

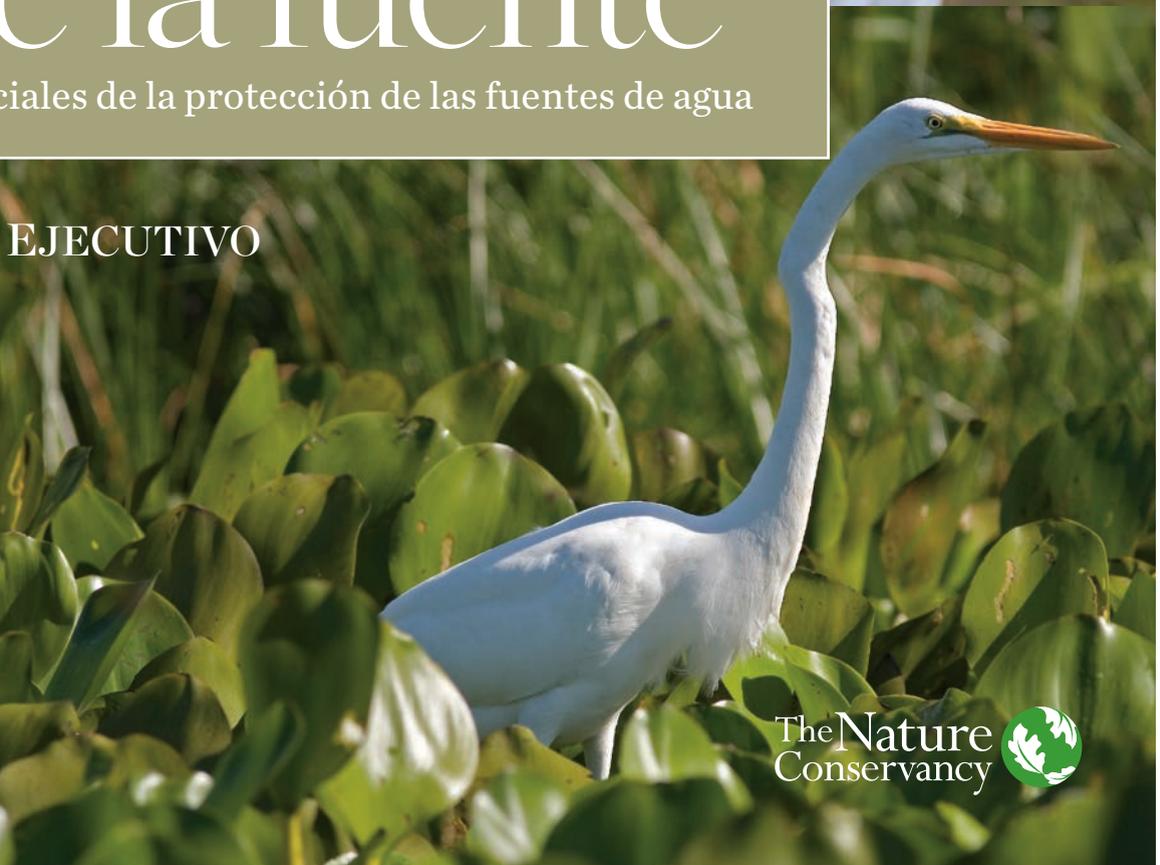


# Más allá de la fuente

Los beneficios ambientales, económicos y sociales de la protección de las fuentes de agua



RESUMEN EJECUTIVO



A photograph of a pond with tall, thin reeds and lily pads on the water. The reeds are in the foreground, and the lily pads are scattered across the water. The water is a deep blue color.

Las cuencas hidrográficas saludables  
son una infraestructura natural vital  
para las ciudades en todo el mundo

