado a la Acción que se hiciera en 2011, durante la Semana Mundial del Agua, entre otros esfuerzos, ahora enfocados en todo el continente americano.

Este documento es la continuación de ese esfuerzo; basada en las nueve recomendaciones de política pública del documento de 2010, **describe** cómo éstas se reflejan en la práctica y cómo se relacionan con retos más amplios relacionados con el desarrollo sustentable. Por otra parte, **detalla** acciones innovadoras que se están llevando a cabo en la región hacia el logro de las dos metas SMART. Asimismo, **pretende** dar algunos ejemplos que ilustran cómo salir de la llamada “caja de agua” y colaborar con los tomadores de decisiones progresistas que saben que lograr la seguridad hídrica es, en definitiva, la mejor estrategia de adaptación al cambio climático.

## VISTA GENERAL DEL DOCUMENTO

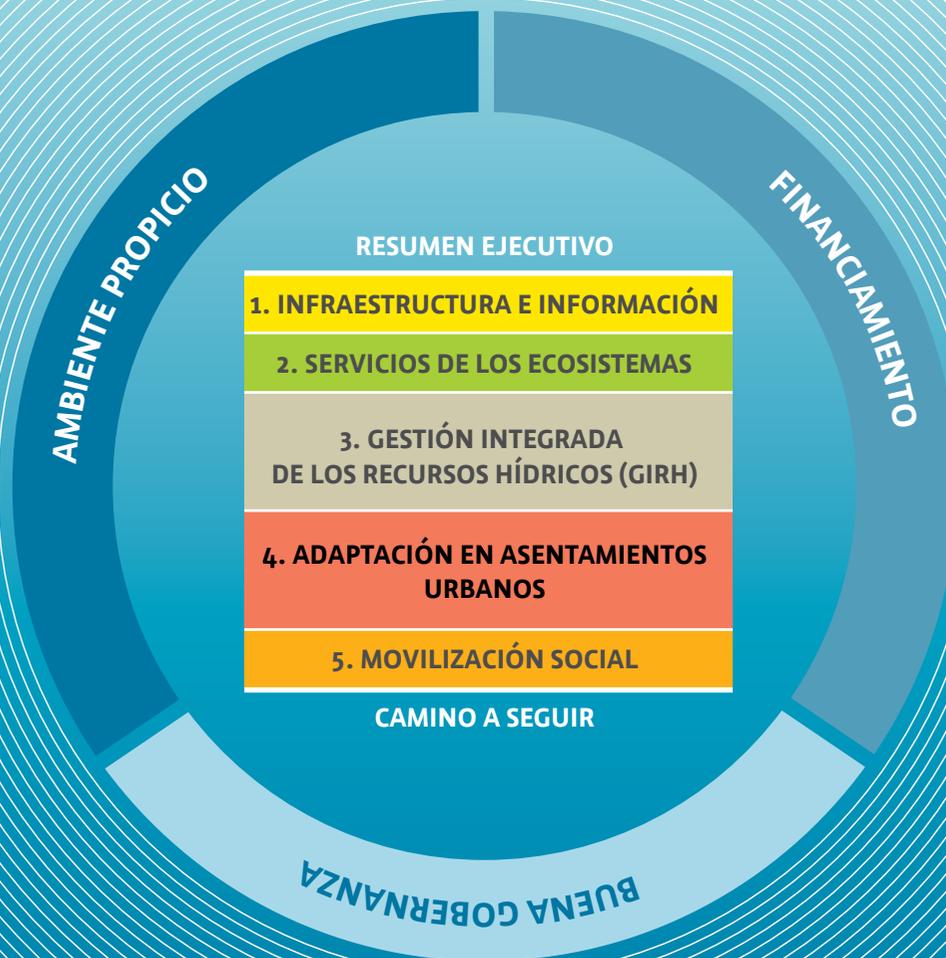
A partir de los nueve mensajes de política pública, el documento toma como base los estudios de caso sobre agua y cambio climático y desarrolla su mensaje a través de cinco capítulos, que a su vez están vinculados a través de tres elementos transversales.

(FIGURA 0.1)

# NUEVE RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA DEL DRP

ESTUDIOS DE CASO

DESARROLLO DE CONTENIDOS



**FIGURA 0.1**

Desarrollo y visión general del documento.

# SERVICIOS CLIMÁTICOS EN LAS AMÉRICAS:

INFRAESTRUCTURA  
E INFORMACIÓN  
PARA LA ADAPTACIÓN AL  
CAMBIO CLIMÁTICO

## INTRODUCCIÓN: RELEVANCIA Y VISIÓN

## 1.1

Tradicionalmente, las sociedades han evolucionado en parte por la gestión de los impactos del clima en los medios de subsistencia, recursos naturales y entornos construidos, así como tomando las oportunidades brindadas por el clima y los recursos naturales en general. El clima es un factor central para las condiciones que pueden generar prosperidad. Éste también puede crear condiciones desfavorables, tales como escasez de agua y desastres naturales que pueden tener impactos negativos y multiplicativos sobre las grandes cuestiones sociales como la salud, la pobreza, la seguridad alimentaria y la infraestructura. Sumándole a esto los costos directos en la pérdida de vidas, escasez y medios de subsistencia, estos eventos también causan una serie de impactos indirectos, incluida la reducción de la inversión del sector privado y la productividad asociada a la incertidumbre económica y ambiental.

Los nuevos avances en la ciencia y la tecnología han proporcionado una mayor fiabilidad respecto a la información y servicios climáticos y una perspicacia más aguda sobre la gestión de los riesgos climáticos y las oportunidades. Por ejemplo, los pronósticos estacionales, las observaciones satelitales y las proyecciones climáticas a largo plazo pueden ayudar a guiar las decisiones de inversión socioeconómica, aumentar la productividad y reducir los riesgos y la vulnerabilidad a los desastres. Sin embargo, a pesar de la atención global que se le ha dado al clima, mucha de esa información no es utilizada en todo su potencial. Esta desarticulación entre los generadores de información climática y los usuarios de la información puede ser atribuida a una variedad de factores: los usuarios potenciales a menudo encuentran la información climática difícil de entender; la información no ha sido por lo general adaptada o evaluada con base en sus necesidades; y los vínculos entre investigadores, generadores de información y tomadores de decisiones son a menudo débiles o inexistentes, lo que dificulta el desarrollo de nuevos conocimientos y mecanismos de apoyo a la toma de decisiones. Sin embargo, los *servicios climáticos* –nuevas prácticas, información climática a la medida e infraestructura adaptada– podrían acelerar y fortalecer el proceso con el fin de satisfacer la creciente demanda de información climática útil y utilizable.

Las nuevas prácticas, la información climática a la medida y la infraestructura adaptada a los Servicios Climáticos, podrían satisfacer la creciente demanda de información climática útil y utilizable.

Los *servicios climáticos* tienen una historia que se remonta a inicios de los años 90, incluidas las experiencias en América Latina y el Caribe (ALC) (Podestá *et al.*, 1999, 2009). El concepto en sí mismo fue propuesto por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), aprobado en la 3ª Conferencia Mundial sobre Clima en 2009, y percibido positivamente por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en la 16ª Conferencia de las Partes (COP 16) del año 2010. En el *Marco Global para los Servicios Climáticos* (GFCS) de la OMM se promovió el uso de la información y predicción climática basadas en la ciencia para aplicaciones prácticas en todo el mundo.

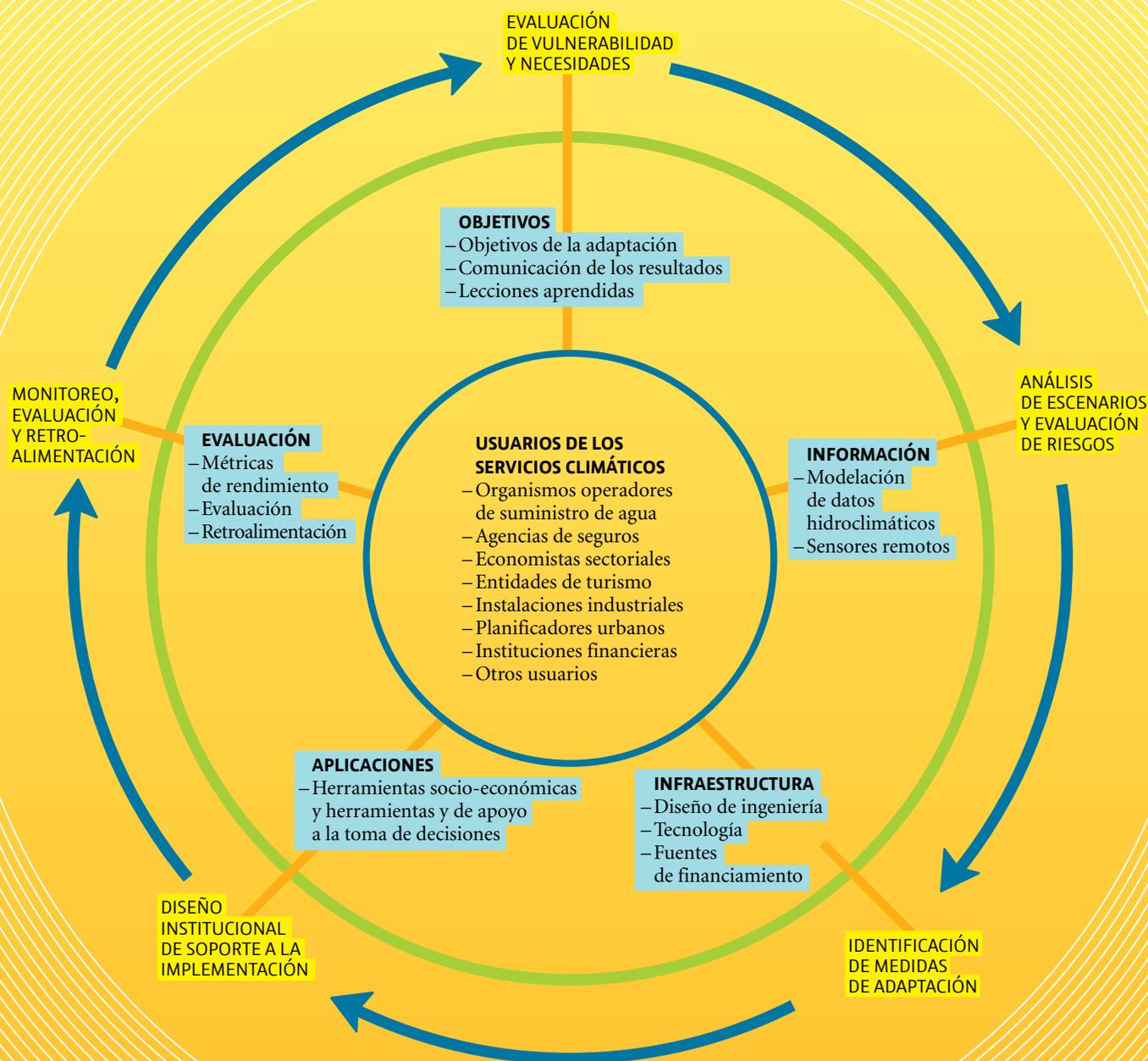
En el *Marco Global para los Servicios Climáticos* (GFCS) de la OMM se promovió el uso de la información y predicción climática basadas en la ciencia para aplicaciones prácticas en todo el mundo.

Los sistemas de información climatológica e hidrológica de la región deben fortalecerse para ayudar a tomar, oportunamente y colectivamente, medidas preventivas y de adaptación al Cambio Climático.

**RECOMENDACIÓN 5 DE POLÍTICA PÚBLICA DEL DRP.**

En las Américas, se ha fomentado una visión para el desarrollo y la implementación de servicios climáticos en consonancia con la orientación del GFCS sobre la integración de la información climática en la toma de decisiones en los sectores socioeconómicos, a través de un diálogo efectivo entre proveedores y usuarios enfocado en el rango, disponibilidad, calidad, contenido y formato de los productos y servicios climáticos. Esta visión está inspirada en el concepto del “ciclo de adaptación”, que ha sido generado a través del DRP. El enfoque conceptual de este esfuerzo se resume en la FIGURA 1.1. El GFCS se estructura en cinco elementos: (i) un sistema de información sobre servicios climáticos; (ii) una plataforma interfaz de usuario; (iii) observación y monitoreo; (iv) investigación, modelización y predicción; (v) y desarrollo de capacidades. El enfoque del DRP adapta aun más esos elementos en cinco puntos de entrada para diferentes tipos de servicios climáticos que se generarán como entregables por nuestro equipo, conectándose y permitiendo que los usuarios encaren cada etapa del ciclo de adaptación.

Este enfoque va encaminado hacia una visión de brindar *servicios climáticos integrales* que corresponden a los *elementos transversales de este documento en un contexto regional*. Los servicios climáticos integrales son los que: (i) abarcan temporalidades desde lo estacional, interanual, decenal y más allá; e (ii) incluyen no solamente el conocimiento y las herramientas de la ciencia climática (por ejemplo los datos, modelos, herramientas de apoyo a la toma de decisiones, etcétera), sino también, los productos climáticos auxiliares que son necesarios para apoyar eficazmente los proyectos de infraestructura de adaptación y que apoyen la gestión de los riesgos relacionados con el clima, tales como enfoques de comunicación, fortalecimiento institucional, mecanismos de evaluación, involucramiento de actores y la facilitación de acceso a recursos financieros. Otros ejemplos de estos servicios climáticos se muestran en los recuadros azules en la FIGURA 1.1. En la región, se desarrollarán los servicios climáticos *in situ* a través de actividades que propicien mejoras medibles a los elementos transversales.



**FIGURA 1.1**

Enfoque conceptual del DRP: los servicios climáticos (recuadros azules) son co-desarrollados con el apoyo de los usuarios y la retroalimentación de cada etapa del ciclo de adaptación en los proyectos enfocados en el desarrollo (recuadros amarillos). Han sido destacados los componentes de la Infraestructura e Información de los servicios climáticos.

## 1.2

Se proponen actividades que respondan a las diferentes necesidades de adaptación en las Américas, capaces de asimilar, apoyar e impulsar los esfuerzos en curso para desarrollar servicios climáticos conforme a la evolución y despliegue de estas necesidades. Este enfoque es conducido por tres preguntas enfocadas en los usuarios:

**¿Cuáles son las *necesidades clave* en el suministro de los servicios climáticos en términos de desarrollo institucional, financiamiento y establecimiento de un ambiente propicio a lo largo y ancho de las Américas?**

**¿Cuáles son los *retos* (por ejemplo, barreras y limitantes) que cada localidad enfrenta al abordar estas necesidades?**

**¿Qué *actividades* (entregables) pueden ser propuestas e implementadas para hacer frente a estos retos?**

## 1.2.1 IDENTIFICACIÓN DE INFORMACIÓN CLAVE Y NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURA

Los esfuerzos se enfocan en el desarrollo de servicios climáticos y de implementación en las principales cuestiones relacionadas al clima para la comunidad de agua: gestión de los recursos hídricos, planificación y gestión costera, y prevención de desastres y reducción de riesgos, que dificultan el desarrollo socioeconómico en las Américas. Estos problemas relacionados con el clima también generan impactos en una escala más amplia, por ejemplo, en la economía, la producción de alimentos, la seguridad energética, los servicios ecosistémicos, la estabilidad social y política. Ya se están observando impactos importantes debido a la variabilidad y al cambio climático a través de la región, incluyendo los ejemplos resumidos en la TABLA 1.1.

**TABLA 1.1**

Ejemplos de las necesidades de servicios climáticos identificadas en la región de América Latina y el Caribe.

	RECURSOS HÍDRICOS	PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN COSTERA	PREVENCIÓN DE DESASTRES Y REDUCCIÓN DE RIESGOS
<b>EL CARIBE</b>	Monitoreo de sequías en alta resolución y sistema de alerta temprana en los pequeños estados insulares para contrarrestar el estrés existente en el suministro de agua.	Monitoreo en el cambio del nivel del mar y modelización para impactos sobre el desarrollo de la infraestructura costera (urbana y turística).	Mapeo de la vulnerabilidad en diferentes escenarios de escala reducida de precipitación y temperatura, aplicado en el incremento de marejadas ciclónicas, ciclones tropicales y daños por inundaciones.
<b>LOS ANDES</b>	Monitoreo dinámico de las masas glaciares con tiempo de elaboración para inundaciones provocadas por el desbordamiento de lagos y cambios estacionales en la disponibilidad de agua.	Modelación conjunta climática-ecohidrológica para simular cambios en los bosques de manglares, intrusión salina y mayores marejadas ciclónicas (inundaciones), incremento de cargas de sedimentos y nutrientes, eutrofización, zonas muertas, rápida urbanización costera, y cambios de uso del suelo.	Modelación hidrológica para simular cambios en el ciclo de generación de escurrimientos y evaluación de la exposición a inundaciones costeras y marejadas ciclónicas, los centros de población e infraestructura expuestos, la pérdida de calidad de agua, pesca y agricultura.
<b>MÉXICO Y AMÉRICA CENTRAL</b>	Desarrollo de “normas” climatológicas para las variables meteorológicas e hidrológicas (por ejemplo la temperatura, precipitación y descarga de ríos). Pronóstico de inundaciones. Mejoramiento en el funcionamiento de embalses y el riego en escalas de tiempo estacionales.	Monitoreo y mejoramiento en los pronósticos estacionales de precipitación, temperatura, humedad del suelo, niveles de los embalses y descarga de ríos en áreas costeras.	Monitoreo de las sequías y pronósticos estacionales; monitoreo de los cultivos y pronósticos estacionales; proyección del riesgo futuro de sequías y disponibilidad de agua para varios sectores (suministro de agua, necesidades en el campo).
<b>CONO SUR</b>	Modelación de la intensidad y frecuencia de eventos extremos, cambios en el escurrimiento, cambios en la frecuencia de los ciclones combinados con el aumento del nivel del mar, el calentamiento y la demanda de agua.	Planificación urbana y herramientas de apoyo a la toma de decisiones para la expansión y sustitución de la infraestructura y/o nuevos sistemas.	Mejora de los diseños de ingeniería para sistemas de drenaje, almacenamiento y conducción de agua. Revisión de los cálculos del periodo de retorno y los impactos sobre los parámetros de diseño hidrológico.

## 1.2.2

### RETOS

#### LOS SERVICIOS CLIMÁTICOS COMO ELEMENTOS CLAVE PARA UNA AGENDA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Las limitaciones y barreras para el desarrollo e implementación de los servicios climáticos van desde información y herramientas de la ciencia climática insuficientes e inadecuadas, a cuestiones culturales, políticas, económicas, de desarrollo social, y otras (Miles *et al.*, 2006; Giorgi *et al.*, 2009; RPD, 2010; Gifford, 2011). El enfoque propuesto se centrará en el desarrollo de servicios climáticos de manera colaborativa con los usuarios (FIGURA 1.1), contribuyendo a conciliar las divisiones a través de servicios a la medida que aborden las necesidades específicas. Este enfoque también nos permite obtener retroalimentación y orientación sobre dónde se encuentran las oportunidades para seguir generando y mejorando específicamente los servicios climáticos locales que pudieran tener un mayor impacto benéfico en los enormes y variados problemas que existen en las diferentes regiones y áreas temáticas.

Como punto de partida, el DRP ha identificado los siguientes *retos comunes más importantes* que deben ser abordados para hacer frente a las necesidades de servicios climáticos dentro de nuestras regiones geográficas y áreas temáticas prioritarias:

**BUENA GOBERNANZA:** Desarrollar y fomentar nuevas redes y canales de comunicación que faciliten la transferencia de conocimientos, informen al público acerca de los resultados y la aplicación práctica de los servicios climáticos y proporcionen medios para la participación pública activa. Las asociaciones eficaces suelen tener características similares, que combinan el conocimiento humano y los recursos financieros con un énfasis en conjuntar los recursos desde la escala local (por ejemplo, socios en el terreno con presencia y capacidades locales) hasta la escala mundial (por ejemplo, los socios académicos y profesionales, los donantes, y las instituciones multilaterales de subvención e inversión).

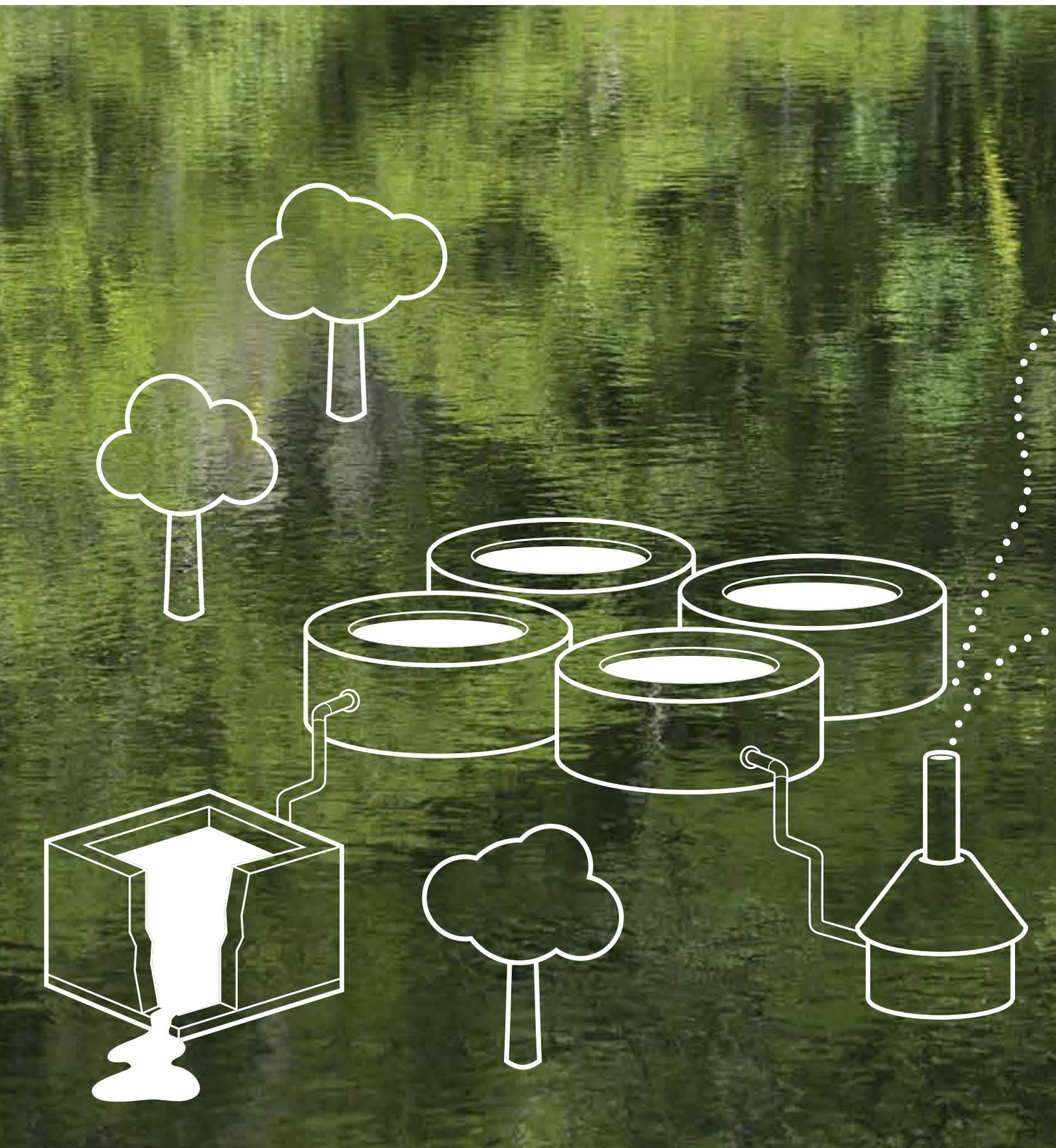
**FINANCIAMIENTO DE AGUA PARA TODOS:** Obtener las fuentes de financiamiento y apalancar los fondos existentes para aumentar los recursos para el desarrollo e implementación de los servicios climáticos en la región.

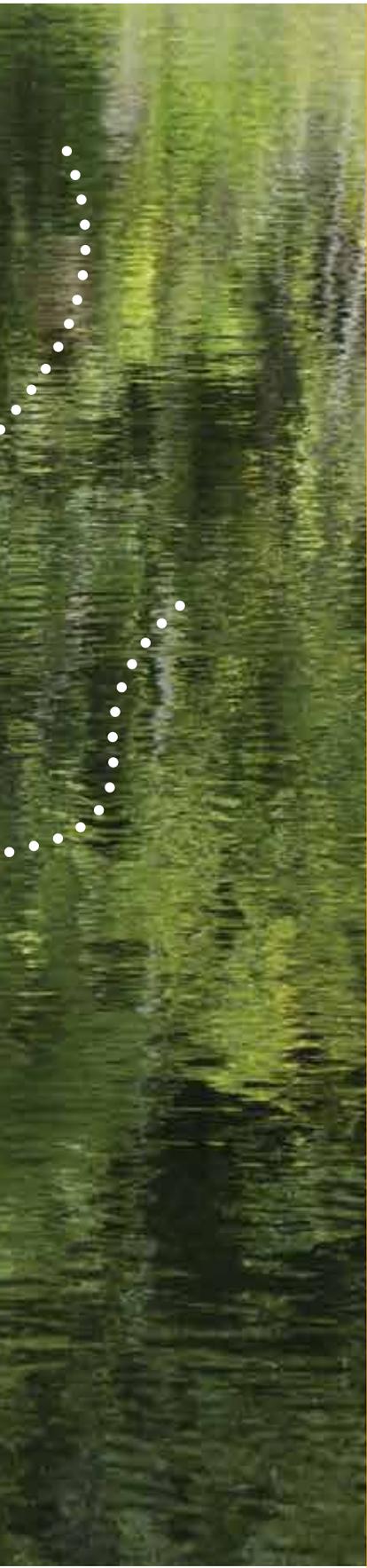
**AMBIENTE PROPICIO:** Mejorar la investigación, la educación y el desarrollo de capacidades locales a través de la co-producción de aplicaciones, procesos de toma de decisión y herramientas desarrollando e implementando productos climáticos tales como *hardware* (por ejemplo, la infraestructura, como estaciones de monitoreo climatológico) y *software* (por ejemplo, apoyo político e institucional). Esto se podrá lograr mediante la creación de un entorno donde los actores locales sean socios en la concepción, la co-producción, y la implementación de estos servicios climáticos, contribuyendo de manera significativa en todas las etapas.

**BUENA GOBERNANZA, ANÁLISIS Y COMUNICACIÓN DE LOS RESULTADOS:** *traducir* los resultados de la investigación, las aplicaciones, talleres y otras actividades a la práctica basada en la orientación para el suministro y uso de los servicios climáticos y el desarrollo de infraestructura para la adaptación, con retroalimentación hacia otras regiones del mundo. Para este propósito, talleres, reuniones, sesiones informativas, y otros intercambios serán celebrados para aprovechar los vínculos que se establecen con los retos prácticos de gestión social.

**FINANCIAMIENTO DE AGUA PARA TODOS, FACILITACIÓN DE ACCESO A MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO PARA LOS SERVICIOS CLIMÁTICOS E INVERSIONES DE GRAN ESCALA EN LA ADAPTACIÓN:** En asociación con los Bancos Multilaterales de Desarrollo (BMD), *ofrecer* mejores mecanismos de acceso a varios fondos de adaptación existentes y contribuir a desarrollar nuevas fuentes de financiamiento y mecanismos para compartir riesgos (por ejemplo, el sector privado) para proyectos de adaptación. El financiamiento para ayudar a escalar y ampliar la adopción de medidas de adaptación diversas y flexibles, como el almacenamiento de agua a pequeña escala, pequeños sistemas de energía hidroeléctrica, cosecha de agua de lluvia y de riego por goteo, con los cuales se pueden tener múltiples beneficios para la erradicación de la pobreza, seguridad alimentaria y adaptación al cambio climático.

**AMBIENTE PROPICIO, PRODUCTOS DE INFORMACIÓN CLIMÁTICA Y APLICACIONES DE INFRAESTRUCTURA:** *interpretar* la información climática y los productos de pronóstico para la adaptación, la planificación y el manejo de riesgos en los sectores sociales clave de los recursos hídricos, la gestión costera y la reducción de desastres y riesgos. Se deben desarrollar herramientas interactivas con escenarios alternativos para proporcionar una gama de opciones para directivos y partes interesadas, mejorando la capacidad para delinear soluciones de compromiso y facilitando la toma de decisiones.





## INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR EN TRINIDAD Y TOBAGO

Se ha proyectado que en Trinidad y Tobago, así como en muchos países del Caribe, el cambio climático y la variabilidad climática pueden provocar, entre otros efectos potenciales, lo siguiente: (i) es probable que las inundaciones frecuentes se exacerben por el aumento del nivel del mar provocado por el cambio climático y las modificaciones previstas en los patrones estacionales de precipitación; y (ii) la pérdida de recursos de agua dulce como resultado de la intrusión salina y el incremento incidental de las sequías, la disminución de las lluvias y el incremento en la evaporación debido al aumento estacional de la temperatura.

Teniendo en cuenta estos impactos potenciales, existen muchos factores o condiciones que aumentan la vulnerabilidad:

- Ya existe déficit en abastecimiento de agua, a pesar de la aparente abundancia de ésta en Trinidad y Tobago; se espera que la presión sobre estos recursos aumente, por lo que deben tenerse en cuenta medidas de protección.
- La pérdida por fugas y el agua no contabilizada son mayores al 50% en el país.
- El agua es también afectada por las deficiencias en el desempeño de las plantas de tratamiento de aguas residuales, que a su vez, afectan la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

La Autoridad de Acueductos y Alcantarillado (WASA) es el organismo encargado de implementar las políticas gubernamentales relacionadas con el agua y las aguas residuales, y de la prestación de los servicios de agua y saneamiento en Trinidad y Tobago. En general, el sistema de aguas residuales de WASA se enfrenta a los siguientes retos: (i) expansión limitada del alcantarillado central, (ii) tarifas por debajo del costo de los servicios de alcantarillado proporcionados, (iii) recursos financieros y humanos limitados, (iv) diseños de infraestructura deficientes; y (v) falta de mantenimiento de la infraestructura existente. Como consecuencia, el sistema de alcantarillado se encuentra en un estado deplorable y con la necesidad urgente de ser rehabilitado. En la actualidad, la WASA está preparando un programa de rehabilitación de los sistemas de aguas residuales, que tiene como objetivo general mejorar las condiciones ambientales en el país, al disminuir la descarga incontrolada de aguas residuales sin tratar al medio ambiente. Dado que gran parte de la infraestructura de agua y saneamiento de la autoridad está situada cerca de la costa, este estudio de caso toma en cuenta la vulnerabilidad de la infraestructura hídrica y de saneamiento de WASA debido al aumento del nivel del mar. Este es un año de proyectos en curso que se enfocará en el desarrollo de mejoras en la infraestructura para la planta de tratamiento de aguas residuales Beetham en Puerto España.

## 1.3 PROPUESTA DE PLAN DE ACCIÓN

Una propuesta de plan de trabajo, a llevarse a cabo durante un periodo estimado de cinco años, se describe a través de algunos ejemplos de resultados específicos para cada una de las cinco actividades principales de los servicios climáticos descritos anteriormente.

### ANÁLISIS Y COMUNICACIÓN EFICAZ DE LOS RESULTADOS

#### 1.3.1

La comunicación entre los científicos climáticos y los tomadores de decisiones, a través de regiones, sectores, gobiernos, instituciones y grupos de interés, ha sido identificado como uno de los factores más decisivos para el uso efectivo de la información climática (DRP, 2010; Gifford, 2011). Por lo tanto, el esfuerzo regional en ALC necesita enfocarse significativamente en el desarrollo de canales de comunicación mutua que mejoren la base de usuarios de información climática, y al mismo tiempo profundicen en el entendimiento de los servicios climáticos y los productos entregados a través de varios canales en la región. En cada aplicación, se debe aprender qué decisiones deben ser apoyadas y cómo proporcionar información que pueda ser de utilidad para los usuarios potenciales en sus procesos de toma de decisión. Es necesario encontrar formas para mejorar significativamente la comunicación de resultados en cada una de las iniciativas regionales, y traducir los hallazgos en una orientación basada en la práctica para el suministro y uso de los servicios climáticos para la adaptación, con retroalimentación hacia otras regiones del mundo.

Para que este enfoque tenga éxito, es necesario que ocurra en la intersección entre actores múltiples que pueden utilizar los productos de comunicación climática hechos a la medida, mientras que, al mismo tiempo, sean consistentes a través de todos los actores. Este concepto se ilustra en la FIGURA 1.2.

Se debe aprender qué decisiones deben ser apoyadas y cómo proporcionar información que pueda ser de utilidad para los usuarios potenciales en sus procesos de toma de decisión.

**FIGURA 1.2**

El papel de los Servicios Climáticos como facilitadores de comunicaciones a través de los actores en el diálogo climático y la vinculación de la investigación científica con las aplicaciones sociales.



Para este propósito, se deberán celebrar reuniones, sesiones informativas y otros intercambios entre los investigadores climáticos y los usuarios de los servicios climáticos. Algunas actividades específicas en este contexto son:

- Foros científicos con una participación equilibrada de políticos, tomadores de decisiones y generadores de información climática.
- Formación y desarrollo de capacidades que incrementen el entendimiento de los servicios climáticos (por ejemplo, las proyecciones de las sequías o las tormentas extremas, patrones relacionados con el clima) y de otros factores de incertidumbre asociados, y el entendimiento de cómo estos servicios pueden ser utilizados (por ejemplo, el cambio en el manejo de los cultivos o sus variedades) y no utilizados (por ejemplo, como predicciones “certeras”).
- Formación y desarrollo de capacidades que incrementen el entendimiento de los contextos de decisión en los cuales la información climática puede ser valiosa, especialmente en plazos específicos, requerimientos de ingeniería y ubicaciones.
- Asociación con las agencias de desarrollo y las ONG para entender los contextos regionales y locales en los que los servicios climáticos pueden jugar un papel importante.
- Comunicación bidireccional con una amplia gama de tomadores de decisiones técnicas de alcance local y regional, y organizaciones relevantes para las políticas, basadas en noticias sobre la información climática (resultados y modelos de investigación, intercambio de respuestas estratégicas exitosas, etcétera).
- Un foro de retroalimentación que utilice talleres y reuniones presenciales para obtener las perspectivas de los usuarios sobre la utilidad de los servicios y productos climáticos, tanto actuales como previstos. Se aprovecharán las experiencias en curso, como los talleres del DRP, para identificar mecanismos efectivos de diálogo multilateral.

La disponibilidad de recursos financieros es ampliamente identificada por los actores interesados en los servicios climáticos como un factor clave limitante para los proyectos y prácticas de adaptación. El acceso y las cuestiones de elegibilidad obstaculizan aún más los compromisos.

### 1.3.2

## FACILITAR EL ACCESO A MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO PARA LA ADAPTACIÓN

La disponibilidad de recursos financieros es ampliamente identificada por las partes interesadas en los servicios climáticos como un factor clave limitante para los proyectos y las prácticas de adaptación alrededor del mundo (ONU-AGUA, 2010; DRP, 2010); lo que es ciertamente el caso de ALC. Además de la disponibilidad, el acceso y elegibilidad de las fuentes de financiamiento existen otros elementos que obstaculizan aún más los compromisos en adaptación. Esta combinación de factores genera un gran reto para el desarrollo de interfaces constructivas entre los proveedores de financiamiento para la adaptación y las partes interesadas. Al mismo tiempo, el acceso a los fondos, a través de la cooperación entre las entidades del sector público y privado, puede crecer y ser sostenible.

Reconociendo como un servicio climático *per se* la facilitación del acceso a los recursos finales para la adaptación, el DRP ha involucrado a los BMD como socios, incluyendo el BID, el Banco Mundial y la Alianza Global para la Adaptación en materia de Agua (AGWA, [alliance4water.org](http://alliance4water.org)). En el caso del Banco Mundial, la CMNUCC y sus gobiernos contribuyentes le han encomendado la tarea tanto de desarrollar mecanismos que aumenten el financiamiento para la adaptación, como de facilitar el acceso a mecanismos financieros y de riesgos compartidos a la adaptación. Por ejemplo, éste administra los fondos de adaptación del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM), así como otros<sup>1</sup>. Se propone que la incorporación del financiamiento para la adaptación en el portafolio de servicios climáticos sea útil para todos los usuarios de éstos y una oportunidad para proveer ímpetu a las acciones.

La incorporación de información sobre el financiamiento en los portafolios de los servicios climáticos tiene como objetivo proporcionar una guía completa sobre las opciones financieras disponibles para las subvenciones de adaptación y los préstamos de inversión en los países de ALC. Se proporcionará información sobre dónde (y cómo) acceder a la amplia gama de fondos de organismos multilaterales, así como de fuentes públicas y privadas. También los usuarios serán invitados a compartir sus experiencias con proyectos de inversión y ofrecer respuestas y comentarios sobre los proyectos en curso.

1. FECC: Fondos Estratégicos de Cambio Climático; FPMA: Fondo para los Países Menos Adelantados, CIF: Fondos de Inversión Climática, [www.climateinvestmentfunds.org/CIF](http://www.climateinvestmentfunds.org/CIF)

Algunos ejemplos de herramientas específicas de facilitación del financiamiento que se proporcionará a los usuarios son:

- Identificar fuentes de financiamiento que estén disponibles para proyectos de adaptación y que reduzcan la vulnerabilidad y los impactos del cambio climático. Los usuarios pueden determinar si un proyecto es elegible, cómo se estructurará el fondo, y cómo una organización en la región puede acceder al financiamiento.
- Ayudar con los documentos de subvención y de préstamo cuando proceda, incluyendo talleres que involucren a los interesados en los detalles de las diversas fuentes de financiamiento.
- Orientar sobre los proyectos de otras partes del mundo y de la gama de sectores que han logrado acceder a los fondos exitosamente. Las experiencias (por ejemplo, estudios de casos, lecciones aprendidas) que utilizan una mezcla de fuentes de financiamiento de manera innovadora, pueden servir como estudio de caso para los que esperan empezar con el pie derecho.
- Acceder y aprovechar mejor la información más reciente sobre el financiamiento climático con una biblioteca de documentos financieros y guías de proyectos, una compilación de herramientas en línea para el análisis del financiamiento y de proyectos, y un foro de retroalimentación para los usuarios.
- Desarrollar instrumentos financieros a la medida para internalizar la adaptación al cambio climático y aumentar la resiliencia en los proyectos de adaptación.
- Identificar y desarrollar préstamos y asistencia técnica para la acción climática en sectores clave, aumentando las inversiones, acercando las brechas financieras y apalancando las opciones para inversiones del sector privado.

La infraestructura hídrica debe desarrollarse y adaptarse para responder a las nuevas necesidades impuestas por el Cambio Climático y a las fuentes de financiamiento disponibles.

**RECOMENDACIÓN 7 DE POLÍTICA PÚBLICA DEL DRP.**

### 1.3.3 PRODUCTOS DE INFORMACIÓN CLIMÁTICA Y APLICACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA

Un punto clave del enfoque es el co-desarrollo de productos de investigación y servicios con nuestros socios regionales y globales, así como con los interesados en cada lugar de implementación. Trabajar en paralelo con los socios e interesados, obtener información profundizada y una retroalimentación frecuente de ambos permitirá producir entregables que integren distintas disciplinas, sectores socioeconómicos e instituciones.

Los esfuerzos regionales para interpretar la información climática, los pronósticos y las capacidades a través de múltiples escalas de tiempo, comenzando con lo temporal hasta lo interanual y extendiéndose a plazos de una o varias décadas se describen aquí. Con este fin, el DRP pretende consolidar e integrar una amplia variedad de conjuntos de datos de observación de alta resolución en cada región, usando la información disponible proveniente de fuentes regionales, así como los datos disponibles de nuestros socios locales en cada lugar. Por ejemplo:

**SOCIOECONÓMICOS:** mapas reticulares de estimaciones de población; mapas de patrones de sustento (rural/urbano); patrones de ingresos y consumo; precio de granos alimentarios y tendencias a largo plazo; variación en los precios durante eventos climáticos extremos.

**METEOROLOGÍA:** análisis reticular objetivo de la precipitación diaria, temperatura superficial y otros datos de controles de calidad para mapear eventos extremos (por ejemplo, sequías, inundaciones, olas de calor, etcétera), e identificación de zonas vulnerables; desarrollo de índices de alta resolución en anomalías de aridez, índice de severidad de sequías, índice estandarizado de precipitaciones basado en el clima a largo plazo y los datos de precipitación provenientes de satélites; cuantificación de anomalías de la temperatura de la superficie del mar; impactos de El Niño y la La Niña en los eventos climáticos extremos y otros patrones regionales de oscilación atmosférica interrelacionados con estos fenómenos.

**HIDROLOGÍA:** mapeo de las cuencas, flujos de corriente, escurrimientos, infiltración, evapotranspiración, elevación de aguas superficiales y de aguas subterráneas. La distribución de la humedad del suelo a largo plazo para la evaluación de sequías.

**AGRICULTURA:** cuantificar y mapear la superficie sembrada, el vigor y las variaciones de cultivo utilizando índices de vegetación a largo plazo, índices de humedad en las cosechas, cambios en los patrones de cultivo, así como el área, rendimiento y productividad de riego relacionados con el clima y el cambio hidrológico en escalas de tiempo de varias décadas.

El DRP pretende consolidar e integrar una amplia variedad de conjuntos de datos de observación de alta resolución en cada región, usando la información disponible proveniente de fuentes regionales, así como los datos disponibles de nuestros socios locales en cada lugar.

**INFRAESTRUCTURA E INVERSIONES:** mapear los servicios de agua y energía, servicios públicos de salud, sistemas industriales, así como la infraestructura física (por ejemplo, la delimitación de humedales), para lo cual, la evaluación estratégica ambiental y la planeación pueden ser herramientas útiles.

**HERRAMIENTAS INTERACTIVAS:** se desarrollarán escenarios instantáneos de tipo “qué pasa sí...” para proporcionar una gama de opciones a los directivos y grupos de interés, mejorando las capacidades para delinear soluciones de compromiso y facilitar la toma de decisiones.

El Monitor de Agua en el Caribe es un servicio *web* que está actualmente en fase de desarrollo por el Instituto Caribeño de Meteorología e Hidrología (CIMH, por sus siglas en inglés) (FIGURA 1.3), en donde los índices climáticos o de precipitación se calculan automáticamente, realizándose un mapeo mediante un software de acceso libre del sistema de información geográfica (SIG), conocido como Grass. En un taller de dos días en Trinidad y Tobago patrocinado por el BID en marzo de 2011, este concepto fue presentado a un grupo de empleados técnicos y científicos y de tomadores de decisiones y administradores de la región.

**FIGURA 1.3**  
El Monitor de Agua en el Caribe (etapa de conceptos, 2011)



En Argentina, el Servicio Meteorológico Nacional, ([www.smn.gov.ar](http://www.smn.gov.ar)) emite los pronósticos derivados del Índice Estandarizado de Precipitación (IPE) con 1, 3, 6, 12, 18 y 24 meses de tiempo de elaboración. Este producto de datos hidro-climatológicos puede ser integrado para alimentar modelos numéricos hidrológicos, herramientas de apoyo a la toma de decisiones y otras aplicaciones de servicios climáticos. Además, otros productos similares se pueden desarrollar con mayor resolución espacial y precisión en otros lugares de las Américas (FIGURA 1.4).

## APLICACIONES DE INFRAESTRUCTURA ADAPTADAS AL CLIMA

1.3.4

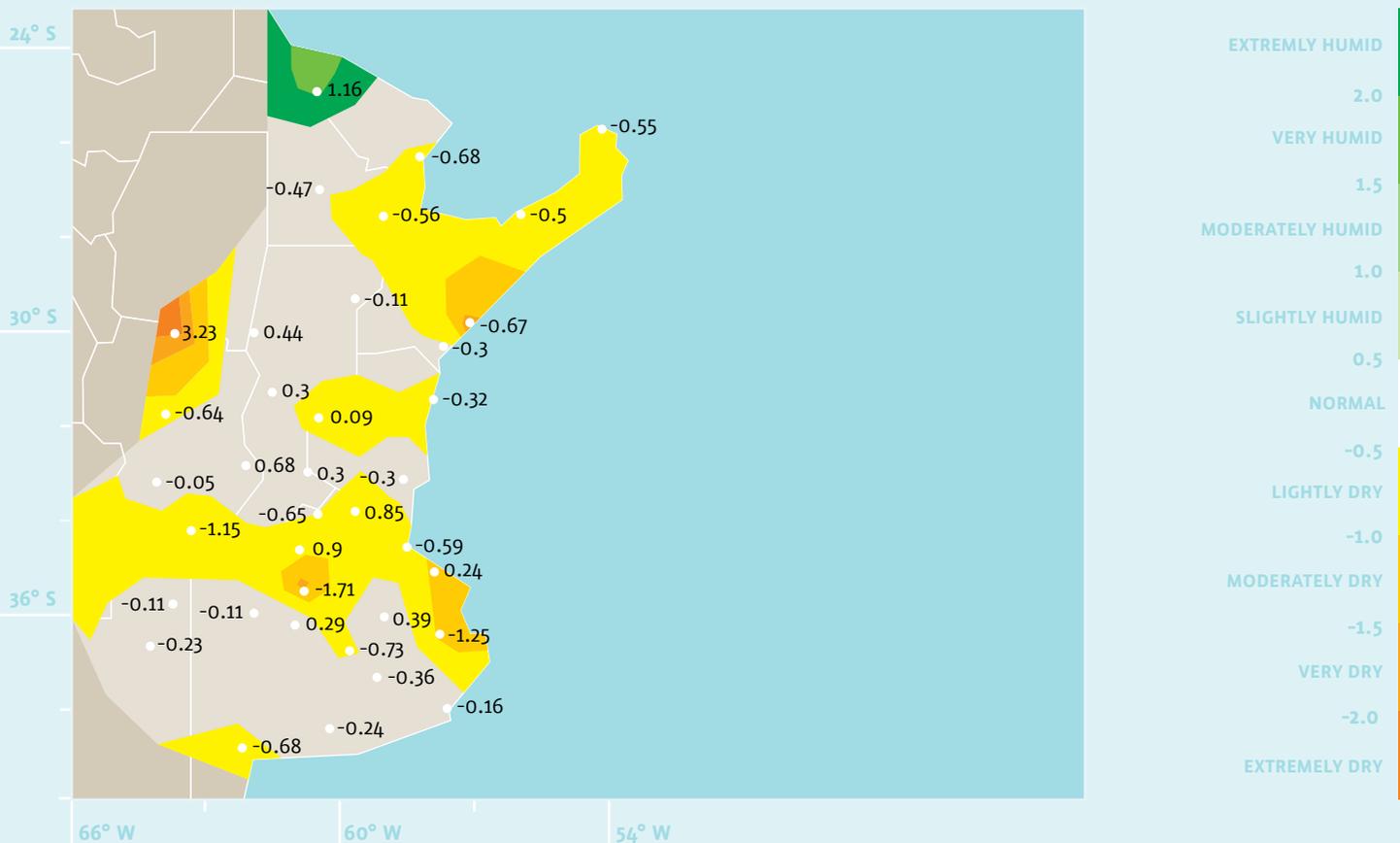
Las aplicaciones en el terreno de las medidas de adaptación en la infraestructura existente son el siguiente paso lógico en la asimilación, el ajuste y la difusión de prácticas de adaptación en las Américas. Estas aplicaciones necesitan enfocarse en el desarrollo de capacidades en los sectores económicos clave para diseñar, implementar y gestionar los proyectos y programas de los recursos hídricos.

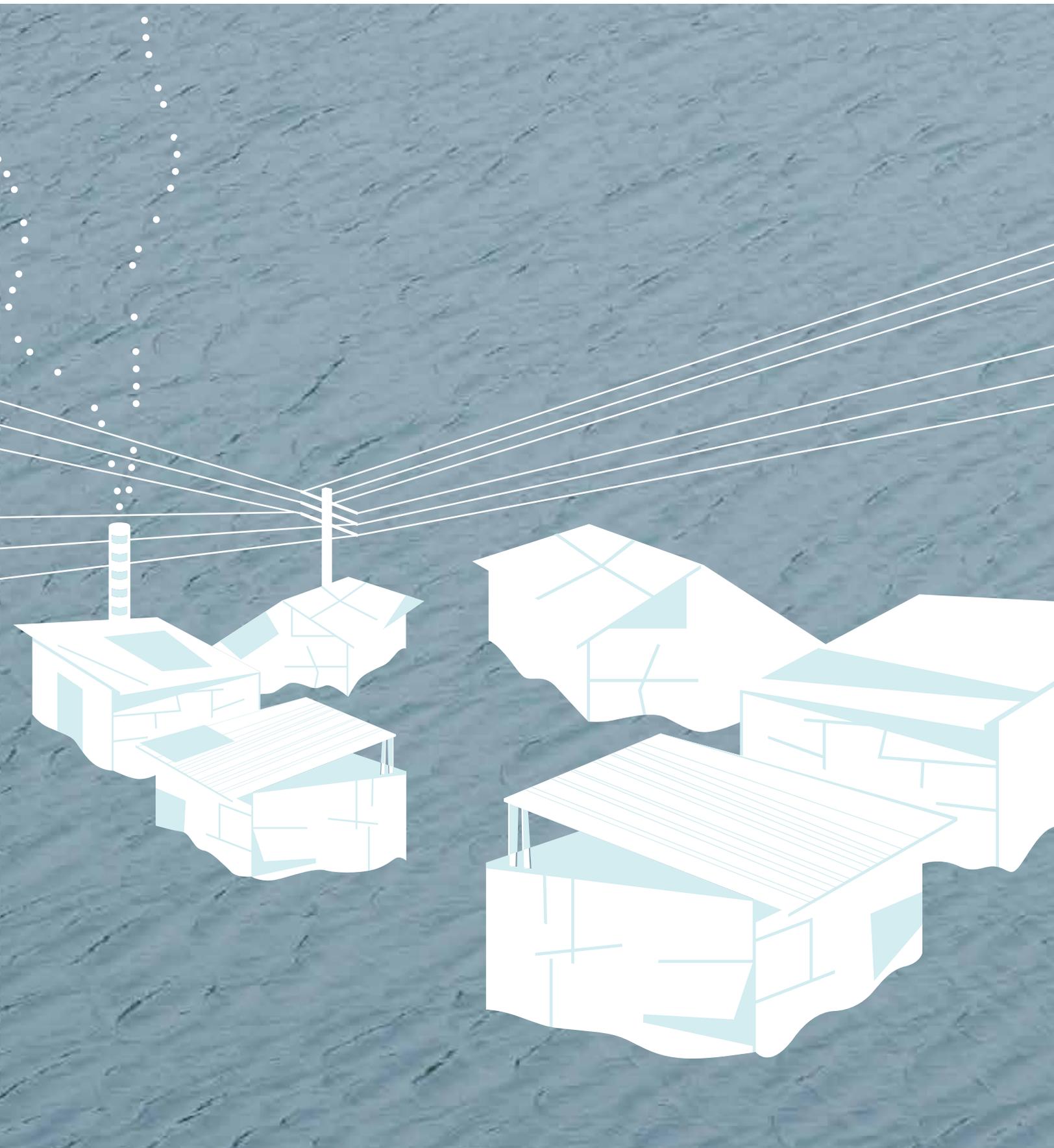
**FIGURA 1.4**

La sequía y en general la precipitación, son monitoreadas y reportadas en dos escalas: (I) regional, que abarca todo el país, y (II) a niveles locales en más alta resolución. Índices como el IPE, brindan indicadores de precipitaciones normales o anormales.

NATIONAL METEOROLOGICAL SERVICE / ARGENTINA  
JULY 2011

SPI – 12 MONTHS

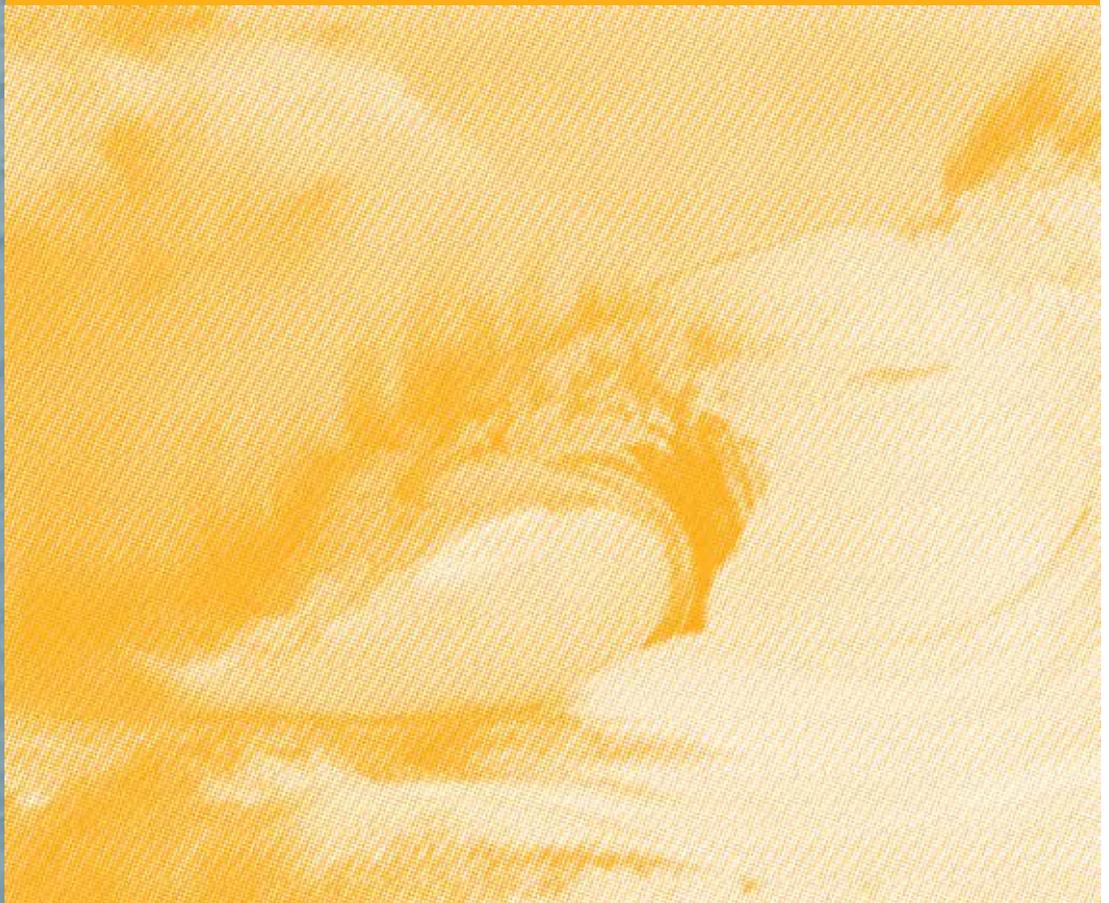




## INUNDACIONES URBANAS EN URUGUAY

La ciudad de Montevideo, ubicada en la margen derecha del Río de La Plata, es muy vulnerable al cambio climático. Los principales problemas a los que se enfrenta actualmente es la planificación urbana de la ciudad (asentamientos informales en zonas de riesgo), la población vulnerable afectada por los fenómenos extremos, la vulnerabilidad costera (aumento del nivel del mar, los fenómenos extremos, intrusión salina, etcétera), daños a la infraestructura, erosión de arena de playas debido a las fuertes tormentas, e impactos a los recursos hídricos, humedales y otros ecosistemas.

Para este caso de estudio, la Intendencia Municipal de Montevideo, autoridad local, se enfoca en temas de planificación urbana en la cuenca hidrográfica Pantanoso, para la cual se está diseñando actualmente un plan maestro urbano. La cuenca Pantanosa es un área de grandes retos para la Intendencia Municipal, ya que alberga una gran concentración de asentamientos informales y está afectada por cuestiones relacionadas con la contaminación del suelo y del agua, y el manejo de residuos sólidos. La zona más baja de la cuenca también se ve afectada por las inundaciones y el aumento del nivel del mar (de la bahía del Río de La Plata). Tomando en cuenta todas estas consideraciones, se espera que este estudio ayude a la Intendencia Municipal a internalizar los impactos del cambio climático en la planeación urbana durante la fase de diseño, mejorando así las capacidades de adaptación y aumentando la resiliencia en la cuenca Pantanosa.





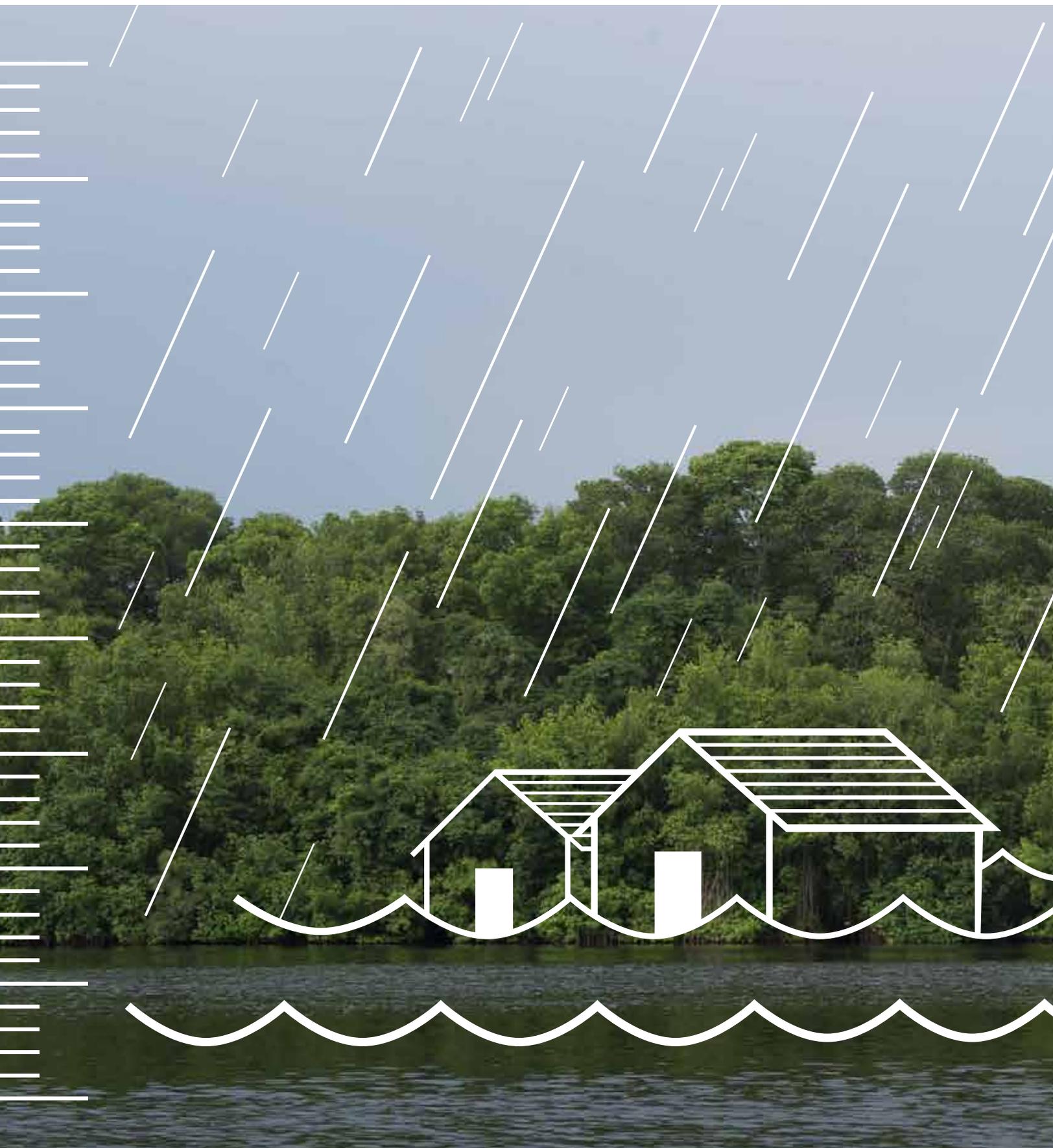
Se deben integrar las necesidades de los usuarios de los servicios climáticos y el desarrollo de capacidades en la actual y siguiente generación de científicos, profesionales, gestores y responsables de formular políticas.

El desarrollo e implementación de manera efectiva de la información climática y de la infraestructura adaptada al clima es un reto importante para la comunidad del agua en las Américas. Una respuesta efectiva a este reto debe integrar las necesidades de los usuarios de los *servicios climáticos* y el desarrollo de capacidades en la actual y siguiente generación de científicos, profesionales, gestores y responsables de formular políticas. Esta es la tarea de los profesionales, quienes se harán cargo de abordar los impactos de la variabilidad y el cambio climático en los sistemas que ya están estresados, incluyendo la necesidad urgente de adaptarse a los impactos del cambio climático.

A través de la iniciativa del DRP y de las asociaciones incluidas, este enfoque de servicios climáticos ya ha sido “lanzado” con las partes interesadas en la región en la COP 16 del año 2010. ***Como resultado, dicho marco ya cuenta con un conjunto de principales socios y usuarios potenciales en la región.*** Así, se propone desarrollar los servicios climáticos como un proceso iterativo con retroalimentación continua en los puntos de entrada, y un proceso de monitoreo–evaluación–retroalimentación incrustado en el mismo ciclo de adaptación. Este proceso de autoevaluación facilitará la configuración y asimilación de los servicios climáticos en los elementos transversales y en las actividades planeadas para cada lugar.

Se propone desarrollar los servicios climáticos como un proceso iterativo con retroalimentación continua en los puntos de entrada, y un proceso de monitoreo -evaluación–retroalimentación incrustado en el mismo ciclo de adaptación.

Desde el principio, reconocemos que el logro de esta visión es una iniciativa distinta y más amplia que cualquier cosa que exista actualmente en los servicios climáticos. Necesita basarse en las ciencias naturales y sociales; desarrollar proyectos de aplicación que relacionen a los usuarios con los desarrolladores de la información climática; que apoye el diseño e implementación de medidas de adaptación a nivel local, junto con el apoyo institucional que hará que estas acciones sean más sostenibles a largo plazo; que asegure los recursos humanos y financieros necesarios para llevarlas a cabo; y que necesariamente proporcione mecanismos claros y transparentes de monitoreo, evaluación, autoevaluación y adaptación.





## SALAS DE SITUACIÓN (SALAS DE SITUAÇÃO) PARA LOS FENÓMENOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS, POR LA ANA, BRASIL

Las inundaciones han tenido un impacto devastador en las extensas ciudades brasileñas, causando una pérdida sustancial de los bienes sociales y económicos. A pesar de que Brasil ha recolectado una gama amplia de datos hidrológicos y climáticos que permiten prever y monitorear eventos extremos como sequías e inundaciones, carece de la infraestructura necesaria para procesar y difundir esta información a una audiencia amplia.

Tomando en cuenta la sucesiva ocurrencia de eventos relacionados con desastres, en el 2009, la Agencia Nacional de Aguas de Brasil (ANA) estableció una Sala de Situación, cuyo objetivo principal es el monitoreo de las tendencias en el sistema hidrológico en el país, a través del análisis de la evolución de las lluvias, los ríos y los niveles de almacenamiento, y otros indicadores relacionados con el tiempo y el clima. Como resultado, se pueden tomar acciones oportunas para prevenir o advertir eventos extremos.

A través de esta red, se ha brindado información oportuna en varias ocasiones. En 2011, residentes locales de los estados brasileños de Alagoas y Pernambuco recibieron una alerta de inundación inminente. En años anteriores, un evento similar causó la pérdida de vidas humanas y bienes, y el desplazamiento de miles de familias.



**Actualmente, la ANA está creando salas de situación y estaciones de monitoreo hidrometeorológico adicionales en varias partes del país, en estrecha colaboración con las entidades locales de gestión del agua, y las fuerzas de Defensa Civil y de Manejo de Emergencias. Adicionalmente, el gobierno de Brasil está mapeando las principales áreas de susceptibilidad a inundaciones.**

**LOS SERVICIOS  
DE LOS ECOSISTEMAS  
EN LA GESTIÓN  
ADAPTATIVA  
DE LOS RECURSOS  
HÍDRICOS**

### ANTECEDENTES

## 2.1

Como parte del proceso del Diálogo Regional de Política (DRP) en el 2010, se abordó la discusión de la dimensión ambiental en la gestión del agua a partir de sus expresiones más evidentes: sobreexplotación, contaminación, pérdida de ecosistemas y el impacto a la salud de la población, principalmente. En el desarrollo de estos diálogos se identificaron elementos fundamentales de la problemática ambiental que enfrenta la GIRH. Destacó entre éstos, el fracaso en el reconocimiento de los límites de los sistemas naturales y su función como proveedores de agua y otros servicios. Llevar a la práctica este reconocimiento implica enfrentar retos técnicos, legales, sociales y por supuesto económicos, pero, sobre todo, reconocer que los ecosistemas son una componente fundamental de la propia gestión del agua.

Es necesario fortalecer la ‘dimensión ambiental’ dentro de los procesos de gestión de los recursos hídricos en la región como medida de adaptación al Cambio Climático.

#### **RECOMENDACIÓN 3 DE POLÍTICA PÚBLICA DEL DRP**

Para entender desde este planteamiento los principales retos para la adaptación al cambio climático en la relación entre agua y los ecosistemas, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

La resiliencia al clima es la habilidad de un sistema social o ecológico de absorber disturbios sin modificar su estructura básica y funcionamiento, ni su capacidad de auto-organización y de adaptación a presiones y cambios (Kundzewicz *et al.*, 2007). En tanto sistema social, la resiliencia se construye si se fortalece la capacidad de respuesta de la sociedad y sus instituciones a los disturbios que presente el cambio climático (variabilidad hídrica e incertidumbre). Por otro lado, un sistema ecológico será más resiliente si tiene la capacidad de recuperarse frente a la intensificación de la variabilidad climática, y frente a la reacción del propio sistema social. Un sistema ecológico será más resiliente en tanto más biodiverso, y su alteración debe respetar condiciones mínimas para la subsistencia de sus poblaciones animales y vegetales (Falkenmark, 2003). Un sistema ecológico resiliente, como proveedor de bienes y servicios, incrementa a su vez la resiliencia social; ambas, la resiliencia social y ecológica, están íntimamente relacionadas.

El desarrollo de capacidades para la adaptación frente al cambio climático en la gestión del agua requiere fortalecer procesos de gobernanza del agua (Landa *et al.*, 2011). Asimismo, considerar que el cuidado de los ecosistemas que hacen posible el ciclo hidrológico es indispensable para proteger a las poblaciones ante los impactos de eventos extremos del clima y para lograr la seguridad hídrica.

La conservación de los sistemas naturales, además de brindar beneficios asociados a los servicios ecosistémicos tales como la captura, almacenaje y provisión de agua en cantidad suficiente y calidad adecuada, el mantenimiento del clima regional y el amortiguamiento ante los impactos de eventos hidrometeorológicos extremos, juega un papel central en la gestión de riesgos frente al cambio climático.

La provisión de servicios ambientales depende de la capacidad de regeneración de los ecosistemas, lo que a su vez depende de su estado de conservación y del mantenimiento de interacciones biológicas, químicas y físicas complejas, que actualmente están amenazadas por diversos procesos de deterioro ambiental y por los efectos del cambio climático.

La pérdida de biodiversidad es razón por sí misma para replantear la relación de la GIRH con los ecosistemas. Sin embargo, los bienes y servicios que éstos proporcionan a la propia gestión del agua son una razón más que debe ser reconocida como beneficios comunes.

Los ecosistemas sanos fortalecen la gestión del agua, y una gestión sana fortalece la conservación de la riqueza natural.

## **EL RETO DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO: CONSERVAR LA BIODIVERSIDAD Y CONSTRUIR RESILIENCIA**

2.1.1

El continente americano ocupa dos regiones biogeográficas, la Neoártica (Canadá, EEUU, y el Norte de México) y la Neotropical (América Latina y el Caribe). Ambas regiones albergan cerca del 40% del total de especies animales y vegetales del mundo, 32% corresponden a la región Neotropical, lo que la coloca como la región más biodiversa del planeta. El Índice Planeta Vivo es una medición de la pérdida de biodiversidad a partir de las especies conocidas en 1970. El componente global de este índice para ecosistemas de agua dulce ha disminuido en un 35% a la fecha, y para las zonas tropicales el índice ha disminuido el 70%, lo que representa por mucho la pérdida más elevada de especies de cualquier región en el planeta (WWF, 2010). Esta pérdida está asociada principalmente con la destrucción de hábitats, es decir, la sobreexplotación de cuerpos de agua con la consecuente pérdida de humedales y otros ecosistemas de agua dulce, alteración de cauces, deforestación y contaminación.

## IMPLEMENTACIÓN DE PARCELAS PARA RESTAURACIÓN FORESTAL CON ESPECIES ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN DE *ABIES GUATEMALENSIS*, POR UICN

---

En 2004, la parte alta de las cuencas del Suchiate y Coatán en Guatemala se caracterizaban por tener suelos degradados, deforestación y presiones sobre el remanente de los bosques endémicos de la especie *Abies guatemalensis*. En el pasado, el área tuvo experiencias de reforestación que no resultaron exitosas debido a las bajas temperaturas de entre 2 y 15 grados Celsius durante ese año, y por el bajo nivel de nutrientes debido a la erosión del suelo.

Como respuesta a esta situación, en 2004, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) implementó un enfoque basado en los ecosistemas, mediante la sucesión ecológica para la restauración forestal. Durante el 2004 y hasta el 2006, desarrolló un semillero de *Abies guatemalensis* junto con otras especies locales de *Pinus ayacahuite* y *Alnus sp.* que fueron cultivadas en viveros. Después de dos años, los pequeños árboles estuvieron listos para ser plantados en los campos. El principal éxito en la primera etapa de la restauración ecológica del lugar se debió al uso de especies de arbustos locales (*Lupinus ehrenbergii*, *Eryngium cymosum*, *Baccharis vaccinioides*, y *Stevia polycephala*) que sirvieron como refugio y protección de las *Abies guatemalensis*, *Pinus ayacahuite* y *Alnus sp.* contra los elementos que pudieran perjudicarlas. Las tres especies corresponden a árboles de crecimiento lento que en los últimos cinco años han ganado una altura aproximada de 25 cm. El principal objetivo es restablecer el funcionamiento natural de un ecosistema de bosques de montañas cerca de cuencas hidrográficas y áreas de recarga.

En las próximas décadas, cuando el proyecto funcione por completo, estas áreas recién formadas estarán en condiciones de capturar, retener y filtrar grandes cantidades de agua de lluvia en el caso de que se presenten eventos climáticos extremos. Lo anterior puede mitigar las fuertes inundaciones en la parte baja del río. El proceso de seguimiento del proyecto está previsto para 2012 a través de la medición del nivel de agua y de su calidad y cantidad (análisis biológicos, químicos y físicos) durante todo el año en diferentes sitios de muestreo, conectando los datos obtenidos con datos meteorológicos.

El área reforestada asegura la cantidad y calidad de agua para las futuras generaciones, además de generar un beneficio económico mediante la comercialización de los árboles (cerca de 15 dólares estadounidenses por árbol).

Los resultados fueron posibles gracias al compromiso y la participación de los interesados, como las comunidades de Coatán y Suchiate, el Instituto Nacional de Bosques (INAB), el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y los gobiernos locales.



El cambio climático representa un nuevo reto para la gestión del agua, pero que no requiere necesariamente de un nuevo proceso.

La gestión del agua ha evolucionado a través de un proceso continuo de reflexión y análisis, a lo largo del cual se han adoptado diferentes términos y conceptos acordes a los retos del momento, que han orientado y fundamentado las acciones llevadas a cabo: agua para el desarrollo, manejo sustentable, gestión integrada de recursos hídricos, entre otros. En la actualidad, el cambio climático representa un nuevo reto para la gestión del agua, pero que no requiere necesariamente de un nuevo proceso.

Los planteamientos para abordar este reto han revelado, por un lado, los pendientes que la gestión del agua tienen en la región y en particular en ALC (cobertura universal de los servicios de agua, conservación y restauración de los ecosistemas naturales, financiamiento sano y suficiente, desarrollo económico, etcétera). Por otro lado, los gestores del agua siempre han lidiado con la variabilidad climática, posicionándola de manera efectiva para desarrollar respuestas que se ajusten según las circunstancias.

El cambio climático obliga a revisar el desempeño de la GIRH y el papel que debe asumir de cara al futuro. Ante esta situación, dos son los principios que sin duda representan el mayor reto: la equidad social y la sostenibilidad ambiental.

Los gestores del agua siempre han lidiado con la variabilidad climática, posicionándolos de manera efectiva para desarrollar respuestas que se ajusten según las circunstancias.

En el ámbito social, el reto está dominado por la inequidad en el acceso al agua que todavía ocurre en la región, que a su vez implica, necesariamente, una gestión solidaria y transparente [CAPÍTULO 5]. Pero si bien esta inequidad se refiere a servicios de agua potable y saneamiento, es importante ampliar este criterio para entender que, por un lado, los ecosistemas sanos son proveedores de agua y saneamiento para comunidades marginadas y alejadas de los centros de población; y por otro, la destrucción de ecosistemas y sus servicios reafirman las condiciones de inequidad para estas mismas poblaciones.

De aquí que ante el reto del cambio climático, resulta impostergable establecer una nueva relación de la GIRH con el medio natural, una relación que reconozca a los ecosistemas como los sustentos de la vida misma, como el proveedor del recurso del agua y de los bienes y servicios adicionales que la gestión requiere y aprovecha como: capacidad de almacenamiento, control de inundaciones, evacuación, conducción, control de la calidad del agua, protección costera, etcétera. Para lograr este reconocimiento no es suficiente considerar al ambiente como uno más de los objetivos de la gestión, tal como ha venido sucediendo hasta ahora en el mejor de los casos, sino como un principio rector de la gestión adaptativa de los recursos hídricos.

La sostenibilidad ambiental requiere conjuntar las capacidades gubernamentales con las sociales para transitar hacia la gobernanza ambiental con información, transparencia, participación, rendición de cuentas y responsabilidad ciudadana (CEIBA, 2006).

### 2.1.3 SOLUCIONES CONJUNTAS: EL AGUA Y LOS ECOSISTEMAS

Con base en lo anterior, la región de las Américas asume como de vital importancia en sus estrategias de adaptación la construcción o fortalecimiento de resiliencia, para alcanzar condiciones de menor vulnerabilidad social y ecológica. Para este efecto, se considera indispensable la integración de soluciones en el ámbito de la GIRH que construyan un balance positivo de resiliencia a partir del desarrollo de capacidades sociales e institucionales, la conservación y restauración de los ecosistemas, sus servicios y funciones, la gestión eficaz de la demanda y la optimización de la operación y construcción de infraestructura.

## DESARROLLO DE CAPACIDADES SOCIALES E INSTITUCIONALES. ACCIONES NO ESTRUCTURALES

## 2.2

El elemento indispensable en toda acción de adaptación, no sólo en el ámbito del agua y los ecosistemas, es la capacidad social para participar y construir instituciones confiables y efectivas que puedan reconocer o desarrollar procesos legítimos y transparentes [CAPÍTULO 5].

En términos generales, la resiliencia social e institucional se verá favorecida con acciones no estructurales que acompañen en su justa medida las acciones estructurales. De esta manera se podrán asegurar condiciones de equidad y eficiencia en el aprovechamiento del agua, que incrementen la capacidad para responder a situaciones adversas y puedan mantenerse en un estado de mínimo impacto para todos. Acciones como la formación de entidades y mecanismos de participación, esquemas tarifarios equitativos, esquemas flexibles y transparentes de asignación de agua y la eliminación de subsidios perversos son algunos ejemplos válidos.

En este ámbito, cobra particular relevancia la generación y difusión de información adecuada para cada sector o grupo interesado [CAPÍTULO 1]. El conocimiento favorece la resiliencia, la ignorancia nos hace vulnerables. La factibilidad de establecer cualquier medida de adaptación y llevarla a la práctica está en función de la participación informada de la sociedad, mediante procesos incluyentes, que generen conciencia y responsabilidad en torno al cuidado del agua en el ambiente como bien común y meta de sustentabilidad y transparencia de todos.

**El conocimiento favorece la resiliencia, la ignorancia nos hace vulnerables.**

## **FONDO DE AGUA: AGUA PARA LA VIDA Y LA SOSTENIBILIDAD EN EL VALLE DE EL CAUCA, COLOMBIA POR TNC**

---

En 2009, TNC en alianza con 11 organizaciones creó un mecanismo financiero (Fondo de Agua) que permite aumentar la cobertura natural en las cuencas hidrográficas de los ríos tributarios a la cuenca del río Cauca. El mecanismo funcionó como una estrategia de mantenimiento de los servicios ambientales hídricos de las microcuencas que aportan el agua tanto para la conservación de especies, como para el consumo doméstico de las comunidades y de las empresas en las áreas urbanas, así como para el riego de cultivos agrícolas, utilizando una estrategia de concertación múltiple. La inversión del mecanismo se orienta al mantenimiento de los caudales de base, la reducción de sedimentos y la protección de la biodiversidad y busca guiar las inversiones en las áreas de mayor vulnerabilidad al cambio climático y de mayores beneficios económicos.

A la fecha, después de tres años de existencia, el fondo cuenta con 2.2 millones de dólares estadounidenses provenientes de aportaciones de ingenios azucareros y Ecopetrol. USAID ha proporcionado financiamiento para la asistencia técnica. El fondo gestiona recursos de Procaña y el proyecto GEF-Ganadería Sostenible. Las inversiones benefician el abastecimiento de agua de 100,000 personas (16,000 familias) en una forma directa y 980,250 personas (246,000 familias) de forma indirecta en el área de influencia del fondo. La inversión del fondo se fundamenta en un análisis integrador de múltiples aspectos que contempla:

**ANÁLISIS SOCIAL:** define áreas prioritarias considerando las preferencias de las comunidades y expertos locales (factibilidad social).

**ANÁLISIS BIOFÍSICO:** considera las áreas del paisaje que brindan mejor resultado (rendimiento) para que las acciones de protección y restauración alcancen incrementos en flujo hídrico, provisión anual de agua, control de erosión y protección de la biodiversidad.

**ANÁLISIS ECONÓMICO:** calcula los costos de actividades por hectárea, incluyendo los costos de implementación (año 1) y mantenimiento (años 2 y 3) para definir el portafolio de obras de mayor beneficio.

**ANÁLISIS DE CAMBIO CLIMÁTICO:** a partir del desarrollo de escenarios de cambio climático se priorizan estrategias de adaptación basadas en ecosistemas. Las pérdidas para la sociedad y los sectores como resultado del cambio climático se evalúan frente a las inversiones en conservación; y se articula a la comunidad en el desarrollo de las estrategias.

En estos tres años los resultados preliminares demuestran que hay un incremento claro en el escurrimiento por hectárea (hasta el 40%) en los meses más secos del año y una reducción de la erosión de hasta 600 toneladas al año.

**La Alianza Latinoamericana para Fondos de Agua (conformada por TNC, Fundación FEMSA, el BID y el FMAM) compromete 27 millones de dólares estadounidenses para crear, implementar y capitalizar al menos 32 Fondos de Agua en Ecuador, Colombia, Perú, Brasil, México y otros países de América Latina y el Caribe.**

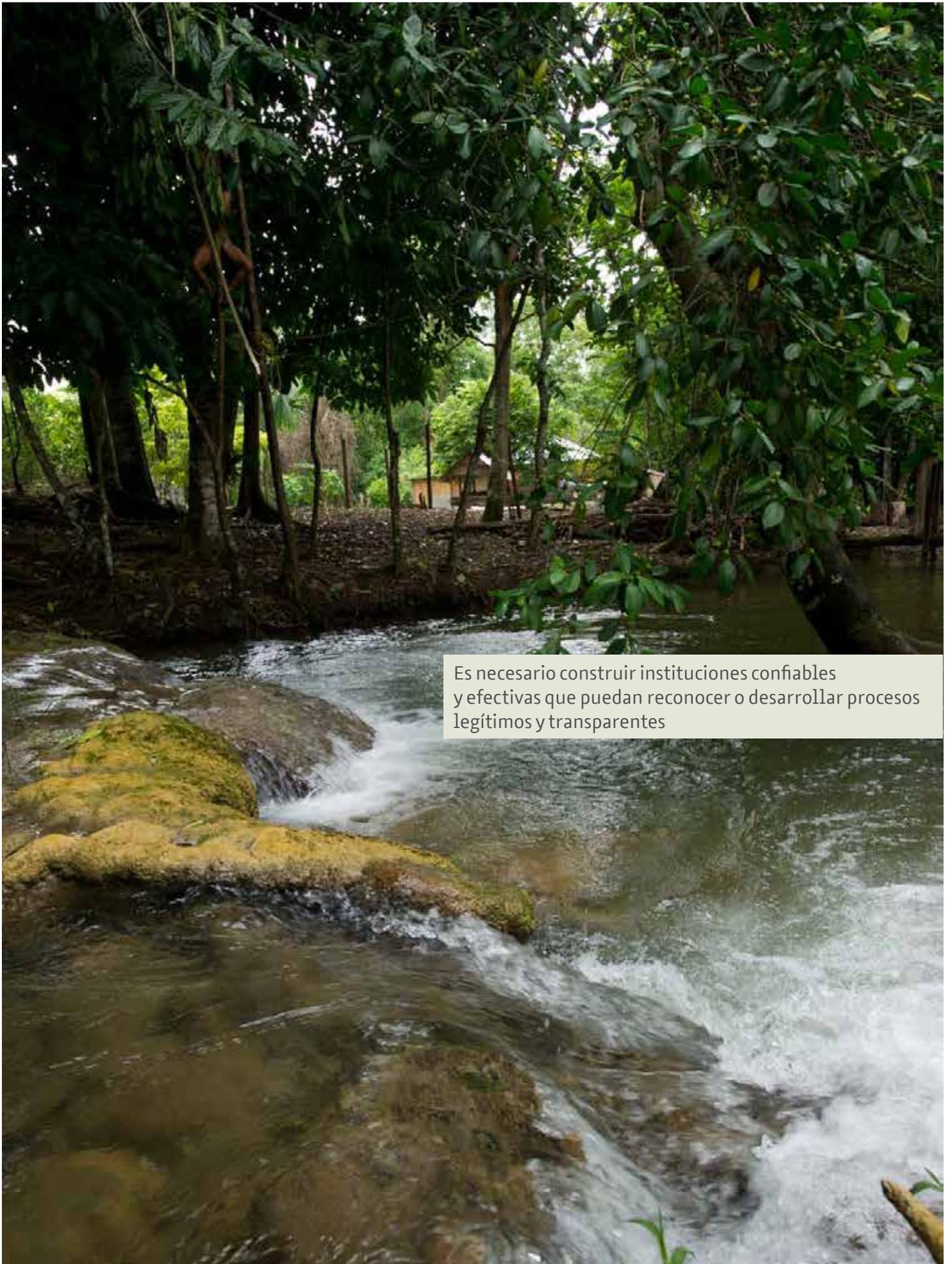
## 2.3

### CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LOS SERVICIOS Y FUNCIONES DE LOS ECOSISTEMAS. LÍMITES A LA EXTRACCIÓN

Para conservar la biodiversidad, producción y sostenibilidad de los ecosistemas acuáticos, es necesario destacar el papel central de un medio físico variable, organizado y definido por el régimen hidrológico natural (Poff *et al.*, 1997). Entender esta variabilidad permite su conservación y alteración programada como objetivos de la gestión del agua.

Entre la conservación de un régimen natural y su alteración máxima con fines de aprovechamiento del agua, se presentan diferentes niveles de degradación de las condiciones del ecosistema (USEPA, 2005; Davies y Jackson, 2006). Esta alteración controlada ofrece la oportunidad a los gestores del agua de establecer un balance entre objetivos de conservación y usos del agua, que defina cuánta agua puede ser extraída del medio, conservando, alterando o mitigando la pérdida de ciertas funciones ecológicas que mantienen estados resilientes. Este balance se presenta entre criterios mínimos y máximos de conservación o extracción de agua, que se traducen en lineamientos de gestión para las fuentes superficiales y subterráneas, es decir, para el manejo integrado de cuencas y acuíferos.

De esta manera, para asegurar la resiliencia de los sistemas ecológicos, la GIRH requiere establecer límites de extracción del recurso que conserven los aspectos ecológicamente significativos del régimen hidrológico, ya sea mediante caudales ecológicos, balance ecohidrológicos para el caso de humedales, o de reservas de agua para zonas de gran importancia ecológica, como las áreas naturales protegidas [CAPÍTULO 3]. La conservación de la dinámica hídrica de las cuencas representa beneficios a la gestión como el mantenimiento de las capacidades de almacenamiento, principalmente la recarga de acuíferos, y la evacuación ante lluvias extremas (Landa *et al.*, 2008; Magaña *et al.*, 2011).



Es necesario construir instituciones confiables y efectivas que puedan reconocer o desarrollar procesos legítimos y transparentes

## RESERVAS DE AGUA PARA EL AMBIENTE Y NORMA MEXICANA DE CAUDAL ECOLÓGICO

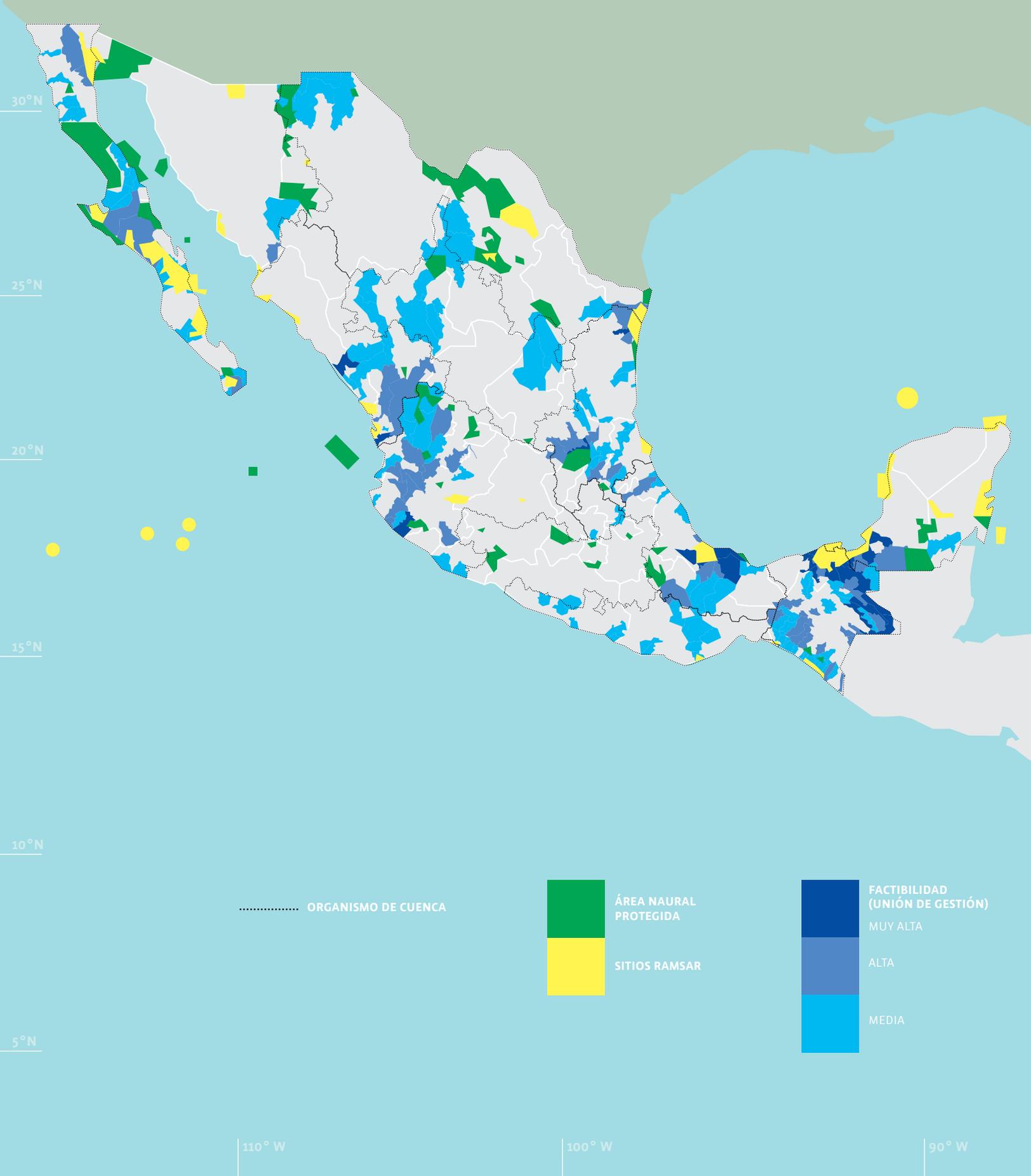
---

El gobierno mexicano por conducto de la CONAGUA y con el apoyo de la Alianza WWF-FUNDACIÓN GONZALO RÍO ARRONTE ha desarrollado una norma mexicana para la determinación de caudales ecológicos que permitirá cumplir con lo establecido por la Ley de Aguas Nacionales e incluir una asignación de agua para los ecosistemas en todas las cuencas y acuíferos del país. En forma paralela, se desarrolla un programa para el establecimiento de reservas de agua en 189 cuencas que presentan condiciones favorables por su disponibilidad, importancia ecológica y baja presión por el recurso. Estas cuencas tienen influencia sobre 97 áreas naturales protegidas y 55 humedales reconocidos bajo la Convención Ramsar, y comprenden 78,500 km<sup>2</sup> de superficie de gran relevancia hidrológica. Este mismo programa ya desarrolla las capacidades institucionales para integrar criterios ecosistémicos que apoyan la gestión del agua, así como el involucramiento de la sociedad para participar en la adopción y vigilancia de las reservas.

Como medida de adaptación, las reservas de agua representan múltiples beneficios. Los más evidentes para la biodiversidad son la conservación de hábitat y conectividad biológica a lo largo de una cuenca, junto con otros menos evidentes pero de gran valía para la gestión hídrica. En particular, las reservas de aguas funcionan como instrumentos para la gestión del riesgo, ya sea estableciendo un amortiguador contra variaciones extremas de disponibilidad, y actuando en la integración de aguas superficiales y subterráneas, la recarga de acuíferos y la conservación de la capacidad hidráulica de cauces. En el ámbito social, representan seguridad en el abasto de poblaciones marginadas y fuente de alimentación, principalmente. El establecimiento de 189 reservas de agua en cuencas estratégicas identificadas creará una capacidad de amortiguamiento del 40 al 60% de la disponibilidad anual, lo que reducirá el riesgo de escasez y su conflictividad social asociada; además de que limitará el proceso de asignación de aguas, que actualmente se realiza con base en el 100% del escurrimiento medio anual. Esta condición representa una situación de elevada vulnerabilidad para la sociedad y nula capacidad de resiliencia para los ecosistemas.

**El WWF, la CONAGUA, el BID y la Fundación González Río Arronte desarrollarán tres nuevas reservas de agua para el medio ambiente en México**

**FIGURA 2.1**  
Reservas Potenciales de Agua.



## 2.4 GESTIÓN EFICAZ DE LA DEMANDA

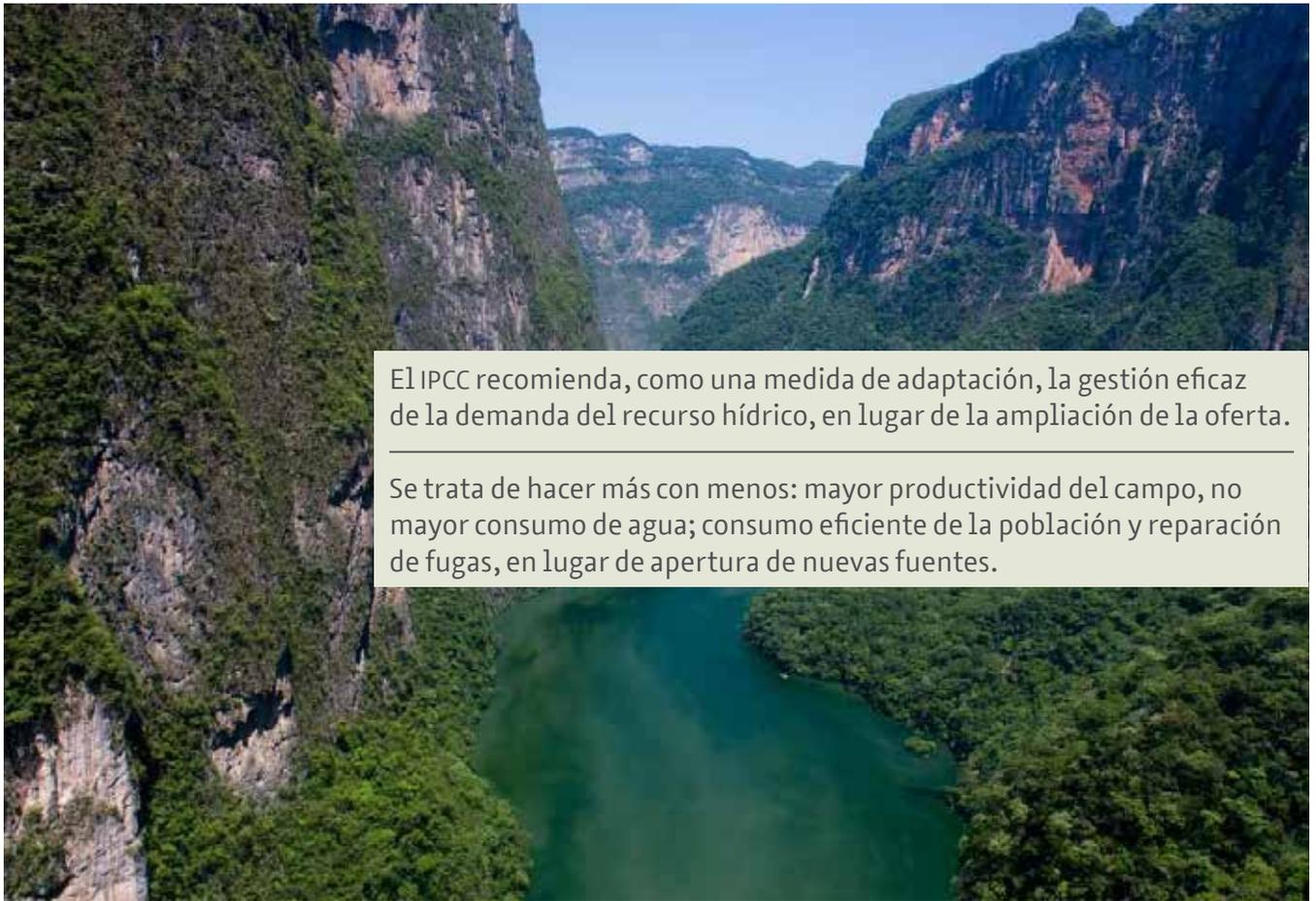
El IPCC recomienda, como una medida de adaptación, la gestión eficaz de la demanda del recurso hídrico en lugar de la ampliación de la oferta, principio congruente con el establecimiento de límites a la extracción para poder asegurar su condición de renovabilidad. Se trata de hacer más con menos: mayor productividad del campo, sin mayor consumo de agua; consumo eficiente de la población y reparación de fugas, en lugar de apertura de nuevas fuentes. Privilegiar este principio en las soluciones, dentro de lo factible, resulta adaptativo, evitarlo resulta en acciones de mala adaptación. En este sentido, la infraestructura que incluye o complementa los servicios de los ecosistemas y maneja la demanda de agua y su uso eficiente, tal como la captación de agua de lluvia, la recarga artificial de acuíferos, el reúso del agua, la reforestación de zonas de captación, etcétera, favorece la resiliencia.

## OPTIMIZACIÓN DE LA OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA: EL PAPEL DE LA INFRAESTRUCTURA NATURAL

## 2.5

Las cuencas hidrológicas pueden servir como sistemas efectivos de captación y evacuación de agua, nutrientes y sedimentos, sustento de la vida en el planeta. Su adecuado funcionamiento depende de su estado físico que representa grandes ventajas operativas para la GIRH, tales como: captación y abastecimiento de agua, asimilación de contaminantes, mitigación de los efectos de eventos extremos, suministro de agua y alimento a comunidades más vulnerables, y para mantenimiento y aumento de la cobertura vegetal, medida de gran importancia no solo para la adaptación, sino también en la estrategia de mitigación del cambio climático. Esta contribución del medio natural a la operación de los sistemas de agua se denomina “infraestructura natural” e incrementa la resiliencia ante eventos extremos. Las obras estructurales deben complementar, en mayor o menor medida, esta infraestructura natural pero no reemplazarla.

El manejo adecuado del territorio resulta indispensable para mantener cuencas sanas que provean sus servicios como infraestructura natural. La integración del manejo del agua y el territorio es un reto importante de la adaptación del manejo del agua al cambio climático que debe garantizar la protección de ecosistemas terrestres y acuáticos y detener el cambio de usos del suelo y la deforestación (Landa, 2008; Magaña *et al.*, 2011). La GIRH presenta un gran potencial como medida para gestionar el cambio de usos del suelo. En muchos casos, la sobreexplotación de acuíferos está directamente asociada con este cambio: la apertura de tierras agrícolas está relacionada de una manera u otra con permisos de extracción; en otros casos, los asentamientos urbanos irregulares encuentran cabida si el suministro de agua se encuentra asegurado. La planeación conjunta del manejo del agua y del territorio es indispensable y complementaria, y facilita la regulación, lo que representa menor vulnerabilidad y aumenta la resiliencia [CAPÍTULO 3].



El IPCC recomienda, como una medida de adaptación, la gestión eficaz de la demanda del recurso hídrico, en lugar de la ampliación de la oferta.

Se trata de hacer más con menos: mayor productividad del campo, no mayor consumo de agua; consumo eficiente de la población y reparación de fugas, en lugar de apertura de nuevas fuentes.

En este ámbito, los programas de pago por servicios ambientales que incentivan la conservación de los bosques en zonas de captación son una de las acciones ampliamente desarrolladas y aceptadas de los últimos años, y que además representan un beneficio para comunidades marginadas. La conservación de las cuencas proporciona beneficios para la gestión del recurso como la captación y recarga de cuerpos de agua, control de sedimentos y regulación del ciclo hidrológico, de especial relevancia para el control de lluvias extremas.

Las iniciativas de pago por servicios ambientales hidrológicos amplían la concepción de los servicios de agua potable a la cuenca e internalizan sus costos, como un elemento más de la cadena de valor que va de la captación hasta la descarga. Los programas de este tipo están ampliamente desarrollados en muchos países. Costa Rica fue pionero en su implementación y un modelo a seguir. En México, desde hace siete años se desarrolla un programa federal que ha canalizado 400 millones de dólares estadounidenses, provenientes de la recaudación por concepto de derechos por uso del agua, al pago por la conservación de 2.7 millones de hectáreas de bosques y selvas y que benefician a 5,400 ejidos y comunidades del país. Durante este periodo, se ha logrado reducir a la mitad la tasa anual de deforestación. En Brasil, además de iniciativas regionales y locales, la ANA ejecuta un programa nacional con un presupuesto de alrededor de 20 millones de dólares estadounidenses (BRL 34 millones) para el periodo 2012-2014.

La contribución del medio natural a la operación de los sistemas de agua se denomina “infraestructura natural” e incrementa la resiliencia ante eventos extremos. Las obras estructurales deben complementar, en mayor o menor medida, esta infraestructura natural pero no reemplazarla.



## 2.6 COMENTARIOS DE CONCLUSIÓN

A lo largo de dos años de discusiones e intercambios se ha venido integrando una postura común de la comunidad del agua ante el mundo del cambio climático, que reconoce los vacíos y omisiones del pasado, así como las grandes oportunidades para fortalecer la gestión de los recursos hídricos hacia el futuro.

Esta es una nueva fase de la gestión en la que el tema del ambiente se entiende como parte de las soluciones, y no de los problemas. Cada día contamos con mejores elementos para que los gestores de agua abandonen la concepción del obstáculo ambiental, de los ecosistemas como usuarios de agua que compiten contra el resto, y que piensen en el ambiente como aliado y proveedor del recurso y de los múltiples servicios ambientales que benefician a todos.

El gran reto de cara al futuro que significa el cambio climático, es la paulatina internalización de los servicios ecosistémicos a la gestión del agua y la adaptación al cambio climático, fortaleciendo todas las soluciones, en sus ámbitos económico y social, para hacernos menos vulnerables y creando sociedades y ecosistemas resilientes.

Esta es una nueva fase de la gestión en la que el tema del ambiente se entiende como parte de las soluciones, y no de los problemas.



**GESTIÓN  
INTEGRADA  
DE LOS  
RECURSOS  
HÍDRICOS**

## 3.1 INTRODUCCIÓN

La GIRH es la herramienta más flexible y detallada para evaluar los recursos hídricos y cumplir con las diversas demandas del recurso (Elliot M. *et al.*, 2011). El IPCC reconoce en el Cuarto Informe de Evaluación del 2007 que la GIRH tiene el potencial de ser “un instrumento para explorar las medidas de adaptación al cambio climático”.

Tres elementos clave hacen que la GIRH sea considerada como la mejor herramienta para enfrentar los impactos del cambio climático:

- Reconoce la naturaleza holística del ciclo del agua y considera la variedad de sectores que utilizan el agua y la necesidad de que participen de manera integrada, para procurar que los planes de un sector no perjudiquen las actividades de otro.
- Reconoce que el establecimiento de instituciones eficaces es clave para que las actividades relacionadas al agua se puedan gestionar de manera equitativa y exitosa.
- Es inherentemente adaptativa. La GIRH admite que los planes para la gestión del agua deben ser flexibles, reconociendo los cambios en los otros sectores, lo que implica que no existen recetas “únicas”.

Es muy importante mencionar que la cuenca debe ser la unidad territorial a considerar para la gestión del recurso hídrico. Este es un espacio donde confluyen aspectos histórico-sociales, político-institucionales, económico-productivos y físico-ambientales, que están determinando la manera en que se utilizan los recursos. Al considerar la cuenca como base de la GIRH, tomamos en cuenta las interrelaciones entre los aspectos antes mencionados y sus externalidades, que permiten identificar justamente aspectos clave como los servicios ecosistémicos [CAPÍTULO 2].

La adaptación al Cambio Climático debe incorporarse como un elemento estratégico fundamental en la Gestión Integrada de Recursos Hídricos.

**RECOMENDACIÓN 2 DE POLÍTICA PÚBLICA DEL DRP**

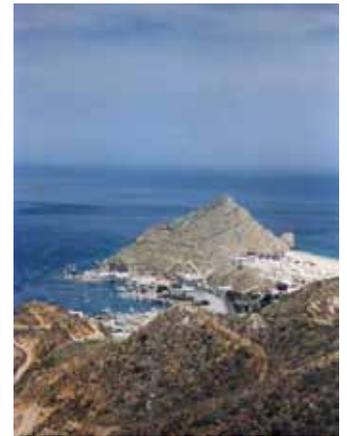
La GIRH reconoce la necesidad de manejar las ventajas y desventajas de la gestión del agua. Reconoce que un tipo de uso puede afectar a los demás, o de otro modo, que para adaptarse eficazmente al cambio climático se necesitará una mejor gestión del agua, que incluya una combinación de medidas “duras” (de infraestructura) y “blandas” (institucionales). Las estrategias de adaptación al cambio climático pueden exigir cambios más drásticos en el modo en que la agricultura, la industria y los asentamientos humanos se manejan en general. Esto puede implicar la inversión en planes orientados a la conservación, eficacia, innovación y la reutilización del recurso. Por ejemplo, el sector agrícola deberá invertir en investigación de nuevos cultivos que sean más resistentes a las variaciones del clima, así como en tecnología más eficiente para el uso del agua. Otro ejemplo es la necesidad de modificar cadenas de producción de bienes o servicios altamente demandantes de agua que prevalecen en zonas de escasez (como la producción lechera), para disminuir sus demandas de agua (quizás mediante la importación del alimento para el ganado desde otras zonas con mayor abundancia hídrica). Esto implicará cambios en la estructura de producción, transporte, financiamiento, inversión, así como vencer inercias naturales en las formas de pensar y actuar tanto de la sociedad como de las distintas autoridades.

A continuación se plantean una serie de elementos que deben considerarse en el marco de la GIRH para el establecimiento de acciones que contribuyan a la adaptación al cambio climático en las Américas. Éstos se han agrupado en tres ejes generales: la buena gobernanza, el financiamiento del agua para todos y un ambiente propicio.





Para adaptarse eficazmente al cambio climático se necesitará una mejor gestión del agua, que incluya una combinación de medidas “duras” (de infraestructura) y “blandas” (institucionales).



## 3.2

### BUENA GOBERNANZA

#### MARCO LEGAL Y POLÍTICO (PLANES Y ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN)

3.2.1

Para que los países del continente americano puedan hacer frente al cambio climático, deben contar con un marco legal y político que brinde la flexibilidad suficiente para incorporar las variables asociadas al clima y a su variabilidad en el manejo que los diferentes sectores realizan del recurso hídrico. Muchos países y regiones han iniciado el proceso de elaboración de estrategias de adaptación al cambio climático, las cuales identifican los sectores prioritarios que es necesario se atiendan para reducir su vulnerabilidad. En algunos de estos planes el recurso hídrico ha sido priorizado, como es el caso de Costa Rica y Honduras, para citar únicamente éstos.

También se ha iniciado la elaboración y discusión de legislaciones en materia de cambio climático o leyes generales de agua que transversalicen el abordaje de cambio climático, buscando establecer un marco regulatorio claro y posibilitar que las instituciones de gobierno y de sociedad civil tengan el sustento necesario para promover las reformas requeridas para la mitigación, pero sobre todo, para los procesos adaptativos de nuestros países.



En la región se ha iniciado la elaboración y discusión de legislaciones en materia de cambio climático o leyes generales de agua que transversalicen el abordaje de cambio climático.

## **LA ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO DE HONDURAS (ENCC)**

---

Aprobada en 2010, se enmarca dentro del proceso de planificación general del país y específicamente con el Plan de Nación (2010-2022). El propósito de la ENCC es que la nación hondureña esté constituida por una sociedad, una economía y un territorio cuyos niveles de vulnerabilidad climática sean bajos, mediante el fortalecimiento del marco actual de políticas públicas, incorporando estrategias y medidas apropiadas y oportunas, encaminadas a reducir la vulnerabilidad socioambiental y económica, y a mejorar la capacidad de adaptación, particularmente de las poblaciones, sectores y territorios más expuestos a las amenazas climáticas

El marco de política de cambio climático incluye 17 objetivos estratégicos, de los cuales 15 son relativos a la adaptación y 2 a la mitigación. En el caso de la adaptación, éstos se vinculan a las áreas de incidencia correspondientes a los diferentes sectores o sistemas priorizados en las evaluaciones de vulnerabilidad e impactos climáticos, y fueron definidos con base en los insumos obtenidos en los talleres territoriales desarrollados bajo la orientación de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA). En este proceso, los recursos hídricos son una de las áreas de incidencia identificadas y cuentan con 3 objetivos estratégicos que forman parte de la ENCC:

- Reducir los impactos de las sequías más frecuentes e intensas, por reducción de las lluvias, y reforzar la recarga de los acuíferos.
- Reducir la alteración de los caudales ecológicos, considerando los efectos del cambio climático sobre los sistemas fluviales.
- Prevenir y evitar la reducción de la calidad del agua, por contaminantes, considerando los efectos del cambio climático sobre el volumen de agua disponible.

### 3.2.2 **DESARROLLO DE COORDINACIÓN MULTISECTORIAL**

La gestión del agua en la mayoría de los países de nuestro continente se realiza generalmente de forma sectorial, lo que provoca que los diversos usuarios del agua en la agricultura, uso doméstico, industria, energía y otros, realicen acciones de forma independiente. Eso genera incoherencias y un desarrollo fragmentado, lo que sin duda impacta en la capacidad que tienen los países y las instituciones para hacer frente al cambio climático.

La atención al cambio climático requiere de un enfoque multisectorial e interdisciplinario, pues sus impactos van más allá de un solo sector. El establecimiento de espacios de coordinación multisectorial provee una oportunidad para la participación de todos los sectores y actores interesados en una cuenca o en un problema específico. Se busca que estas plataformas de coordinación cuenten con mecanismos efectivos de toma de decisiones capaces de trabajar a través de diferentes límites institucionales y con una amplia variedad de actores.

Así mismo, estas plataformas facilitan la colaboración y el intercambio de información. Sin duda, esto es un factor elemental para identificar acciones pertinentes en la adaptación al cambio climático, ya que mucha de la información hidrometeorológica no es manejada por un solo sector. Además, al momento de decidir sobre una acción a tomar, es necesario considerar los impactos que esta decisión tendrá en otros campos y otros usuarios del recurso.

### **PLANIFICACIÓN PARTICIPATIVA A NIVEL LOCAL**

### 3.2.3

La planificación participativa a nivel local contribuye a incrementar la resiliencia para hacer frente a los impactos del cambio climático. De esta forma se pueden hacer análisis de vulnerabilidad, priorizar las acciones que es necesario implementar y plasmarlas en planes de gestión que incorporan el cambio climático y la variabilidad climática como uno de los elementos a considerar. Uno de estos espacios a nivel local que resulta relevante son los Consejos de Cuenca, pues por su naturaleza están constituidos por representantes de diferentes sectores, lo que permite que éstos sean sitios ideales para hacer acopio de información para la toma de decisiones, así como identificar necesidades de investigación. En el caso de México, se pueden encontrar experiencias exitosas en la organización de Consejos de Cuenca.

Los Planes de Seguridad del Agua (PSA) se consideran una medida de adaptación al cambio climático, porque su implementación hace que los prestadores de los servicios de agua y saneamiento estén mejor preparados para hacer frente a eventos extremos y tener una mejor resiliencia ante la degradación de los sistemas de agua. Su elaboración e implementación requiere que se consideren todos los componentes del sistema de prestación de los servicios de agua para identificar factores que pueden poner en riesgo la calidad o el acceso al agua. Esto implica identificar sitios críticos en la cuenca que requieren de una atención especial, lo que también contribuye a reducir la vulnerabilidad al cambio climático. Es importante considerar que los PSA deberán buscar mecanismos de articulación con el desarrollo de esquemas de gestión integral del riesgo.

## LA DESCENTRALIZACIÓN ES CLAVE

### 3.2.4

La delegación de responsabilidades a nivel de los gobiernos locales es importante para agilizar las medidas a tomar para la prevención y atención de los impactos del cambio climático. Dichos impactos, deben contar con mecanismos bien establecidos a nivel local que permitan la atención inmediata de las emergencias. Así mismo, es necesario generar las capacidades a nivel local en términos organizativos y de gestión de recursos técnicos y financieros que permitan la implementación de medidas oportunas de adaptación y reducción de la vulnerabilidad.

Los sistemas de alerta temprana son un mecanismo que se ha implementado en Centroamérica que permite que las comunidades locales participen activamente al momento de dar respuesta a un evento extremo. La coordinación que se establece entre las instituciones encargadas del monitoreo hidrometeorológico y las comunidades locales ha sido clave para reducir el número de pérdidas humanas cuando se presentan eventos como las inundaciones (FIGURA 3.1).

La atención al cambio climático requiere de un enfoque multisectorial e interdisciplinario, pues sus impactos van más allá de un solo sector.

## LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA EN EL SALVADOR

FIGURA 3.1

En el Municipio de San Pedro Masahuat, en el departamento de La Paz, en la zona central de El Salvador, se cuenta con una experiencia avanzada en la implementación de Sistemas de Alerta Temprana (SAT), que surge como parte de las apuestas del gobierno local para disminuir la vulnerabilidad del territorio y hacer frente a las inundaciones y deslizamientos, sobre todo en la época de invierno.

Este SAT ha llegado a convertirse en un ejemplo de rapidez y eficiencia en la recolección y difusión de información, reduciendo localmente el impacto de los fenómenos hidrometeorológicos sobre las vidas humanas. Lo más importante para su implementación ha sido la formación de capacidades locales y la estrecha comunicación que debe de existir con los líderes comunales y con la propia población que habita en las zonas de alto riesgo que pueden ser afectadas por fenómenos hidrometeorológicos. En otras palabras, es importante contar con un monitoreo local, retroalimentación y una muy buena cobertura de comunicación con la Red de Observadores Locales.

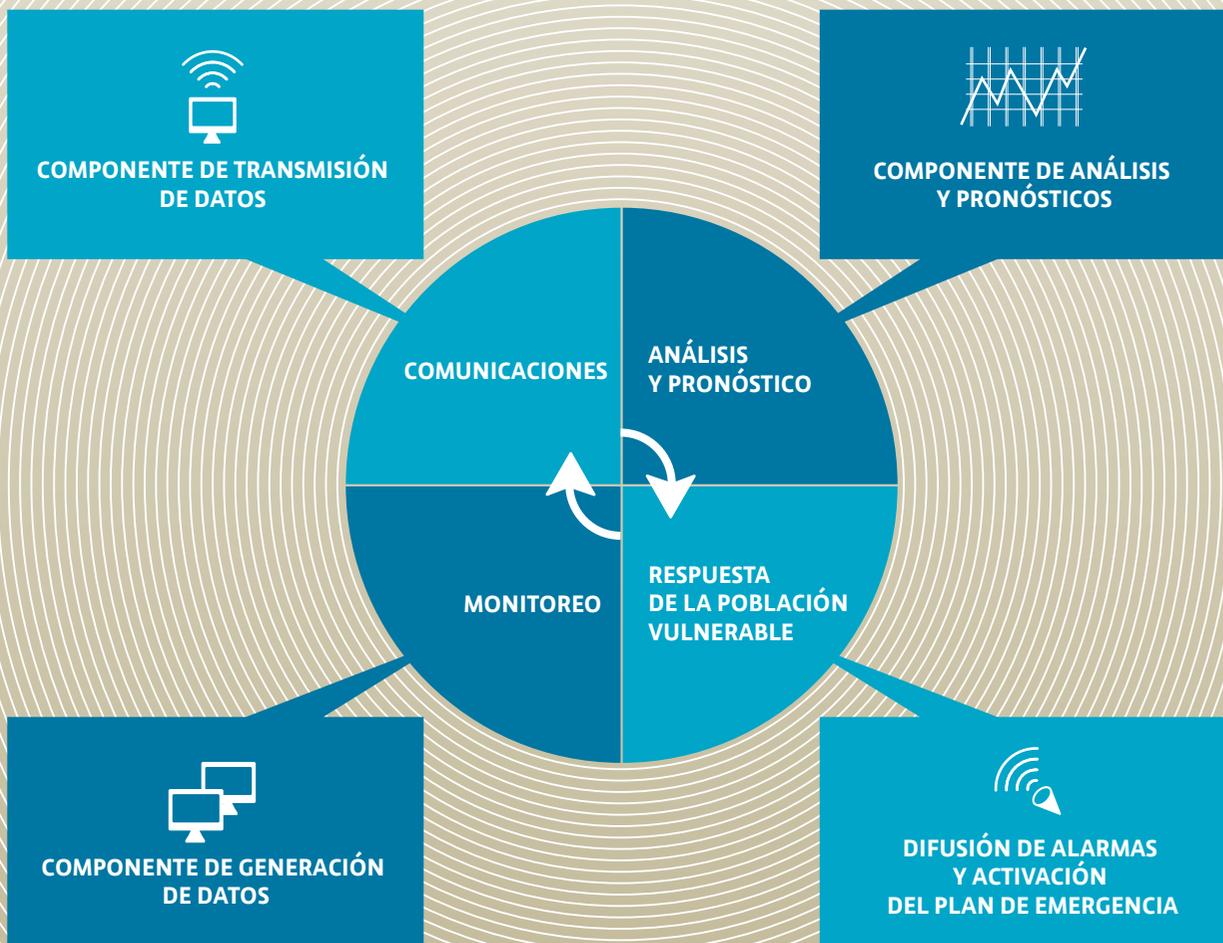


FIGURA 3.1  
Protocolo de Comunicaciones del SAT de San Pedro Masahuat.

El cambio climático, el crecimiento de la población y de la demanda del recurso, entre otros factores, exigen reducir la presión sobre los recursos hídricos, a través del uso y asignación más eficientes de agua, entre otras medidas. Contar con regulaciones claras, mecanismos financieros e incentivos económicos que promuevan su uso más racional del agua son un elemento clave para una gestión eficiente, obteniendo entre otros beneficios una mayor disponibilidad de agua durante los periodos de sequía.

En este tema el manejo de las cuencas y acuíferos transfronterizos resulta clave para evitar que el recurso hídrico se torne más escaso y los conflictos por el uso del agua ubicada en esos territorios compartidos tiendan a agravarse. Es el caso, por ejemplo, del Acuífero Guaraní, el más grande del mundo compartido entre Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. Para su manejo, los países que lo comparten realizando esfuerzos conjuntos para su conservación y uso sostenible.

En suma, para tener una buena gobernanza del agua, la GIRH debe basarse en la inclusión y participación efectiva de todos los sectores de la sociedad, garantizando la representatividad de cada uno de los diferentes actores, sean usuarios, sociedad civil, indígenas, así como incluir una perspectiva de género. Deben de formularse planes y programas conjuntamente con los usuarios, que coordinen armónicamente los usos y costumbres así como normativas y leyes que incentiven el manejo del territorio y los recursos con metas y objetivos locales que partan de la cuenca como unidad básica. En la construcción de condiciones de gobernanza bajo cambio climático es clave conjuntar capacidades de gobierno y sociedad, y considerar el adecuado y oportuno uso de la información climática, así como la transparencia y la rendición de cuentas.

Contar con regulaciones claras, mecanismos financieros e incentivos económicos que promuevan un uso más racional del agua son un elemento clave para promover su uso eficiente.

## 3.3

### FINANCIAMIENTO DEL AGUA PARA TODOS

Evaluaciones internacionales señalan la falta de financiamiento como uno de los principales obstáculos para que los países puedan cumplir una gestión adecuada del recurso hídrico, especialmente el Informe de Camdessus de 2003 y el Informe de Gurría de 2006, que fueron elaborados como referencias y toma de decisiones para el III y IV Foro Mundial del Agua. Estos informes también indican que el problema no sólo es la falta de recursos financieros *per se*, sino la incapacidad del sector hídrico<sup>2</sup> de acceder a financiamiento debido a las debilidades institucionales y a una falta de conocimiento y capacidad en muchos países, todo lo cual dificulta la posibilidad de beneficiarse de los recursos e instrumentos financieros disponibles.

Por ejemplo, dentro de los compromisos adquiridos en el Plan de Implementación de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de Johannesburgo, los países se comprometieron a la elaboración de los Planes de GIRH. Sin embargo el cumplimiento de estos acuerdos no ha sido satisfactorio. A este respecto, en el año 2008, se le recomendó a la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible (CDS 16) de la ONU, que “los países deben establecer planes de acción y estrategias de financiamiento para implementar sus planes con el apoyo de agencias externas [...] que brindan apoyo a países según lo requieran” (ONU-AGUA, 2008).

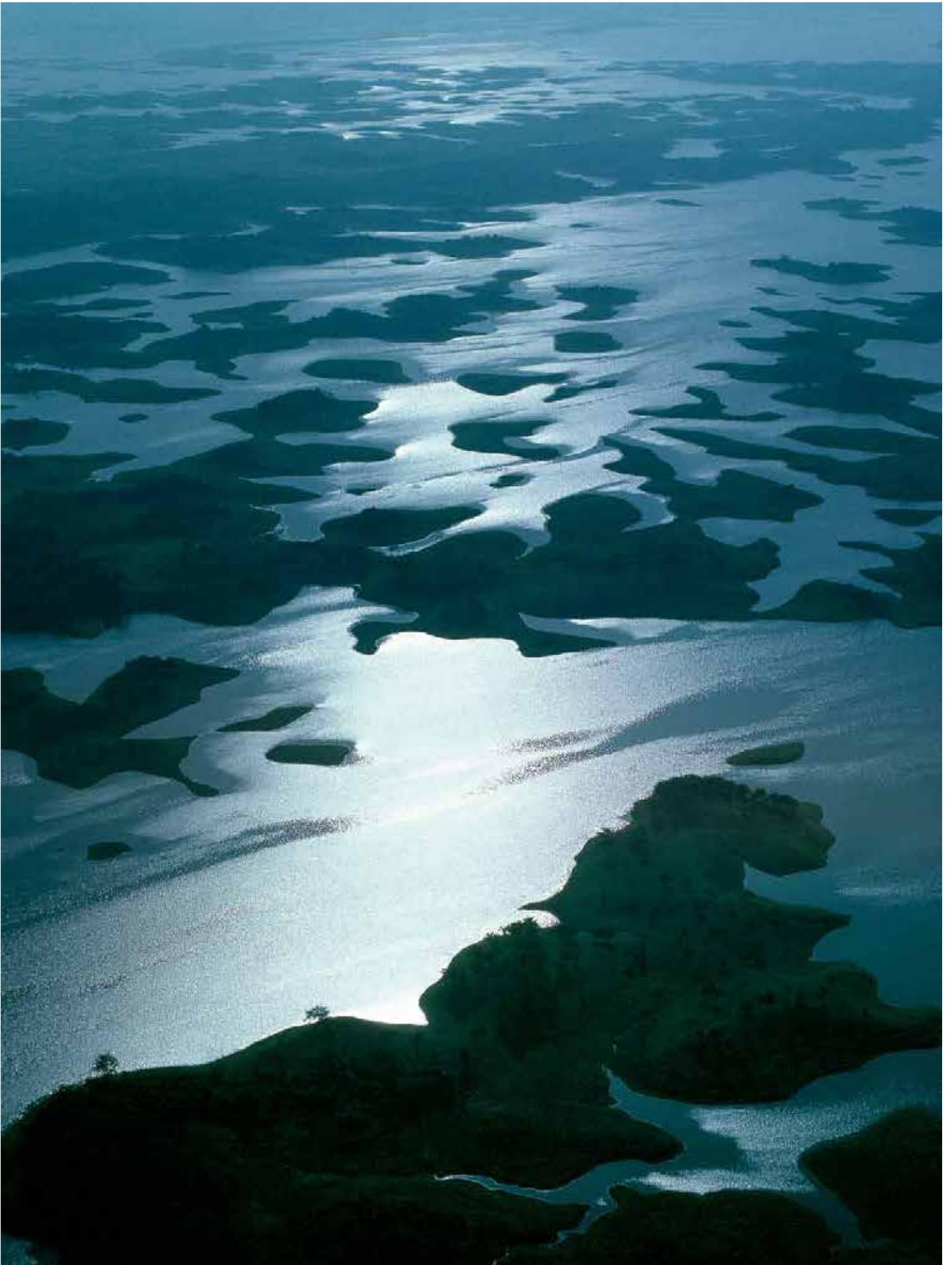
Esto tiene una relación directa con la adaptación al cambio climático, pues al no contar con los recursos suficientes para manejar de forma adecuada el recurso hídrico, se incrementa la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático. Por ejemplo, en los países más pobres la capacidad para gestionar los recursos hídricos se redujo durante los años de ajuste estructural en los que se comprimieron los gastos del sector público. Lo anterior afectó especialmente la planificación y la medición hidrológica, ya que se priorizaron las acciones de corto plazo orientadas al suministro de servicios (Sadoff y Muller, 2009). Puesto que la medición hidrometeorológica es la base para la toma de decisiones con respecto al cambio climático y su relación con el agua, cuando ésta se reduce, también se afecta la capacidad para realizar proyecciones y escenarios que permitan conocer de mejor forma las consecuencias de este fenómeno y de la variabilidad climática misma.

El financiamiento para la adaptación al cambio climático debe garantizar que las instituciones puedan cumplir con las funciones de planificación, monitoreo y medición hidrológica, tareas básicas que generan información necesaria para diseñar infraestructura artificial o natural que considere la variabilidad climática y la construcción de escenarios más ajustados, entre otros. Esto implica también la generación de capacidades en el largo plazo. Así mismo, cuando se cuenta con un marco institucional claro, con funciones bien definidas y con mecanismos de información y rendición de cuentas, se generan mejores condiciones para acceder a financiamiento externo que complementen los fondos públicos para cubrir las inversiones necesarias para la gestión sostenible del agua y la consecuente adaptación al cambio climático.

En general, “las inversiones en la gestión de recursos hídricos deberían considerarse como un financiamiento para el desarrollo sostenible que también ofrece beneficios de adaptación” (GWP, 2011). Considerando los resultados positivos económicos y sociales que se generan, se podrán crear mejores condiciones para la adaptación y reducción de la vulnerabilidad frente al cambio climático, lo que resulta importante resaltar en el contexto de la gestión de financiamiento. En algunos países, se están fortaleciendo capacidades en los Ministerios de Hacienda y Finanzas para mejorar el sistema de formulación de proyectos de inversión, haciendo cambios en las etapas de pre-factibilidad para incorporar el enfoque de riesgo en el diseño de infraestructura, lo que permitirá el blindaje de la misma al cambio climático y estar mejor preparados tanto en la planeación como en los requerimientos financieros que enfrentará el sector infraestructura.



Al no contar con los recursos suficientes para manejar de forma adecuada el recurso hídrico, se incrementa la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático.



### **AMBIENTE PROPICIO: FORTALECER LAS CAPACIDADES PARA INCREMENTAR LA RESILIENCIA Y REDUCIR LA VULNERABILIDAD**

La GIRH facilita el establecimiento de un ambiente propicio para poder implementar una serie de medidas que contribuyen a la adaptación al cambio climático. Una serie de condiciones como el fortalecimiento de capacidades o la generación de información –etapas previas necesarias para la identificación e implementación de medidas concretas– se pueden cumplir a través de la aplicación de este enfoque.

También es importante contar con la academia como uno de los actores clave para implementar acciones que favorezcan la adaptación al cambio climático, pues la generación de capacidades es básica para poder ejecutar acciones en este nuevo contexto. Su contribución en la investigación y en el desarrollo de nuevas tecnologías puede ser clave.

Se debe profundizar en materia de generación de conocimiento y formación profesional sobre la adaptación al Cambio Climático en materia de agua.

#### **RECOMENDACIÓN 9 DE POLÍTICA PÚBLICA DEL DRP**

La implementación de estrategias de comunicación e información dirigidas a la población en general es una estrategia necesaria para sensibilizarlos y lograr un cambio en los patrones de uso del recurso agua y lograr que se entienda la relevancia que esto tiene para reducir la vulnerabilidad al cambio climático. Así mismo, es importante contar con mecanismos efectivos de comunicación entre los diferentes sectores para tener una mejor rendición de cuentas y brindar información que fomente la participación efectiva de los usuarios en los procesos de adaptación. La capacitación de los niveles políticos sobre la transversalidad del agua también es clave, pues las decisiones sobre las asignaciones presupuestarias y las acciones prioritarias son tomadas en estos niveles y afectan la gestión de los recursos hídricos.

Tal como se señaló anteriormente, es crucial un mejor conocimiento de los recursos hídricos y de la demanda. Para elaborar cualquier estrategia de gestión del agua es necesario tener un entendimiento sobre los recursos disponibles, así como anticipar la demanda de los mismos. Elliott *et al.* (2011) establece que “la información, incluyendo datos básicos geofísicos, hidrometeorológicos y ambientales, así como información acerca de los valores sociales, culturales y económicos, y de las necesidades del ecosistema, también es crítico para una efectiva adaptación”. Esto incluye entender los sistemas de aguas superficiales y subterráneas, así como el uso del agua a nivel doméstico, industrial, energético y agrícola.

## PLAN DE GESTIÓN REGIONAL INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE CALIFORNIA, ESTADOS UNIDOS.

California se encuentra ubicada en varias zonas climáticas, por lo que cada región del estado experimentará impactos únicos del cambio climático. A su vez, los efectos económicos y ambientales de éste dependen de la ubicación, por lo que las estrategias de adaptación deben ser regionalmente apropiadas. A manera de respuesta, en California la Gestión Regional Integrada de los Recursos Hídricos (IRWM, por sus siglas en inglés) proporciona un marco importante para las acciones que buscan enfrentar la incertidumbre que representa el cambio climático, así como otros riesgos que podrían presentarse en el futuro hídrico californiano. Para cada plan de la IRWM, la eficiencia en el uso del agua debe ser una acción fundamental y una pieza clave de los portafolios de cada agencia de agua. En muchos casos, el ahorro de agua reduce no sólo su demanda sino también la demanda de energía, que a su vez, puede reducir la emisión de gases de efecto invernadero (GEI). El Departamento de Recursos Hídricos de California (Department of Water Resources, DWR) ha incorporado el cambio climático en sus directrices más recientes, así como en los paquetes de solicitud de propuestas (PSP) para el programa de subvención de IRWM. La adaptación al cambio climático y la reducción de emisiones de GEI se encuentran entre las preferencias de los programas IRWM, lo que significa que las propuestas que se alinean a estas preferencias ganarán crédito adicional en el proceso de calificación de las solicitudes. Además, el DWR ha desarrollado una herramienta en línea denominada IRWM/Repositorio de Cambio Climático que contiene documentos de orientación que ayudan a los interesados en la IRWM a alcanzar los nuevos requerimientos para las subvenciones. Las directrices respecto a la IRWM, los PSP, y el Repositorio están disponibles en el sitio web del DWR en [www.water.ca.gov/irwm/integregio\\_new10.cfm](http://www.water.ca.gov/irwm/integregio_new10.cfm) (en inglés).

Además de la iniciativa IRWM/Repositorio de Cambio Climático, el DWR ha terminado un proyecto con la Región 9 de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés), el Cuerpo de Ingenieros de la Armada de Estados Unidos y el Resources Legacy Fund para desarrollar un Manual sobre IRWM y Cambio Climático. Dicho Manual está disponible en el portal del DWR ([www.water.ca.gov/climatechange](http://www.water.ca.gov/climatechange)) y proporciona información detallada para los practicantes de la IRWM para cumplir con las evaluaciones de vulnerabilidad climática, la medición de los impactos, así como la evaluación de estrategias para afrontar el reto del cambio climático y la planeación e implementación bajo condiciones crecientes de incertidumbre futura.





## GESTIÓN POR CUENCAS EN MÉXICO

---

La Ley de Aguas Nacionales de México declara de interés público:

- La cuenca conjuntamente con los acuíferos como la unidad territorial básica para la GIRH.
- La descentralización y mejoramiento de la gestión de los recursos hídricos por cuenca hidrológica, a través de Organismos de Cuenca de índole gubernamental y de Consejos de Cuenca de composición mixta, con participación de los tres órdenes de gobierno, de los usuarios del agua y de las organizaciones de la sociedad civil en la toma de decisiones y asunción de compromisos.

### **I. LOS CONSEJOS DE CUENCA, COMPRENDIENDO LA UNIDAD TERRITORIAL BÁSICA DE GESTIÓN Y SUS ÓRGANOS AUXILIARES:**

La cuenca hidrológica está a su vez integrada por “subcuencas” donde se conforman las Comisiones de Cuenca, a su vez integradas por “microcuencas” conformadas por los Comités de Cuenca para la atención a problemas más focalizados y específicos; los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS) para el caso de los acuíferos y los Comités de Playas Limpias para las zonas costeras.

La vía elegida ha sido el fortalecimiento jurídico de los Consejos de Cuenca, mediante la participación concurrente y coordinada de actores gubernamentales y no gubernamentales en esos organismos representativos, y la definición de las acciones que a cada quien corresponde, en busca del beneficio común de los usuarios de la respectiva cuenca. Por esto, es preciso que en la Ley se incorporen criterios de descentralización y de apertura a la participación de todos los involucrados en ella, sean autoridades, usuarios, sectores sociales e, incluso, pueblos y comunidades indígenas. Ello con el propósito de impulsar una gestión que sea integral, plural, participativa, racional, equitativa, productiva y sustentable.



Otro asunto a considerar es el establecimiento de los mecanismos de fortalecimiento de capacidades que permiten comprender cabalmente cuál es el papel de los actores en la toma de decisiones e identificar a los recursos hídricos como un servicio ecosistémico, que depende de una serie de elementos que interactúan entre sí. Ahora bien, este fortalecimiento de capacidades debe darse en todos niveles, desde el usuario de las aguas, hasta el representante de las instituciones de gobierno en los tres niveles.

Es necesario incorporar a la sociedad organizada y a los usuarios del agua como actores indispensables en la atención de los problemas más agudos de gobernabilidad de las aguas nacionales, para contar con su participación tanto en los procesos de toma de decisiones como en la asunción de compromisos concretos y de responsabilidades compartidas en la ejecución, financiamiento, seguimiento y evaluación de acciones en materia de agua y su gestión. Adicionalmente, un financiamiento adecuado y datos sólidos y aceptados de manera consensuada son necesarios para seguir con los planes acordados.

## **II. COMITÉS TÉCNICOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS (COTAS)**

Son órganos auxiliares de los Consejos de Cuenca de composición mixta, pero esencialmente integrados por los propios usuarios del acuífero con el apoyo técnico de las autoridades y tienen por objeto la formulación, promoción y seguimiento de la ejecución de programas y acciones que contribuyan a la estabilización y eventual recuperación de los acuíferos sobreexplotados, así como la preservación de aquellos que se encuentren en equilibrio o cuenten con recargas mayores a sus extracciones.



# ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

EN MATERIA DE AGUA  
EN LAS CIUDADES

### LOS PROCESOS DE URBANIZACIÓN EN LAS AMÉRICAS: UN CONTEXTO CONVINCENTE PARA LA ADAPTACIÓN DE LA GESTIÓN DEL AGUA AL CAMBIO CLIMÁTICO

## 4.1

América Latina y el Caribe (ALC) es la región más urbanizada del mundo. Dicha situación fue producida por un proceso principalmente desencadenado en la década de 1930 por la introducción de la industrialización y por la sustitución de importaciones (Gilbert y Gugler, 1992; ONU-HÁBITAT, 2010). No es una tarea fácil caracterizar el proceso de urbanización en la región, ya que existe una gran heterogeneidad entre países en términos de sus tendencias, patrones y características socio-demográficas de urbanización. No obstante, sigue siendo posible describir algunas generalidades respecto al proceso de urbanización en la región que puedan ayudar a contextualizar los actuales desafíos de la adaptación en materia de agua en las ciudades.

Las tendencias de urbanización en la región han sido bastante escarpadas. Mientras que en la década de 1950 menos del 41% de la población vivía en áreas urbanas, en la actualidad más del 75% de la población total vive en ciudades. Sin embargo, existen importantes diferencias inter-regionales, por ejemplo, en Uruguay, el 91% de la población vive en ciudades, mientras que en Haití, tan solo el 36%. En los cuatro países más grandes de la región, Brasil, México, Colombia y Argentina, el porcentaje de población urbana es muy alto, aproximadamente 82%, 77%, 76% y 90%, respectivamente. Se espera que el proceso de urbanización a través de la región continúe, aunque a un ritmo más lento. De cualquier forma, se prevé que para el 2025, la región cuente con una población urbana de 89% de su población total (ONU-HÁBITAT, 2008; ONU-HÁBITAT, 2010). Para ello, es importante que todas las sociedades de la región conozcan la situación demográfica y apoyen con firmeza el proceso de adaptación al cambio climático en materia de agua en las ciudades, y sus zonas de influencia. Como tal, la adaptación al cambio climático en materia de agua debe convertirse en una prioridad de las Américas (Satterthwaite *et al.*, 2007).

Las mega-ciudades ya presentan un reto en términos de gestión del agua, y el cambio climático tenderá a complicar aun más la situación futura.

En toda la región, la dinámica entre los patrones de urbanización temprana y las tendencias de urbanización generó tres importantes fenómenos. En primer lugar, la formación de un grupo de mega-ciudades, incluyendo a Sao Paulo, la Ciudad de México, Buenos Aires, Lima, Bogotá y Rio de Janeiro. Estas mega-ciudades ya presentan un reto en términos de gestión del agua, y el cambio climático tenderá a complicar aun más la situación futura. En segundo lugar, la integración de una enorme cantidad de ciudades de tamaño medio, así como la proliferación de pequeños asentamientos humanos con deficiencia en infraestructura y servicios básicos. Un número importante de estas grandes y medianas ciudades en la región están localizadas en las costas y son vulnerables al aumento del nivel del mar, tormentas tropicales y huracanes, y por lo tanto, requieren de medidas específicas de adaptación al cambio climático en materia de agua. En tercer lugar, y muy importante, el extremadamente rápido proceso de urbanización, tan característico de la región, no pudo ser igualado por los sistemas de planeación urbana, resultando en la formación de grandes barrios y asentamientos peri-urbanos pobres en todas las ciudades primarias, secundarias y terciarias (ONU-HÁBITAT 2010).

En 2010 en ALC, la población urbana que vivía en barrios marginales fue de aproximadamente 27% (ONU-HÁBITAT 2010). Es importante enfatizar esto ya que la mayoría de estos asentamientos pobres están ubicados en terrenos peligrosos e inadecuados, incluyendo laderas, barrancas y cauces de ríos, situación que sólo aumenta el riesgo y la vulnerabilidad de sus poblaciones a los impactos del cambio climático. Este problema político complejo requiere una mayor coordinación inter-institucional entre los sectores de política de agua, gestión de riesgos, y ordenamiento territorial.

En cuanto a los procesos socio-demográficos de la región, es relevante subrayar que la urbanización está asociada generalmente con beneficios socio-económicos importantes y de bienestar, como mayor ingreso, mayor acceso a los servicios y comodidades, y en general índices de pobreza más bajos. Esta afirmación es válida en ALC (Banco Mundial, 2005). Sin embargo, en toda la región, a pesar de los altos niveles de urbanización, la incidencia de la pobreza urbana es muy alta, ya que aproximadamente el 65% de los pobres (aproximadamente 130 millones de habitantes) y la mitad de pobres extremos (aproximadamente 50 millones de habitantes) viven en áreas urbanas (ONU-HÁBITAT, 2010). Tales tendencias socio-demográficas indican que el fenómeno de la “urbanización de la pobreza” continuará en toda la región (Banco Mundial, 2005). Los estudios también sugieren que si en 2025 las tasas de pobreza continúan sin cambios, dos tercios de los pobres de la región vivirán en ciudades. La pobreza con frecuencia aumenta la vulnerabilidad y, por lo tanto, las medidas de adaptación requieren considerar dichos factores en un marco más amplio de políticas de alivio de la pobreza y desarrollo social.

En la región, ciudades grandes y medianas están localizadas en las costas y son vulnerables al aumento del nivel del mar, tormentas tropicales y huracanes.

La región de ALC también muestra la mayor desigualdad a nivel mundial (ONU-HÁBITAT, 2008; ONU-HÁBITAT, 2010). Esta desigualdad se manifiesta en todos los asentamientos urbanos, donde la población pobre vive en zonas pobres peri-urbanas y en barrios de bajos ingresos con servicios inadecuados y sobrepoblados. En su mayoría, estos asentamientos son construidos frecuentemente en sitios de alto riesgo ante los fenómenos meteorológicos extremos y otros peligros, o junto a fraccionamientos privados, barrios residenciales, centros burgueses y distritos de negocios. Por lo general, las ciudades de la región se encuentran a menudo fragmentadas en diferentes enclaves, diferenciadas por la riqueza, la clase y las características étnicas y religiosas. Esta fragmentación se convierte en un conductor de la exclusión social y la marginación que sólo refuerza las condiciones precarias de vida y la vulnerabilidad de los habitantes pobres y marginados de las ciudades a los impactos del cambio climático y la variabilidad climática (McGranahan *et al.*, 2007). En este sentido, las políticas de adaptación al cambio climático en materia de agua deberán internalizar las consideraciones de equidad social, convirtiéndose en un instrumento para la cohesión social en la ciudad.

La pobreza con frecuencia aumenta la vulnerabilidad y, por lo tanto, las medidas de adaptación requieren considerar dichos factores en un marco más amplio de políticas de alivio de la pobreza y desarrollo social.

De lo anterior se desprende que en la región el desarrollo de ciudades sostenibles, socialmente inclusivas y resilientes al cambio climático es un desafío complejo y apremiante que requiere de formas innovadoras de gobernanza, mecanismos financieros y ambiente propicio. La adaptación al cambio climático en materia de agua en las ciudades debe seguir siendo una prioridad (Satterthwaite *et al.*, 2007).

Las políticas de adaptación al cambio climático en materia de agua deberán internalizar las consideraciones de equidad social, convirtiéndose en un instrumento para la cohesión social en la ciudad.

## 4.2

### ADAPTACIÓN EN MATERIA DE AGUA EN LAS CIUDADES: LO MÁS DESTACADO DE LA GOBERNANZA, EL FINANCIAMIENTO Y EL AMBIENTE PROPICIO

Una serie de documentos importantes ya han establecido en detalle los impactos del cambio climático en las ciudades. También es posible encontrar discusiones detalladas con respecto a la gobernanza, el financiamiento, el fortalecimiento institucional, el desarrollo de capacidades, los aspectos técnicos y de sensibilización relacionados a la adaptación al cambio climático en materia de agua. Se incluyen referencias a algunos de estos trabajos en la bibliografía. En el caso de este breve resumen, se intenta poner de relieve algunos aspectos relevantes de debate que se consideran críticos para avanzar en los procesos de adaptación en las ciudades de toda la región.



Se requiere una visión compartida para desarrollar alternativas de adaptación que sean socialmente deseables y socio-económicamente viables y realizables en la práctica.



#### 4.2.1

### ASPECTOS DE GOBERNANZA: EL DESAFÍO DE LA COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL, LA ORGANIZACIÓN SOCIAL Y LA PREVISIÓN EN LA PLANIFICACIÓN URBANA

La adaptación en materia de agua en las ciudades representa un reto particular en cuanto a la previsión en términos de coordinación interinstitucional, organización social y planificación. Las ciudades son lugares complejos que agrupan una gran concentración de personas y de riqueza, una gran diversidad de actividades socio-económicas, una alta densidad y uso de redes de infraestructura, una gran intensidad de servicios necesarios para su correcto funcionamiento, y una diferenciación alta de los cuerpos administrativos sectoriales para la gestión de los mismos. En términos de los procesos de adaptación en materia de agua, los sistemas de planificación deben apoyar enfoques más completos e integrales que tomen en cuenta tanto la incertidumbre en torno al cambio climático como el carácter complejo y cambiante del funcionamiento y desarrollo de las ciudades (por ejemplo, las tendencias de crecimiento demográfico y económico, la expansión urbana y los patrones de cambio de uso de suelo, las demandas proyectadas de agua y saneamiento, etcétera) (McGranahan *et al.*, 2007).

Deben fortalecerse las capacidades institucionales para la adaptación al Cambio Climático en materia de agua.  
**RECOMENDACIÓN 6 DE POLÍTICA PÚBLICA DEL DRP**

Es sólo al estrechar los lazos entre la comunidad científica, la gestión de los recursos hídricos, la planificación urbana y regional y las redes de políticas de gestión de riesgos que la previsión en la planificación de las ciudades puede desarrollarse. Tal enfoque requiere de una visión compartida para desarrollar alternativas de adaptación que sean socialmente deseables, socio-económicamente viables y realizables en la práctica. Con frecuencia, cuando se confrontan con los impactos de los efectos hidrometeorológicos extremos, como inundaciones, deslizamientos o sequías recurrentes, la evidencia muestra que uno de los principales factores que define el alcance y los daños de los impactos es la falta de coordinación inter-institucional y la participación de múltiples actores interesados. Esto se debe a la falta de ambas prácticas por parte de la organización socio-política, que suele generar procesos separados de planificación, aumentando la vulnerabilidad de las ciudades –especialmente de los sectores más pobres de su población– volviéndose una limitante de la conveniencia y eficacia de las respuestas pos-desastre. Desafortunadamente, la coordinación interinstitucional y la participación de los múltiples interesados son difíciles de lograr. Ambas prácticas requieren de diseños institucionales y procesos políticos específicos (como el establecimiento de regímenes de gestión cooperativa, instituciones deliberativas, gestión de redes sociales y políticas, procesos colaborativos de planificación, etcétera), y lo más importante, también exigen la voluntad política, liderazgo, rendición de cuentas, justicia política y social, y empoderamiento social. Por lo tanto, los esfuerzos para desarrollar y fortalecer los diseños institucionales y prácticas de organización social, así como el compromiso de lograr principios normativos, deben seguir aplicándose como parte de los esfuerzos de adaptación en materia de agua en las ciudades.

### ASPECTOS FINANCIEROS: ¿CÓMO ASIGNAR EFICAZMENTE LOS RECURSOS ESCASOS BAJO LA INCERTIDUMBRE?

Hay varios desafíos financieros importantes relacionados con la implementación de la adaptación en materia de agua en las ciudades. Por supuesto, la captación de recursos financieros para las medidas de adaptación es uno de ellos, especialmente con las grandes dificultades financieras, y cuando existen otras prioridades más actuales y apremiantes. En este sentido, el rol del financiamiento internacional es fundamental, especialmente para la asistencia de los países pobres en sus esfuerzos de adaptación. Sin embargo, la dificultad en la asignación de recursos para la adaptación en materia de agua en las ciudades no sólo tiene que ver con la escasez de recursos financieros, sino con la incertidumbre y asignación “difusa” de responsabilidades. También la incertidumbre prevaleciente alrededor de la ciencia del clima y las predicciones sobre impactos hace que sea especialmente difícil asignar racionalmente los recursos financieros para las medidas de adaptación en materia de agua. Otro problema importante tiene que ver con la dificultad de establecer claramente los mecanismos para asignar de manera responsable la carga financiera de los impactos del cambio climático entre el gobierno y otras partes interesadas, incluido el sector de los seguros. Cuando los tomadores de decisiones y los interesados se enfrentan con la necesidad de abordar el cambio climático y la variabilidad climática, con frecuencia carecen de información y conocimiento para el financiamiento de decisiones oportunas, eficaces, eficientes y equitativas para reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la ciudad.

Hay esfuerzos relevantes que tratan de evaluar sistemáticamente los riesgos futuros y cuantificar los costos socio-económicos y los beneficios de diferentes opciones de adaptación a escala de la ciudad. Estas metodologías son en su mayoría multidisciplinarias, conciliando diferentes disciplinas científicas destinadas a ayudar en la toma de decisiones y a la asignación eficiente de los recursos financieros<sup>3</sup>. En su mayoría, estos intentos buscan modelar los escenarios futuros de cambio climático para establecer una línea de base de las condiciones futuras climáticas; evaluar y caracterizar la vulnerabilidad socio-económica y ambiental; cuantificar los riesgos relevantes –a través de diversos modelos actuariales y econométricos– identificando las opciones de adaptación y evaluación de sus beneficios. Estos marcos intentan ofrecer una caracterización sistemática de los impactos potenciales producidos por los fenómenos extremos y estimar los costos directos de daños en la infraestructura y los bienes personales, así como los costos indirectos derivados de las interrupciones a las actividades socio-económicas y productivas (Ranger *et al.*, 2011). Estas metodologías tienen como objetivo identificar las opciones de adaptación más beneficiosas, tales como medidas *no regrets* o “sin remordimientos”, las opciones ganar-ganar y las medidas tándem, etcétera. Es importante destacar que estas metodologías también tratan de demostrar cómo las medidas de gestión del riesgo de desastres, la planificación urbana y la adaptación en materia de agua pueden tener beneficios positivos hoy en día, así como en el futuro, y para mostrar cómo las medidas complementarias, en lugar de las actividades sectoriales o inconexas, producen el mayor beneficio.

3. Actualmente ONU-HÁBITAT-México está trabajando en asociación con el Instituto Nacional de Ecología de México (INE) para desarrollar un amplio análisis metodológico multidisciplinario de costo-beneficio y vulnerabilidad que incluye la producción de escenarios climáticos, la simulación hidrológica de eventos extremos, el análisis de las pérdidas económicas directas y consecuentes, la evaluación socioeconómica de los impactos desde el punto de vistas de las actividades productivas de las ciudades, así como el impacto económico en los hogares, todo acompañado de un análisis de gobernabilidad. La metodología busca asistir a las autoridades competentes a una eficiente toma de decisiones y en la asignación de financiamiento.



Uno de los principales factores que define el alcance y los daños de los impactos es la falta de coordinación inter-institucional y la participación de múltiples actores interesados.



Diversas metodologías tienen como objetivo identificar las opciones de adaptación más beneficiosas, tales como medidas *no regrets* o “sin remordimientos”, las opciones ganar-ganar y las medidas tándem.

## **ESTUDIO DE CASO: ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN MATERIA DE AGUA Y POLÍTICAS PÚBLICAS EN TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS, MÉXICO POR ONU-HÁBITAT**

---

En el contexto de un proyecto apoyado por el Fondo Español para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, titulado: “Programa Conjunto de México y el Sistema de las Naciones Unidas para Fortalecer la Gobernabilidad Democrática y Eficaz del Agua”, ONU-HÁBITAT implementó una iniciativa de adaptación al cambio climático en materia de agua en asociación con el gobierno del Estado de Chiapas, las autoridades locales de Tuxtla Gutiérrez y con la participación de las organizaciones comunitarias y otros interesados. Bajo esta iniciativa, ONU-HÁBITAT diseñó y apoyó un proceso paso-por-paso que trató de mejorar la gestión del agua urbana bajo condiciones de cambio climático. La metodología del proyecto involucró: (1) una evaluación de las condiciones y las vulnerabilidades de los servicios locales de agua y saneamiento; (2) la producción de escenarios climáticos a escala reducida por las localidades para determinar los patrones climáticos en el futuro y modelar los eventos extremos, para evaluar posteriormente los impactos potenciales en el sector hídrico; (3) un mapeo de alrededor de 40 partes interesadas para determinar sus roles, responsabilidades y capacidades; (4) el desarrollo preliminar de las principales recomendaciones de políticas públicas basadas en un diagnóstico; (5) la realización de un proceso multi-actores de participación para concientizar, compartir y validar los resultados, enmarcar los acuerdos multi-sectoriales y así aprovechar el apoyo para la acción; y por último (6) el apoyo a la integración o internalización de las recomendaciones de política en los documentos clave de planificación, tanto a nivel municipal como estatal.

Con base en estas experiencias, el equipo formuló un conjunto de “Directrices para la Gestión de los Servicios de Agua y Saneamiento en Zonas Peri-urbanas de las Ciudades bajo condiciones de Cambio Climático”. Para más información, visite: [www.unhabitat.org/pmss/listitem/Details.aspx?publicationID=3208](http://www.unhabitat.org/pmss/listitem/Details.aspx?publicationID=3208)

Estas directrices tratan cuatro tópicos y arrojaron las siguientes recomendaciones generales:

- Es necesario mantener un diálogo multisectorial constante entre las instituciones pertinentes y las partes interesadas a nivel estatal y local.
- Un efectivo ordenamiento territorial y su aplicación es fundamental para evitar riesgos y reducir la vulnerabilidad.
- Aunque es difícil y costoso de realizar, la reubicación de las comunidades en zonas de riesgo y vulnerabilidad de la ciudad debe ser perseguida.
- Es necesario internalizar una perspectiva de género en las políticas de cambio climático.
- Las campañas de sensibilización y educación son fundamentales para aumentar la capacidad de adaptación.

- Es muy importante mantener las bases de datos y series de tiempo con respecto a los fenómenos meteorológicos.
- Es importante apoyar y empoderar a las organizaciones comunitarias.
- Los esfuerzos de reforestación y conservación de ecosistemas deben llevarse a cabo como parte integral de las políticas de adaptación.
- Es importante promover esquemas de monitoreo de ecosistemas para evaluar los cambios y la resiliencia de los ecosistemas.
- Las fuentes de agua deben ser monitoreadas y protegidas en todo momento.
- La gestión de los recursos hídricos debe llevarse a cabo a nivel de la cuenca y las estrategias de uso en conjunto deben ser seguidas.
- La gestión de inundaciones urbanas debe considerar el reciclaje del agua.
- La vulnerabilidad puede reducirse en gran medida si las consideraciones de protección del medio ambiente se internalizan como una parte integral de la política urbana, tomando en cuenta la protección del ciclo integral del agua.



## ASPECTOS DEL AMBIENTE PROPICIO: INTERNALIZACIÓN DE LA ADAPTACIÓN EN MATERIA DE AGUA EN LA PLANIFICACIÓN URBANA Y PROCESOS MÁS AMPLIOS DE PLANIFICACIÓN DE DESARROLLO

4.2.3

Parece importante tomar en cuenta una vez más que la vulnerabilidad está relacionada con la pobreza y los rezagos de la gobernanza en los gobiernos de ciudades y municipios (Mc Granahan *et al.*, 2007, Satterthwaite *et al.*, 2007). En la ciudad, los eventos extremos, la vulnerabilidad, la pobreza y la falta de capacidad local se refuerzan mutuamente, incrementando los niveles de riesgo por encima de lo que puede ser socialmente aceptado. Con el fin de hacer frente a esta situación apropiadamente, es pertinente hacer de la adaptación una parte integral de las políticas de planificación urbana, de los recursos hídricos y de gestión de riesgos, internalizando de manera efectiva la adaptación en los procesos de desarrollo. Con este enfoque, parece posible promover soluciones que respondan a las necesidades locales e inmediatas, así como a los objetivos de desarrollo a largo plazo, con el propósito de responder a todas las necesidades. En segundo lugar, merece la pena destacar dos elementos muy importantes que forman parte de la creación de un ambiente propicio para los procesos de adaptación: fomentar los esfuerzos de capacitación y los arreglos institucionales de las autoridades locales. Además de estos esfuerzos, también es importante reconocer que existen diversas experiencias de planificación colaborativa, entre autoridades locales y organizaciones comunitarias que deben ser reconocidas y apoyadas.

La organización política de la ciudad debe fomentar una mayor justicia política y social.

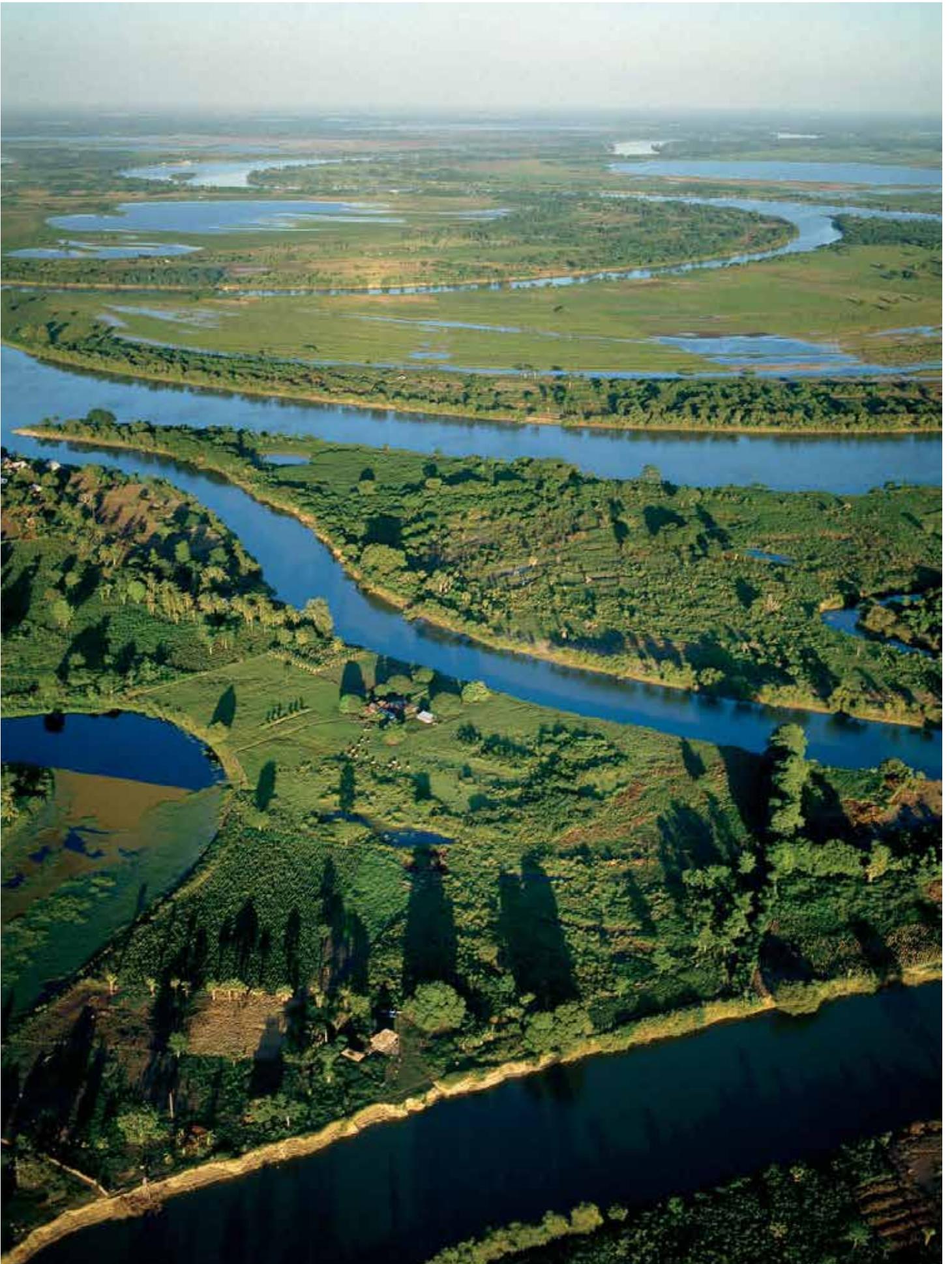
Con el fin de potenciar estas formas de planificación colaborativa y participación comunitaria, la organización política de la ciudad debe fomentar una mayor justicia política y social, empoderando efectivamente a todas las partes interesadas para abordar los impactos del cambio climático, permitiendo así una adaptación en materia de agua en todos los niveles, desde la ciudad hasta el nivel doméstico individual. El financiamiento también es necesario y puede ser canalizado a asociaciones efectivas de adaptación local e iniciativas comunitarias, a través de una variedad de sistemas apropiados a pequeña escala. También resulta pertinente para explorar el papel y las responsabilidades de la industria de seguros en el desarrollo de productos y servicios adecuados para la asistencia de los gobiernos locales, empresas individuales y hogares para la transferencia de riesgos y adaptarse mejor a los impactos del cambio climático. La construcción de vínculos más estrechos entre la ciencia, la política y la implementación es también de suma importancia para reducir gradualmente la incertidumbre y para construir paulatinamente procesos más robustos de toma de decisiones.

Finalmente, también se deben estimular los esfuerzos para fomentar el diálogo y la cooperación entre las redes de política de planificación urbana, gestión de recursos hídricos y adaptación, incluyendo a los profesionales y académicos.

La mayoría de la población de ALC vive en ciudades y la urbanización en la región seguirá su curso. Si ésta toma formas sostenibles o insostenibles, inclusivas o exclusivas, resistentes o frágiles, es una elección social, a pesar de la naturaleza dependiente del propio camino de los procesos de urbanización. Para hacer frente a este desafío imperioso, la organización política de las ciudades debe tratar la pobreza urbana, la fragmentación social y la vulnerabilidad al cambio climático de manera firme y progresiva, formulando al mismo tiempo proyectos convincentes de transformación urbana sostenible de largo plazo que sean incluyentes y resilientes. En este proceso, el Estado es un agente principal. Las políticas respectivas deben ser implementadas y el estado de derecho con respecto a políticas de planificación urbana, gestión de riesgos y gestión de los recursos hídricos debe ser aplicado. No se deben tolerar las contravenciones y la corrupción que amenazan a la población urbana y atentan contra los servicios ecosistémicos. Al mismo tiempo, las necesidades, los bienes y medios de subsistencia de los pobres deben ser reconocidos y protegidos a través de una visión integral y estratégica. En este sentido, el sector de los seguros también juega un papel fundamental. Las autoridades locales deben contar con recursos para implementar y hacer cumplir las políticas de planificación, y deben rendir cuentas sobre una base regular. Sólo a través de la construcción de un estado democrático, efectivo y equitativo que permita las sinergias y la cooperación entre las partes interesadas, los desafíos de la adaptación en materia de agua pueden convertirse en un conductor en la búsqueda de ciudades exitosas, sostenibles, incluyentes y flexibles.

Sólo a través de la construcción de un estado democrático, efectivo y equitativo que permita las sinergias y la cooperación entre las partes interesadas, los desafíos de la adaptación en materia de agua pueden convertirse en un conductor en la búsqueda de ciudades exitosas, sostenibles, incluyentes y flexibles.





## **PROYECTO “AGUA ES VIDA”, ASOCIACIÓN DE JÓVENES EN DEFENSA DE LA NATURALEZA DE MATELÂNDIA (ADENAM), PARANÁ, BRASIL**

---

Este proyecto es un método social desarrollado por la Asociación de Jóvenes en Defensa de la Naturaleza de Matelândia (ADENAM), y una ONG establecida en 1989 por profesores y estudiantes de la Universidad Estatal de Euclides da Cunha, en el municipio de Matelândia, con el objetivo de sensibilizar a la comunidad sobre la amenaza de la degradación ambiental. El proyecto revitaliza la vegetación ribereña y las fuentes de recursos hídricos degradadas, que se encuentran en las propiedades de los pequeños agricultores. El método consiste en limpiar los alrededores de los manantiales de escombros y sedimentación, e instalar piedras y tubos de drenaje diseñados para filtrar el agua. La vegetación nativa ribereña es plantada en un radio de 50 metros alrededor del manantial, cercándolo para prevenir la contaminación por material orgánica o animales.

Se estima que el proyecto ha beneficiado a alrededor de 5,000 familias, fortaleciendo su resiliencia ante los choques extremos, proporcionándoles una fuente de agua potable y aumentando sus ingresos a través de la agricultura familiar. En el 2007, el proyecto fue finalista en el premio de la Fundación del Banco de Brasil (FBB).

Los esfuerzos para desarrollar y fortalecer los diseños institucionales y prácticas de organización social, así como el compromiso de lograr principios normativos, debe seguir aplicándose como parte de los esfuerzos de adaptación en materia de agua en las ciudades.

## **FUEGO POR AGUA: ESTRATEGIAS DE RESTAURACIÓN FORESTAL PARA REDUCIR EL RIESGO DE SEQUÍAS E INCENDIOS FORESTALES, Y PROTEGER LOS RECURSOS HÍDRICOS PARA CIUDADES DE TAMAÑO MEDIO EN EL SUROESTE DE LOS ESTADOS UNIDOS, SANTA FE, NUEVO MÉXICO; TNC**

El Fondo para la Protección de Fuentes de Agua de Santa Fe, Nuevo México prepara a los habitantes ante el cambio climático a través de la gestión del riesgo de incendios forestales, el aseguramiento del suministro de agua y la conservación de la naturaleza de una manera integrada. Los subsidios públicos apoyan las actividades de restauración de cuencas, lo que reduce el riesgo de incendios forestales catastróficos relacionados con el clima y sus consecuentes afectaciones en la infraestructura de suministro de agua de la ciudad, incluyendo los embalses, las plantas potabilizadoras y la conducción. Como resultado, ahora grandes municipios como Denver están desarrollando programas similares como una manera de proteger sus fuentes de agua.

Una década atrás, el incendio de Cerro Grande sirvió como un llamado de atención para gran parte de la zona oeste. El fuego ardió durante dos semanas, en parte apoyado por 100 años de combustibles acumulados, dejando tras de sí un paisaje desolador. El daño causado por el fuego fue tan intenso que los árboles con raíces más profundas no podían sostener el suelo. Los escombros y las cenizas emanaban desde las montañas, obstruyendo los arroyos, ríos y lagos, causando estragos en el suministro de agua en el poblado de Los Álamos, lo que ocasionó pérdidas por más de 9 millones de dólares estadounidenses.

En las cuatro esquinas del suroeste de Estados Unidos –Arizona, Colorado, Nuevo México y Utah– el cambio climático ya está modificando los ecosistemas y afectando a la población en formas medibles y factibles. Ésta árida región ha sido identificada como un barómetro del cambio climático en América del Norte, debido a los cambios ecológicos recientes –como los incendios inusualmente grandes y severos, la extensa aparición de insectos, la disminución del follaje de los bosques y otros signos de degradación ecológica que están asociados al cambio de temperatura, precipitación y regímenes de flujo de los arroyos. Este conjunto de cambios ecológicos amenaza los servicios ecosistémicos así como las industrias cuya actividad se basa en los recursos naturales, incluyendo la agricultura, la ganadería, el ecoturismo y las actividades de recreación al aire libre, resultando en pérdidas anuales de miles de millones de dólares estadounidenses al año.

Esta solución comprende actividades de restauración forestal, incluyendo mecanismos no comerciales de adelgazamiento del diámetro de los árboles, los incendios controlados que introduzcan nuevamente la quema de tierra de baja intensidad que históricamente mantuvo la salud de los bosques, y un monitoreo ecológico integral para determinar los efectos de estas actividades en los hábitats forestales y los arroyos, así como en las plantas, animales y suelos.



Este proyecto que busca asegurar agua para los usuarios de la ciudad está apoyado por una asociación local fuerte de manejo científico y está basado en una investigación ecológica amplia. La Iniciativa sobre Cambio Climático del Suroeste, liderada por TNC, es una asociación público-privada desarrollada en 2009 con la Evaluación Climática del Suroeste, de la Universidad de Arizona, Wildlife Conservation Society, el Centro Nacional para la Investigación Atmosférica y la Iniciativa para la Evaluación de los Recursos Hídricos del Oeste (*Western Water Assessment*). El objetivo es ofrecer información y herramientas para construir resiliencia en los ecosistemas y comunidades del suroeste de los Estados Unidos.



# **PARTICIPACIÓN EFECTIVA DE LA SOCIEDAD CIVIL,**

**COMUNICACIÓN DEL CONOCIMIENTO,  
EQUIDAD Y DISMINUCIÓN  
DE LA POBREZA ANTE EL RETO  
DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO  
CLIMÁTICO EN MATERIA DE AGUA**

### INTRODUCCIÓN

## 5.1

El impacto del cambio climático es un problema complejo que representa un nuevo reto para la gestión y desarrollo de los recursos hídricos, ya que en la región de las Américas, los impactos golpean desproporcionalmente ciertos países y grupos sociales que no cuentan con las capacidades para enfrentar tales impactos. La gestión del agua debe diseñar medidas que ayuden a minimizar la vulnerabilidad de la población que más sufre los impactos.



En las Américas la pobreza debe ser colocada en el centro de la estrategia hídrica para lograr una adaptación al cambio climático exitosa.

Como se mencionó en el capítulo anterior, la disminución de la pobreza debe ser colocada en el centro de la estrategia hídrica para lograr una adaptación al cambio climático exitosa y para ello se requiere de:

- 1. Reconocer e incorporar los derechos y los conocimientos de las poblaciones marginadas, campesinas e indígenas.**
- 2. Desarrollar mapas de riesgo y vulnerabilidad de manera inclusiva y participativa con el fin de responder a la realidad local y al mismo tiempo crear conciencia.**
- 3. Apoyar el fortalecimiento de capacidades y la producción de conocimiento de las comunidades vulnerables.**
- 4. Evaluar y mitigar los impactos sociales del cambio climático.**
- 5. Reubicar asentamientos que se encuentren en zonas de riesgo de manera correcta socialmente hablando.**
- 6. Vincular y armonizar esfuerzos en adaptación a otras áreas de desarrollo social cómo la seguridad alimentaria, la salud, la educación, etcétera.**
- 7. Generar la voluntad política para resolver estas prioridades y favorecer la continuidad en las acciones emprendidas.**

El cambio climático impone una necesidad real de coordinación estrecha, no sólo entre los diferentes niveles de gobierno, sino también entre una gama muy amplia de diferentes actores sociales relevantes al recurso hídrico, como son las comunidades afectadas, las organizaciones de la sociedad civil y los centros de investigación y desarrollo, entre otras, para participar desde el diseño y transferencia de tecnología hasta la implementación y el monitoreo de las políticas hídricas enfatizando el involucramiento de las mujeres y grupos marginales de la sociedad.

El proceso de adaptación al Cambio Climático en materia de agua ofrece retos importantes de organización social, por lo que resulta relevante establecer mecanismos efectivos de coordinación, colaboración y participación social.

**RECOMENDACIÓN 8 DE POLÍTICA PÚBLICA DEL DRP**

## **CONTRIBUCIÓN DE LA SOCIEDAD CIVIL A UNA MEJOR GOBERNANZA DEL AGUA**

## **5.2**

Esta necesidad de coordinación, colaboración y participación para hacer frente al cambio climático requiere de una articulación de políticas públicas relevantes principalmente a los temas de pobreza, desarrollo sustentable, medio ambiente, salud, alimentación, agua y saneamiento. Para hacer frente a los impactos del cambio climático, es necesario implementar responsablemente una “gobernanza multinivel” y una “gobernanza inclusiva” como nuevas formas o prácticas de gobierno y organización social. La implementación de éstas deben de estar orientadas a:

- Fomentar y sostener la coordinación y colaboración entre los múltiples actores relevantes en el proceso de adaptación al cambio climático, incluyendo la voz y necesidades de los más afectados por el impacto del cambio climático.
- Buscar la coherencia en la definición de objetivos y las sinergias en las acciones de políticas sectoriales e inter-sectoriales en materia de adaptación al cambio climático, buscando cumplir con los principios de equidad y de reducción de la pobreza.
- Lograr una “integración vertical” entre los diferentes niveles de gobierno (federal, estatal y local), es decir, una coordinación estrecha entre los mismos, acompañada de una distribución adecuada y clara de responsabilidades diferenciadas, generación de capacidades conmensurables para atenderlas y partidas presupuestales correspondientes; cumplir lo que le corresponde a cada dependencia y desde los distintos órdenes de gobierno; y tener continuidad en las acciones iniciadas basadas en el monitoreo y evaluación.

- Lograr una “integración horizontal” con los diferentes actores sociales, a través de la creación y organización de diferentes arreglos institucionales que respeten los mecanismos de inclusión y participación social, así como los resultados de éstos. En este ámbito hay que lograr que la participación social no sea únicamente un acto informativo, sino articularla de tal forma que participe en la planeación, diseño y monitoreo de la gestión del agua y acciones de adaptación y mitigación al cambio climático para provocar la responsabilidad colectiva así como la apropiación y mantenimiento de la infraestructura y operación de las acciones emprendidas.
- Reconocer los arreglos sociales existentes, como el manejo comunitario de los recursos naturales, que ha demostrado poder gestionar el agua de forma democrática y sustentable, respondiendo a las necesidades de adaptación al cambio climático.
- Fortalecer estas estructuras comunitarias que permiten conservar no sólo el agua sino los bosques y su biodiversidad, a través de la generación de capacidades para mejorar su eficiencia, su alcance y su sustentabilidad.

Resulta entonces relevante reconocer que una gobernanza inclusiva es adecuada para hacer frente a un tema tan complejo como lo es la adaptación al cambio climático, y que la sociedad civil tiene un papel importante para consolidar una gobernanza inclusiva, por lo que es urgente construir las condiciones institucionales y sociales adecuadas para que se den procesos efectivos de coordinación, colaboración, integración vertical y horizontal en el seno de nuestras comunidades políticas encargadas de gestionar y desarrollar los recursos hídricos.



Muchas comunidades en la región de las Américas han desarrollado mecanismos que facilitan la acción colectiva para el uso y manejo de los recursos naturales, algunos de los cuales permiten la creación de instituciones locales robustas y agilizan la evaluación y la adaptación de éstas a un entorno cambiante.

Ahora bien, las comunidades no actúan solas sino en interacción con instancias de varios niveles (programas oficiales, gobiernos, organizaciones de la sociedad civil, iglesias, etcétera), estableciendo relaciones policéntricas que, en algunos casos, contribuyen efectivamente a la búsqueda de la sustentabilidad. Es por ello que resulta imprescindible que estas organizaciones sean reconocidas y puedan ser fortalecidas dentro de un marco legal que las reconoce y asigna presupuesto.

Es un hecho que la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) involucra, de forma sistémica, la planificación compartida e implementación de acciones de construcción y mejora de infraestructura, así como acciones de fortalecimiento institucional y generación de capacidades, y que ambas son importantes en el proceso de adaptación al cambio climático en materia de agua. También es cierto que es urgente hacer más esfuerzos para lograr una mayor institucionalización, mayor responsabilidad y mejor implementación de los principios de la GIRH en la región, y tomar medidas para su complementación con otras metodologías –como son la Evaluación Estratégica Ambiental y el Ordenamiento Ecológico Territorial– con miras a hacerla más efectiva para atender los retos impuestos por el cambio climático.

En este sentido el manejo comunitario del agua ya ha demostrado ir más lejos y no sólo partiendo de la cuenca como base de su planeación hídrica, sino también integrando el manejo del suelo y los recursos comunes.

La sociedad civil tiene un papel importante para consolidar una gobernanza inclusiva.



## 5.2.2 PLANEACIÓN PARTICIPATIVA Y COMUNITARIA DEL USO DEL TERRITORIO Y EL MANEJO DE RIESGOS COMO MECANISMO DE ADAPTACIÓN

Los procesos de planeación del uso de los territorios comunitarios, sean autogestivos o acompañados por agentes externos, cuando integran objetivos de conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, pueden contribuir de numerosas maneras a la adaptación y la mitigación de los efectos del cambio climático. Cada día surgen nuevos ejemplos de comunidades que avanzan con acciones planificadas para reforestar o proteger áreas de vegetación natural, detener la erosión, conservar los suelos y resguardar los manantiales. Entre los casos más destacados en México está Tilantongo en la Mixteca oaxaqueña, donde se logró reforestar una zona que se consideraba desertificada; el área de Tehuacán, Puebla, con la cosecha de agua de lluvia y otras tecnologías adecuadas para hacer frente a la disminución del recurso hídrico, y la región montañosa del centro de Guerrero y su manejo comunitario del agua con el proyecto “Agua compartida para todos”. En Centroamérica podemos mencionar el caso del municipio de Usulután en El Salvador (véase a continuación) y el caso de Panamá, el desarrollo de capacidades para la gestión local integrada del riesgo, del agua, el ambiente, cambio climático y seguridad alimentaria y nutricional en las cuencas de los ríos Indio y Pacora. Estos esfuerzos comunitarios muestran que mediante la acción colectiva es posible mejorar sustancialmente las condiciones del territorio y la resiliencia de los ecosistemas, permitiendo así una mejor adaptación a los impactos de la variabilidad climática.

## **IMPLEMENTACIÓN DE MECANISMO DE ADAPTACIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO POR LA JUNTA DE AGUA ASOCIACIÓN DE DESARROLLO COMUNAL MILAGRO DE DIOS, ADMINISTRADORA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CANTÓN LA PEÑA (AOMDAP), EN EL DEPARTAMENTO DE USulutÁN, EL SALVADOR.**

---

La ACOMDAP ha implementado un mecanismo de adaptación ante el cambio climático para incrementar los niveles de infiltración del agua en el cerro Usulután, prevenir las inundaciones, la degradación del suelo, la pérdida de cultivos y asegurar el abastecimiento de agua para consumo humano a 700 familias (aproximadamente 3,500 personas) en 14 comunidades del cantón de La Peña.

La zona del cerro fue definida como área de recarga hídrica, así que cada año la comunidad se reúne y realiza diferentes trabajos de mantenimiento, siembra de árboles frutales, control de tala de bosques, limpieza y construcción de acequias para facilitar la infiltración.

La ACOMDAP ha demostrado ser un eje poderoso desde el cual se pueden gestar muchas acciones para el desarrollo local. Dentro de las actividades que realiza la junta de agua está la de capacitar a los miembros de la organización y en general a la comunidad, formando constantemente líderes y lideresas capaces de administrar el sistema y de gestionar nuevos y diversos recursos para su comunidad, potenciando la participación comunitaria, la corresponsabilidad ambiental y el manejo integral del recurso hídrico.

Se hace un manejo real de la microcuenca como parte integral de la ejecución de sistemas rurales de agua potable, en donde se reconoce a la cuenca como unidad de planificación y a las fincas de cada productor como unidades de manejo y reconociendo que las obras y prácticas conservacionistas contribuyen a tener agua en calidad y cantidad.

La capacidad de organizarse, la tenacidad, la claridad de objetivos que se tienen, la actitud y voluntad de servicio del liderazgo comunitario, la formación del capital humano y el aprovechamiento del capital social son clave para el éxito de comunidades pobres en el acceso y administración del agua.

Los esfuerzos comunitarios muestran que mediante la acción colectiva es posible mejorar sustancialmente las condiciones del territorio y la resiliencia de los ecosistemas, lo que permite una mejor adaptación a los impactos de la variabilidad climática.

## 5.3

### FINANCIAMIENTO DEL AGUA PARA TODOS

Resulta imprescindible establecer presupuestos transparentes, democráticos, socialmente justos e incluyentes.

Los esquemas de financiamiento sólo pueden ser efectivos si los montos son adecuados y responden a acciones previamente diseñadas con la participación de todos los involucrados en los diversos niveles que les corresponde; si se distribuyen a través de mecanismos abiertos, transparentes y democráticos; y si toman en cuenta expresamente la vulnerabilidad de las comunidades y las formas en que éstas la enfrentan. Es por ello que resulta imprescindible establecer presupuestos transparentes, democráticos, socialmente justos e incluyentes.

El financiamiento para incrementar la capacidad de adaptación al cambio climático es urgente. Además, sabemos que las inversiones en el manejo integral del agua –entendiendo éste en todo su ciclo– son inversiones en adaptación y mitigación al cambio climático, sin embargo, la prisa por atender la variabilidad climática lleva a realizar acciones poco meditadas que no consideran la institucionalidad ni los derechos locales, lo que lleva a desproteger a los pobres y premiar a quienes contaminan y deforestan. Es por ello que las inversiones disponibles para hacer frente al cambio climático deben poder ser dirigidas al manejo del agua, siempre y cuando asegure los aspectos de conservación del recurso, los ecosistemas y su biodiversidad, la participación y la disminución de riesgos y de la pobreza.

Es esencial incluir explícitamente consideraciones de equidad y atención a la pobreza en el marco de las políticas de adaptación al Cambio Climático en materia de agua.

#### **RECOMENDACIÓN 4 DE POLÍTICA PÚBLICA DEL DRP**

La prisa por atender la variabilidad climática lleva a realizar acciones poco meditadas que no consideran la institucionalidad ni los derechos locales.

Si en el pasado el financiamiento ha sido un cuello de botella para los proveedores del servicio de agua potable y la recolección y tratamiento de las aguas usadas, la falta de esquemas financieros integrales y socialmente responsables debilitará las sociedades en el futuro para adaptarse al cambio climático. Se requieren por un lado de instrumentos que tengan la mejor capacidad de reducir la vulnerabilidad de la población, reduciendo la enorme desproporción que existe en la región en cuanto a la distribución de la riqueza y, por otro lado, que respeten los criterios de sustentabilidad y del derecho humano al agua y saneamiento para generar resiliencia ambiental y social. Uno de esos instrumentos puede ser la microfinanza, ya que ha demostrado ser efectiva para alcanzar los segmentos poblacionales más vulnerables de la sociedad, al ofrecer un instrumento para combatir la pobreza, desarrollando oportunidades de negocios cooperativos que son diseñados a la medida de las necesidades que hay que resolver en las comunidades, para el beneficio de las poblaciones mismas.

Como ya se ha mencionado, el manejo comunitario del agua en América Latina es un sistema que tiene un amplio alcance en las comunidades remotas y marginadas, que provee a 80,000 comunidades de agua potable en la región y que por sus formas organizativas concreta la regulación local y la articulación de acciones orientadas a la adaptación y la mitigación efectivas del cambio climático. Por tratarse de instituciones creadas

## **SWASH+ MANTENIENDO EL AGUA, SANEAMIENTO E HIGIENE EN ESCUELAS PLUS IMPACTO EN LA COMUNIDAD, EN LA CUENCA COPALITA, OAXACA, MÉXICO, POR SARAR TRANSFORMACIÓN, C.S. (SARAR-T)**

---

Una de las barreras más fuertes para la sustentabilidad del agua potable, el saneamiento y la adaptación al cambio climático es la falta general de conocimientos y de información sobre los efectos a mediano y largo plazo de las tendencias actuales de las prácticas convencionales, y el conocimiento de alternativas, accesibilidad y enfoques amigables al ambiente. A través del desarrollo de capacidades locales, SARAR-T ha introducido y fomentado la adopción de sistemas alternativos de saneamiento seco, una tecnología previamente poco común en las escuelas de la región, que conserva el agua y mantiene los residuos fuera de las vías fluviales, medidas que tienen un fuerte impacto en la salud y la asistencia a la escuela, así como la salud de los ecosistemas, que son importantes para reducir la vulnerabilidad de la población al cambio climático. Para multiplicar el impacto de estas medidas en todas las comunidades, SARAR-T prepara a los estudiantes, administradores y comités de padres para actuar como agentes de cambio para el agua, el saneamiento y la higiene básica, trayendo lecciones y tecnología para la comunidad en general.

Un primer paso en el programa SWASH+ de SARAR-T fue la evaluación participativa de 17 escuelas en tres distritos rurales de la cuenca del Copalita, con el fin de proveer información crítica para el desarrollo de una estrategia coherente de tres años. Esta evaluación identificó tanto aspectos físicos como de comportamiento del ambiente en las escuelas. El programa reconoce el potencial de las escuelas como un elemento catalizador dentro de la comunidad. Con la participación de todas las escuelas en cada una de las comunidades, el objetivo principal del programa es generar una masa crítica de la población que adaptará y usará el circuito-cerrado sanitario amigable para el medio ambiente dentro de sus entornos de vida.

El programa ha puesto especial atención en las necesidades de los distintos grupos de usuarios, y en efecto, ha diseñado y construido facilidades, y provisto formación específica no sólo para los grupos de género distintos, sino también atención particular para las necesidades específicas de los niños en preescolar, primaria y secundaria, y ha desarrollado material educativo y planes de monitoreo simples.

Se estima que la cantidad de agua que está siendo conservada por año en el programa SWASH+ con los 2,000 estudiantes que asisten a las 17 escuelas es mayor a los 2,800 m<sup>3</sup>, teniendo implicaciones importantes en la reducción de aguas residuales. Sobre una base anual, hasta 1,500 m<sup>3</sup> de aguas grises están siendo usadas como “agua regenerada” para fines de riego. Con los sistemas escolares de saneamiento seco en su lugar, se estiman hasta 600 kg de nitrógeno, 75 kg de fósforo, 140 kg de potasio que podrán ser capturados y por lo tanto, en lugar de destruir los cuerpos de agua, podrían proveer de valiosos nutrientes a los ecosistemas del suelo.

por los propios usuarios de los recursos naturales, no únicamente disminuyen los costos de transacción para el monitoreo, la vigilancia y la sanción a quienes incumplan con los acuerdos de manejo, sino que proporcionan información más precisa y oportuna sobre los cambios en las condiciones de los recursos. Consolidar una estructura tal, tiene un gran valor que debe de ser reconocido. La inversión que la comunidad ha realizado debe ser valorada, y a partir de ahí fortalecida. Es importante invertir en estas estructuras desarrollando las capacidades y conocimientos para poder mejorar su eficiencia técnica, eficiencia administrativa y el conocimiento en manejo de conflictos, entre muchas otras formas y necesidades. El manejo comunitario representa una inversión estratégica a un menor costo ya que cuenta con una contrapartida ya invertida por la comunidad.

El manejo comunitario del agua en América Latina cuenta con un sistema que tiene un amplio alcance en las comunidades remotas y marginadas; provee de agua potable a 80,000 comunidades.

## **5.4 COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN PARA UN AMBIENTE PROPICIO**

### **INSTITUCIONALIZACIÓN FORMAL DEL TEMA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN MATERIA DE AGUA EN EL CURRÍCULO ACADÉMICO EN LOS DIFERENTES NIVELES EDUCATIVOS: BÁSICO, MEDIO Y SUPERIOR.**

5.4.1

Puesto que el tema de la adaptación al cambio climático en materia de agua es complejo y requiere de procesos multidisciplinarios e interdisciplinarios para ser abordado, se considera muy pertinente transformar los modelos educativos de formación profesional en la comunidad (tanto académicos como de entrenamiento y educación continua) para favorecer el pensamiento y la práctica sistémicos. Se trata entonces de formar individuos con capacidades para comunicarse ampliamente y para enfrentar problemas complejos relacionados no solamente con el cambio climático y sus conceptos derivados (mitigación, adaptación, vulnerabilidad, etcétera), sino con el desarrollo sustentable en general para un bienestar social con equidad. En este sentido, resulta oportuno poner en marcha programas piloto y planes de estudio a todos los niveles educativos en la región, con el fin de armar objetivamente los programas curriculares y llevar a cabo programas masivos de entrenamiento sobre el cambio climático desde una perspectiva de erradicación de la pobreza y de reconocimiento de la diversidad cultural como elemento clave en la formación de nuevos profesionales en el sector.

Transformar los modelos educativos de formación profesional en la comunidad favorece el pensamiento y la práctica sistémicos.



## **UNIVERSIDAD INTERCULTURAL DE LOS PUEBLOS DEL SUR (UNISUR MÉXICO)– INICIATIVA INDÍGENA COMUNITARIA DE ADAPTACIÓN, EQUIDAD Y DISMINUCIÓN DE LA POBREZA**

---

La UNISUR es una institución de educación superior surgida por iniciativa de los pueblos originarios (nauas, mixtecos, tlapanecos, amuzgos y afromexicanos) en el estado de Guerrero, México. La iniciativa provino de un conjunto de líderes comunitarios que ante la compleja problemática de las regiones indígenas iniciaron un proceso de reflexión comunitaria reivindicando sus derechos a la salud, educación y justicia. A dicho proceso invitaron a un equipo de académicos universitarios. La iniciativa ilustra la colaboración y el intercambio de conocimientos que puede darse entre la academia y las comunidades indígenas en la búsqueda de alternativas de adaptación al entorno cambiante. Su objetivo es formar a los jóvenes profesionistas de las comunidades, desde su matriz cultural y con una perspectiva intercultural, por lo que su proceso está enfocado en el entendimiento y resolución de los problemas locales. En sus cuatro años de trabajo académico, se ha sostenido sin recursos públicos gracias al apoyo de las comunidades y a la colaboración solidaria de académicos, instituciones y organizaciones.

La universidad ofrece tres licenciaturas: Lengua, Cultura y Memoria, Gobierno de Territorios y Gestión Ambiental Comunitaria. Como se promueve una visión transdisciplinaria, actualmente hay equipos de estudiantes provenientes de las tres licenciaturas realizando sus investigaciones sobre la problemática del agua ante el impacto del cambio climático en su región o comunidades, lo que permite un enfoque más integral. La idea es encontrar opciones innovadoras pensadas por los propios actores sociales, considerando tanto los aspectos técnicos, de cultura y cosmovisión, y de gobernanza desde las instituciones locales.

El trabajo de una universidad como la de UNISUR permitiría a los gobiernos, potenciar el impacto de sus programas de inversión en las regiones indígenas y afromexicanas, es por ello que es importante que se reconozca el trabajo realizado hasta ahora, se le fortalezca y que pueda ser replicado en otros países de la región que tengan poblaciones indígenas.

## 5.4.2

### APOYO A LA INVESTIGACIÓN, MONITOREO DE DATOS Y GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

A la par de lo anterior, es importante el apoyo a la investigación, monitoreo de datos y la generación de conocimiento acerca de los efectos y causas del cambio climático relacionado con el manejo del agua y saneamiento, tomando en cuenta también las investigaciones y estudios derivados de los procesos sociales de resiliencia y adaptación, así como la experiencia y conocimiento de las comunidades ante estos efectos.

En las últimas dos décadas, el conocimiento sobre el cambio climático y el calentamiento global ha estado desarrollándose, haciéndose cada vez más evidente a través de, por un lado, la generación de datos contundentes y, por otro lado, los impactos de la variabilidad climática en prácticamente todos los sectores. El conocimiento generado se ha ido consolidando, evidenciándose entre el público en general y los tomadores de decisiones, los efectos de la variabilidad actual y la amenaza futura del cambio climático, que tenderá a acentuarse y a tener impactos cada vez mayores, si no se toman las medidas pertinentes.

Uno de los principales retos al enfrentar este problema global, ha sido lograr una buena comunicación social y la construcción de un lenguaje que facilite la comunicación entre las disciplinas científicas, económicas y sociales que interactúan de una u otra manera en el tema. Otra dificultad se refiere a la falta de conceptos comprensibles y consensados para explicar, mediante diferentes mecanismos de difusión y divulgación, la corresponsabilidad ante el cambio climático entre el público en general, y el desarrollo de conceptos que permitan a las partes interesadas y tomadores de decisiones entender las implicaciones del cambio climático a largo plazo.



La cuestión del consenso de conceptos para lograr una mejor comprensión entre las comunidades científicas, los especialistas con práctica reconocida, las partes interesadas, los tomadores de decisiones y la sociedad en general, es fundamental para cualquier acción relacionada con la resiliencia y la sostenibilidad de los sistemas ecológicos y sociales a nivel mundial.

En las últimas décadas en foros alrededor del mundo, se ha insistido en que la información, el conocimiento y la participación social previa, libre e informada son elementos indispensables para garantizar que los países de las Américas encuentren alternativas de desarrollo, de acuerdo con su contexto socio-ambiental, económico y político. En nuestra región, es necesario reconocer la brecha amplia que prevalece entre la sociedad y el conocimiento científico y los impactos socioambientales derivados del cambio climático. Por ello se requiere de procesos de comunicación que permitan al público en general adquirir el conocimiento objetivo de la situación climatológica, sus causas y consecuencias.

Es necesario reconocer la brecha amplia que prevalece entre la sociedad y el conocimiento científico y los impactos socioambientales derivados del cambio climático.

### **ACCIONES PARA LA PREVENCIÓN Y ADAPTACIÓN. ANÁLISIS DE IMPACTO DE LA VARIABILIDAD Y EL CAMBIO CLIMÁTICO EN ÁREAS COSTERAS DE AMBAS MÁRGENES EN LAS NACIENTES DEL RÍO DE LA PLATA (URUGUAY Y ARGENTINA)**

En septiembre de 2011, el Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo (IIED-AL) de Argentina y la Sociedad Amigos del Viento (SA del V) de Uruguay, lanzaron el proyecto con el objetivo de aumentar el conocimiento y fortalecer las capacidades de los gobiernos locales y las organizaciones de la sociedad civil por medio del diseño de políticas de adaptación y gestión local de riesgos en escenarios de cambio climático y variabilidad climática, en ambas márgenes de las nacientes del Río de La Plata y Delta del Paraná.

El proyecto busca identificar y analizar las amenazas de origen climático, hidrológico y atmosférico de las áreas de estudio, delinear escenarios prospectivos de impacto del cambio climático y la variabilidad climática y estimar el impacto económico de las medidas de adaptación para cada uno de los escenarios. Durante los tres años de ejecución, se analizarán también la percepción sobre riesgo ambiental y las medidas de adaptación de los diversos actores, y se diseñarán, conjuntamente con las autoridades locales y las organizaciones sociales, las acciones y lineamientos para la gestión local de riesgos y adaptación frente a la variabilidad y el cambio climático.

#### 5.4.4

### POTENCIAR LA PARTICIPACIÓN DE LA SOCIEDAD FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Para ayudar a generar una toma de conciencia, así como fomentar la participación de la sociedad con base en la información y conocimiento de la problemática y sus alternativas de solución, es necesario implementar un plan de comunicación regional que establezca los procedimientos de difusión y divulgación de la información especializada y concentrada por los especialistas en la materia de cambio climático, tomando en cuenta que el tema del agua es sólo uno de los recursos que se enmarcan en los efectos directos de los procesos de dicho fenómeno. Asimismo, con el fin de fortalecer las capacidades locales para la adaptación y promover acciones de mitigación ante los impactos del cambio climático, es necesario adoptar un enfoque de adaptación social, apoyado mediante mecanismos eficientes de comunicación y de participación inclusiva.

Los científicos ambientales y los administradores de recursos naturales están cada vez más conscientes de que los problemas ambientales de hoy requieren soluciones interdisciplinarias y multifocales. Se requiere entonces el desarrollo del conocimiento científico, pero también se necesita reconocer la diversidad cultural y el conocimiento que estas culturas poseen, la conciencia sobre la realidad del entorno de nuestros pueblos y potenciar su participación en los planes de adaptación.

Se requiere el desarrollo del conocimiento científico, pero también reconocer la diversidad cultural y el conocimiento que estas culturas poseen, la conciencia sobre la realidad del entorno de nuestros pueblos y potenciar su participación en los planes de adaptación.

De hecho, la estructuración de la información de la ciencia del cambio climático en el discurso público viene bajo mayor escrutinio de las ciencias de la comunicación y otras disciplinas sociales. Comprender cómo se enmarca la comunicación y su efecto sobre la toma de conciencia de los habitantes, es una tarea multidisciplinaria que desafía la relación entre el comunicador científico y el público en general. Estos son aspectos prioritarios sobre los que la agenda de mitigación y adaptación al cambio climático en materia de agua deberá enfocarse en el corto plazo.

## LAS PRÁCTICAS TRADICIONALES DE CONTROL DE EROSIÓN Y DE MANEJO INTEGRADO DEL AGUA EN PARCELAS Y MICRO-CUENCAS REVELAN UN CONOCIMIENTO QUE PERMITE ADAPTARSE A LAS VARIACIONES CLIMÁTICAS

Los campesinos conocen y usan un amplio espectro de tecnologías para cosechar agua, conservar la humedad del suelo y optimizar el riego, así como para reducir las inundaciones, la erosión y la lixiviación de nutrientes cuando la precipitación pluvial aumenta. Este conocimiento también deviene en herramienta para ampliar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad del medio rural ante el cambio climático.

Desde tiempos prehispánicos se han levantado terrazas y bordos de diversos tipos, usando materiales locales y plantas como magueyes o pequeños árboles, para retener la humedad, abatir la erosión y crear nuevos espacios para el cultivo. También se construyen canales, pequeñas presas y zanjas para dirigir el agua y los sedimentos hacia las parcelas o lejos de ellas, y para disminuir la velocidad de las corrientes en las barrancas. Los sistemas tradicionales de riego con zanjas y pantles aprovechan el agua de lluvia con eficiencia energética. Los campos elevados, camellones y chinampas son ejemplos de sistemas ancestrales que permiten la producción intensiva y diversificada con control de la temperatura del suelo y de los niveles del agua.

En el otro extremo, en territorios escasos en agua, los huamiles del Bajío mexicano permitían conservar la poca humedad presente bajo las rocas volcánicas. Entre los chochos de la Mixteca oaxaqueña algunos aún saben cultivar el maíz de cajete, cuya alta productividad se logra mediante un manejo óptimo de la humedad retenida en el suelo justamente por el cajeteo (excavación de zanjas pequeñas alrededor de las plantas para retener el agua).



Las prácticas y conocimientos tradicionales constituyen una herramienta para ampliar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad del medio rural al cambio climático.

# CAMINO A SEGUIR

Las experiencias múltiples para adaptarse a los retos del cambio climático, tanto las que se presentan en este documento como las que vienen en el Inventario AGUAAAA, demuestran que la comunidad del agua en las Américas está tomando acciones y ha desarrollado estrategias coherentes para encarar el cambio climático. El presente documento será una aportación importante a la discusión del VI Foro Mundial del Agua que se llevará a cabo en Marsella en marzo de 2012 y será llevado a la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas en Río de Janeiro en junio de 2012, comúnmente denominada Rio+20, proporcionando las bases para la discusión sobre el tema desde la perspectiva de las Américas. Diseñado para ilustrar las soluciones de la región, el documento busca ampliar el debate y servir como invitación para que otros compartan sus experiencias para: a) sumarse a la riqueza de las actividades llevadas a cabo; b) fomentar la colaboración entre las Américas y otras regiones; y c) llevar hacia adelante, rumbo a otros procesos y eventos, la naturaleza transversal de las cuestiones del agua y su habilidad para proporcionar soluciones a los retos del desarrollo sustentable.

Los insumos recibidos en diferentes eventos celebrados en 2010 y 2011, y a través de un proceso público de consulta, han permitido que el documento se desarrolle de manera inclusiva para reflejar las ideas más recientes sobre el tema desde la perspectiva de los actores interesados, así como permitir que se comparta un espectro amplio de lecciones aprendidas respecto al tema. Las opciones de respuesta detalladas a través del documento destacan las capacidades y los enfoques considerados en las diferentes subregiones de las Américas. Al mismo tiempo que proporcionan una visión de la diversidad en la región, los temas discutidos y las soluciones propuestas destacan la capacidad que existe en muchas partes de la región para enfrentar los retos que plantea el cambio climático. La realidad de cómo se gestiona el agua muestra que no puede ser manejada como un sector independiente, sino que tiene que ser vista como un ingrediente clave en el trabajo hacia un desarrollo sustentable verdadero. Muchos de los esfuerzos en la región apuntan al hecho de que las acciones se están implementando, enfocadas en las generaciones presentes y futuras, con una visión holística del medio ambiente. Algunos actores están formalizando compromisos en la región, como es el caso del otorgamiento de 27 millones de dólares estadounidenses para la creación de al menos 32 fondos de agua, el lanzamiento del Premio de Acciones en Agua y Adaptación y el establecimiento de nuevas reservas de agua, lo que nos brinda un claro ejemplo de las muchas iniciativas que tendrán lugar en el futuro.



El reto sigue siendo la ampliación de las prácticas exitosas y su adaptación al contexto de las diferentes partes de la región. Al continuar con las actividades de las dos metas más allá del VI Foro Mundial del Agua y de Río +20, y de los propios compromisos del DRP, se espera incrementar las medidas de adaptación proactivas que tomen como punto de inicio los recursos hídricos, así como el apoyo en la integración de éstas en la planeación del desarrollo nacional de una forma más coherente. De cara al futuro, el DRP espera continuar con la compilación de experiencias relevantes por lo que le invitamos a contribuir con su conocimiento al Inventario AGUAAAA disponible en [www.aguaaaa.org](http://www.aguaaaa.org). Las soluciones de abajo hacia arriba que sean replicables y escalables sirven de complemento a los esfuerzos desarrollados en las Américas para adaptar los marcos legales en distintos niveles, y, considerar de manera holística los impactos del cambio climático en los recursos hídricos, como se demuestra a través de las soluciones innovadoras presentadas en este documento y que se verán reflejadas en el debate continuo del proceso del DRP.

Los temas discutidos y las soluciones propuestas destacan la capacidad que existe en muchas partes de la región para enfrentar los retos que plantea el cambio climático.

Le invitamos a contribuir con su conocimiento al Inventario AguaAAA disponible en [www.aguaaaa.org](http://www.aguaaaa.org).

## ACRÓNIMOS

---

**AGUAAAA**

Inventario de Agua y Adaptación: Acciones en las Américas

---

**AGWA**

Alianza Global para la Adaptación en materia de Agua

---

**ALC**

América Latina y el Caribe

---

**BMD**

Bancos Multilaterales de Desarrollo

---

**CAN**

Comunidad Andina

---

**CEPAL**

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

---

**CIF**

Fondos de Inversión Climática

---

**CIMH**

Instituto Caribeño de Meteorología e Hidrología

---

**CMNUCC**

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

---

**COP**

Conferencia de las Partes

---

**D4WCC**

Diálogos por el Agua y el Cambio Climático

---

**DRP**

Diálogo Regional de Política de Agua y Adaptación al Cambio Climático en las Américas

---

**ENSO**

El Niño y la Niña Oscilación Sur

---

**FECC**

Fondos Estratégicos de Cambio Climático

---

**FMAM**

Fondo Mundial para el Medio Ambiente

---

**FPMA**

Fondo para los Países Menos Adelantados

---

**GEI**

Gas de Efecto Invernadero

---

**GFCS**

Marco Global de Servicios Climáticos

---

**GIRH**

Gestión Integrada de los Recursos Hídricos

---

**IEP**

Índice Estándar de Precipitación

---

**OMM**

Organización Meteorológica Mundial

---

**ONU**

Organización de las Naciones Unidas

---

**PIB**

Producto Interno Bruto

---

**PICC**

Panel Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático

---

**PREMIOAAA**

Premio de Acciones en Agua y Adaptación

---

**SIG**

Sistema de Información Geográfica

---

**SMART**

eSpecifica, Medible, Alcanzable, Realista y definida en el Tiempo

---

**WISE**

Amplia participación en el diálogo entre las partes interesadas

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO:** Se refiere a los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden reducir el daño o aprovechar sus aspectos benéficos (IPCC).

**AMENAZA:** Probabilidad de que ocurra un evento en espacio y tiempo determinados, con suficiente intensidad para producir daños.

**ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO A NIVEL LOCAL:** Se refiere a las proyecciones a nivel local de los escenarios de Cambio Climático global, elaborados por el IPCC, para establecer las medidas de adaptación y mitigación para alcanzar los objetivos de largo plazo, más allá de las certidumbres e incertidumbres de los modelos en sus proyecciones globales y locales.

**FLUJOS AMBIENTALES O CAUDALES ECOLÓGICOS:** Se refieren al régimen de agua suministrada dentro de un río, humedal o zona costera para mantener los ecosistemas y los beneficios que brinda a las personas.

**GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS (GIRH):** “La GIRH intenta reunir a las instituciones de gestión del agua –usualmente fragmentadas– y a los usuarios de la misma, en un proceso de planificación integral, administración de los recursos hídricos y asignación de los mismos, de preferencia a escala de toda la cuenca hidrológica” (GWP, 2000).

**MITIGACIÓN:** Intervención humana para reducir los gases de efecto invernadero producto de las actividades antropogénicas y/o fomentar los sumideros que capturan dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero de la atmósfera.

**NO REGRETS, “SIN REMORDIMIENTOS”:** Literalmente, acciones “nada que lamentar”, que reducen la vulnerabilidad ante posibles futuros fenómenos hídricos extremos, pero que se justifican aún sin que ocurra el escenario de Cambio Climático.

**POLÍTICA PÚBLICA:** El intento de determinar y estructurar la base racional para actuar o no actuar frente a algunos problemas considerados públicos. Dye (1992) decía que es todo aquello que el gobierno decida hacer o no hacer, por qué motivo y con qué efecto. Lasswell (1950) decía que la política pública supone la idea de lo público como una dimensión de la actividad humana regulada por la acción gubernamental.

**RESILIENCIA:** La capacidad de un sistema para recuperarse o ajustarse frente a los cambios ambientales.

**RIESGO:** Una función del impacto esperado, la probabilidad de su ocurrencia y la vulnerabilidad.

**VARIABILIDAD CLIMÁTICA ACTUAL:** Se refiere a los cambios en el clima que se registran en los últimos años, especialmente en relación al incremento de los eventos extremos de sequías e inundaciones, más allá de la certidumbre de que los cambios sean de origen antropogénicos o naturales del clima.

**VULNERABILIDAD:** “La incapacidad de resistencia cuando se presenta un fenómeno amenazante, o la incapacidad para reponerse después de que ha ocurrido un desastre.” (UNISDR).

## REFERENCIAS

### REFERENCIAS INTRODUCCIÓN Y RESUMEN EJECUTIVO

Arnell, N.W. *Climate change and global water resources: SRES emissions and socio economic scenarios*. Global Environment Change. 2004. 14, 31–52 pp.

Atlas de los Océanos de la ONU;  
[www.oceansatlas.org/servlet/CDSServlet?status=ND0xODc3JjY9ZW4mMzM9KiYzNz1rb3M](http://www.oceansatlas.org/servlet/CDSServlet?status=ND0xODc3JjY9ZW4mMzM9KiYzNz1rb3M). (Consultado el 27 de octubre de 2011).

Bates, B.C., Z.W. Kundzewicz, S. Wu y J.P. Palutikof, Eds. *Climate Change and Water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC Secretariat*. Ginebra. 2008. 210 pp.

Christensen, N.S., A.W. Wood, N. Voisin, D.P. Lettenmaier y R.N. Palmer. *The effects of climate change on the hydrology and water resources of the Colorado River basin*. 2004. 62(1–3), 337–363 pp.

Secretaría General de la Comunidad Andina. *El cambio climático no tiene fronteras: impacto del cambio climático en la Comunidad Andina*. Comunidad Andina. 2008.

Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (Eds.) *Synthesis Report*. IPCC. Ginebra. 2007. 104 pp.

Lofgren, B., A. Clites, R. Assel, A. Eberhardt y C. Luukkonen. *Evaluation of potential impacts on Great Lakes water resources based on climate scenarios of two GCMs*. *J. Great Lakes Res.* 28(4), 2002. 537–554 pp.

Mirza, M.M.Q. *Climate Change and the Canadian Energy Sector: Report on Vulnerability and Adaptation*. Adaptation and Impacts Research Group, Atmospheric Climate Science Directorate, Meteorological Service of Canada Downsview, Ontario. Ontario. 2004. 52 pp.

Moulton, R. y D. Cuthber. *Cumulative impacts/risk assessment of water removal or loss from the Great Lakes–St. Lawrence River system*. *Canadian Water Resources Journal* 2000. 25, 181–208 pp.

Nagy, G.J., R.M. Caffera, M. Aparicio, P. Barrenechea, M. Bidegain, J.C. Jiménez, E. Lentini, G. Magrin and co-authors. *Understanding the Potential Impact of Climate Change and Variability in Latin America and the Caribbean. Report prepared for the Stern Review on the Economics of Climate Change*. 34 pp. [www.sternreview.org.uk](http://www.sternreview.org.uk).

Smith, V.R. *Climate change in the sub-Antarctic: an illustration from Marion Island*. 2002 52(3), 345–357 pp.

UN ECLAC. 2011. *The Economics of Climate Change in the Caribbean Summary Report*. Port-of-Spain, Trinidad y Tobago. 2011.

WWAP (World Water Assessment Programme) 2009. *The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World*. Paris: UNESCO, and London: Earthscan.

Zavaleta, E.S. y K.B. Hulvey. *Realistic species losses disproportionately reduce grassland resistance to biological invaders*. 2004. 306, 1175–1177 pp.

### REFERENCIAS CAPÍTULO 1

Gifford, R., *The dragons of inaction – Psychological barriers that limit climate change mitigation and adaptation*, 2011, *American Psychologist* 66(4), 290–302 pp.

Giorgi, F., C. Jones y G. Asrar, 2009, *Addressing climate information needs at the regional level: the CORDEX framework*, *WMO Bulletin* 58(3), 175–183 pp.

Miles, E.L., A.K. Snover, L.C.W. Binder, E.S. Sarachik, P.W. Mote y N. Mantua, 2008, *An approach to designing a national climate service*, *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 103, 19616–19623 pp.

Podestá, G., C. Messina, M. Grondona y G. Magrin, 1999, *Associations between Grain Crop Yields in Central–Eastern Argentina and El Niño–Southern Oscillation*, *Journal of Applied Meteorology*, 38, 1488–1498 pp.

Podestá G., F. Bert, B. Rajagopalan, S. Apipattanavis, C. Laciana, E. Weber, V. Easterling, R. Katz, D. Letson, y A. Menendez, 2009, *Decadal climate variability in the Argentine Pampas: regional impacts of plausible climate scenarios on agricultural systems*, *Climate Research*, Vol. 40: 199–210 pp.

RPD, Regional Policy Dialog in Latin America and the Caribbean: Challenges and Opportunities for Water–Based Adaptation to Climate Change, Mexico, 2010.

ONU-AGUA 2010, *Climate Change Adaptation: The pivotal role of water* [www.unwater.org/downloads/unw\\_ccpol\\_web.pdf](http://www.unwater.org/downloads/unw_ccpol_web.pdf)

### REFERENCIAS CAPÍTULO 2

CeIBA, A.C. 2006. *Sustentabilidad Ambiental del Desarrollo, Hacia una Estrategia Nacional*. Publicación de autoría colectiva. Centro Interdisciplinario en Biodiversidad y Ambiente, A.C., México.

Davies S. P. y Jackson S.K. 2006. *The Biological Condition Gradient: A Descriptive Model for Interpreting Change in Aquatic Ecosystems*. *Ecological Applications*: Vol. 16, no. 4. 1251–1266 pp.

Falkenmark, M., 2003, *Water Management and Ecosystems: Living with Change*. TEC Background Papers Series, no. 9, Global Water Partnership Technical Committee. 54 pp.

Kundzewicz, Z.W., L.J. Mata, N.W. Arnell, P. Döll, P. Kabat, B. Jiménez, K.A. Miller, T. Oki, Z. Sen y I.A. Shiklomanov, 2007: *Freshwater resources and their management*. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Landa, R., B. Ávila y M. Hernández. 2010. *Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para América Latina y el Caribe*. British Council, PNUD, FLACSO, CATUI. México.

Landa, R., V. Magaña y C. Neri. 2008. *Agua y Clima: Elementos para la adaptación al cambio climático*. Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Semarnat. México.

Landa, R., D. Siller, R. Gómez y V. Magaña. 2011. *Bases para la gobernanza hídrica en condiciones de cambio climático, experiencia en ciudades del Sureste de México*. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, Programa Conjunto de Agua y Saneamiento del Sistema de Naciones Unidas en México. UN-HABITAT, WATSAN-LAC, PCAYS. México.

Magaña, V., L. Gómez, C. Neri, R. Landa y B. Ávila (coords y eds). 2011. *Medidas de Adaptación al Cambio Climático en Humedales del Golfo de México*. INE, Semarnat, WB, Gobierno de Japón, UNAM, UAM, CEGAM, S. C. México.

Poff, N.L., J.D. Allan, M. B. Bain, J.R. Karr, K.L. Prestegard, B. Richter, R. Sparks, y J. Stromberg. 1997. *The natural flow regime: a new paradigm for riverine conservation and restoration*. *BioScience* 47:769–784 pp.

USEPA, 2005. *Use of Biological Information to Better Define Designated Aquatic Life Uses in State and Tribal Water Quality Standards: Tiered Aquatic Life Uses*. van der Valk, A. G. 1981. Succession in wetlands: A Gleasonian approach. *Ecology* 62. 688–696 pp.

WWF, 2010, *Living Planet Report 2010*. 44 pp.

## REFERENCIAS CAPÍTULO 3

Andrade Pérez, A., Herrera Fernández, B. y Cazzolla Gatti, R. (eds.) (2010). *Building Resilience to Climate Change: Ecosystem-based adaptation and lessons from the field*. Gland, Switzerland: IUCN. 164 pp.

Elliot, M., Armstrong, A., Lobuglio, J. y Bartram, J. (2011). *Technologies for Climate Change Adaptation—The Water Sector*. T. De Lopez (Ed.). Roskilde: UNEP Risoe Centre.

ONU-AGUA (2008) *Informe de la situación sobre la GIRH y los Planes sobre el Uso Eficiente del Agua*; Preparado por la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible 16, mayo 2008

Sadoff, C., Muller, M. (2009) *La Gestión del Agua, la Seguridad Hídrica y la Adaptación al Cambio Climático: Efectos Anticipados y Respuestas Esenciales*, GWP-TEC Background Paper 14. Estocolmo: Global Water Partnership

## REFERENCIAS CAPÍTULO 4

Bartram J., Corrales, J., Davison, A., Derre, D., Dury, D., Gordon, B., Howard, G.; Rinehold, A., y M. Stevens. 2009. *Water Safety Plan Manual: Step by Step Risk Management for Drinking Water—Suppliers*, World Health Organisation, Geneva.

Burgess, R., Carmona, M., y T. Kholstee. 1997. *The Challenge of Sustainable Cities*, Zed Editorial, London, UK.

Danilenko, A., Dickson, E. y M. Jacobsen. 2010. *Climate Change and Urban Water Utilities: Challenges and Opportunities*, *Water Working Notes*, World Bank, Washington, DC, USA.

Fay, Marianne (ed). 2005. *The Urban Poor in Latin America*, Directions in Development Series, The World Bank, Washington, DC, USA.

Gilbert, Albert and Josef Gugler. 1992. *Cities, Poverty and Development, Urbanisation in the Third World*, Oxford University Press, Oxford, UK.

Hardoy, Jorgelina and Gustavo Pandeilla, 2009. *Urban Poverty and Vulnerability to Climate Change in Latin America*, IIED, London, UK.

Hardoy J., Miltin D. y D. Satterthwaite. 2001. *Environmental Problems in an Urbanising World*, Earthscan, London, UK.

ICLEI. 2011. *Adapting Urban Water Systems to Climate Change, a handbook for decision makers at the local level*, ICLEI European Secretariat, Germany.

McGranahan, G., Balk, D., y B. Anderson. 2007. *Cambio Climático y Asentamientos Humanos en Zonas Costeras de baja Altitud en América Latina y el Caribe*, IIED-AL, *Medio Ambiente y Urbanización*, núm. 67, 5–24 pp.

ONU-HÁBITAT. 2008. *State of the World's Cities 2008–2009, Harmonious Cities*, Earthscan, London, UK.

ONU-HÁBITAT. 2010. *State of the World's Cities 2010–2011, Bridging the Urban Divide*, Earthscan, London, UK.

Ranger, N., Hallegatte, S., Bhattacharya, S., Bachu, M., Priya, S., Dhore, K., Rafique, F., Mathur, P., Naville, N., Henriot, F., Herweijer, C., Pohit, S. y J. Corfee Morlot. 2011. *An assessment of the potential impact of climate change on flood risk in Mumbai*, *Climate Change*, 104, 139–167 pp.

Satterthwaite, D. Huq, S. Reid, H., Pelling, M., y P. Romero Lankao. 2007. *Adapting to climate change in urban areas; the possibilities and constraints in low- and middle-income nations*, *Human Settlements Discussion Paper Series*, Climate Change and Cities 1, IIED, London, UK.

Spence, M., Annez, Patricia C. y R. M. Buckley. 2009. *Urbanisation and Growth*, The World Bank, Washington, DC, USA.

Prasad, N., Rangheri F., Shah F., Trohanis, Z., Kessler, E. y R. Sinha. 2009. *Climate Resilient Cities, A Primer on Reducing Vulnerability to Disasters*, The World Bank, Washington DC, USA.

Hunt, Alistair y Watkiss, Paul. 2011. *Climate change impacts and adaptation in cities: a review of the literature*, *Climate Change*, 104. 13–49 p.p.



**AGUA Y**  
**CAMBIO CLIMÁTICO**  
**EN LAS AMÉRICAS**

Este Diálogo Regional de Política es un esfuerzo abierto y en curso, en el que todos los comentarios, contribuciones, sugerencias y/u ofertas son bienvenidas. Si está interesado/a en participar en este esfuerzo, por favor no dude en ponerse en contacto e interactuar con nosotros a través de los siguientes medios de comunicación.

[contacto@aguaycambioclimatico.org](mailto:contacto@aguaycambioclimatico.org)  
[www.aguaycambioclimatico.org](http://www.aguaycambioclimatico.org)  
[www.waterclimatechange.org](http://www.waterclimatechange.org)  
twitter: @aguacambioclima  
[www.flickr.com/photos/67021926@N04](http://www.flickr.com/photos/67021926@N04)  
facebook: Agua y cambio climático  
youtube: aguaycambioclimatico



diálogo  
regional  
de política

---

[contacto@aguaycambioclimatico.org](mailto:contacto@aguaycambioclimatico.org)  
[www.aguaycambioclimatico.org](http://www.aguaycambioclimatico.org)  
[www.waterclimatechange.org](http://www.waterclimatechange.org)  
twitter: @aguacambioclima  
[www.flickr.com/photos/67021926@N04](http://www.flickr.com/photos/67021926@N04)  
facebook: Agua y cambio climático  
youtube: aguaycambioclimatico