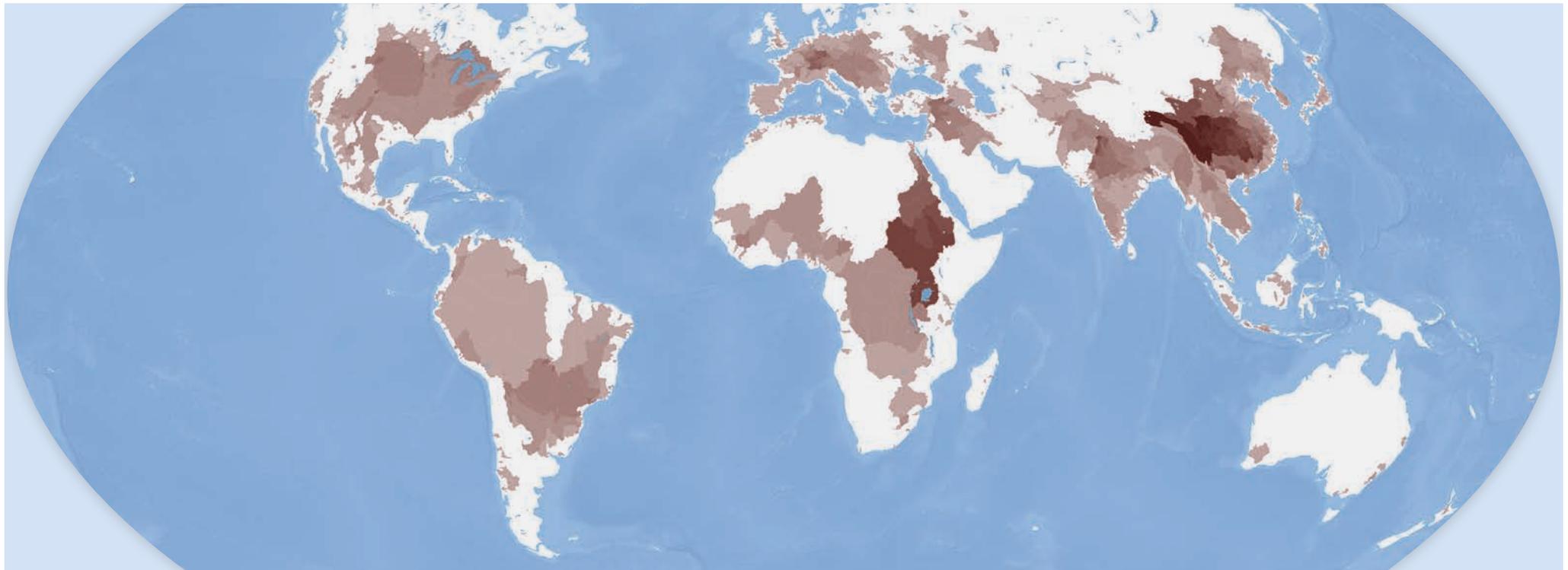
# Resumen ejecutivo

## Las cuencas hidrográficas saludables son una infraestructura vital

Las cuencas hidrográficas saludables son una infraestructura natural vital para casi todas las ciudades del mundo, ya que captan, almacenan y filtran el agua; y aportan beneficios para la conservación de la biodiversidad, la adaptación y mitigación frente al cambio climático y la salud y el bienestar humanos. En la actualidad, se calcula que 1700 millones de personas que viven en las mayores ciudades del mundo dependen del suministro de agua desde cuencas

hidrográficas a menudo situadas a cientos, si no miles, de kilómetros de distancia. Para 2050, esas cuencas hidrográficas urbanas alimentarán hasta a dos tercios de la población mundial, a pesar de que cubren sólo un tercio de la superficie terrestre. Las ciudades — en tanto que focos de empleo, servicios e inversión— serán claramente las impulsoras del crecimiento económico. Para crecer de manera sostenible, las ciudades necesitan desempeñar un papel activo en la protección de las fuentes de agua de las que dependen las personas y la naturaleza, pero no pueden hacerlo por sí solas. Las cuencas hidrográficas constituyen un espacio común de acción para quienes trabajan para construir ciudades resilientes, mejorar la seguridad hídrica, impulsar el desarrollo sostenible y crear un clima estable.

## Cuencas hidrográficas urbanas actuales y potenciales



**Figura ES.1.** Superficie de cuenca hidrográfica que actualmente o potencialmente podrían proporcionar suministro de agua superficial a ciudades de más de 100.000 habitantes. Los colores más oscuros indican las superficies de cuenca hidrográfica que se solapan, donde múltiples puntos de extracción recogen el agua de escorrentía desde las mismas cabeceras de esas zonas. (Fuente: The Nature Conservancy)

Superficie de cuencas hidrográficas urbanas por porcentaje de sobreposición



## Las cuencas hidrográficas están amenazadas

El 40 por ciento de las zonas de cuenca hidrográfica muestran niveles de degradación de altos a moderados. Las repercusiones de estos cambios en la seguridad hídrica pueden ser graves. Los nutrientes y sedimentos originados por la agricultura y otras fuentes elevan el costo del tratamiento del agua para los usuarios municipales e industriales. La pérdida de vegetación natural y la degradación del suelo puede cambiar los patrones de flujo del agua por todo el territorio y provocar la inseguridad de los suministros de agua, con implicaciones tanto para los usuarios aguas arriba como aguas abajo. Según el Banco Mundial, algunas regiones podrían sufrir un descenso de sus tasas de crecimiento de hasta el 6 por ciento del PIB en 2050 como resultado de las pérdidas relacionadas con el agua en la agricultura, la salud, los ingresos y la propiedad, empujándolas a un crecimiento negativo sostenido. Las aspiraciones de una mejora en los medios de vida, como las expuestas en los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), quedan lejos sin un mundo con más seguridad hídrica.

## Las soluciones basadas en la naturaleza pueden mejorar la calidad y la cantidad del agua

Proteger y restaurar la infraestructura natural de las cuencas hidrográficas puede mejorar directamente la calidad y la cantidad del agua. Existen muchas intervenciones efectivas para proteger las fuentes de agua (tabla ES.1). En este informe, nos centramos en la protección de los bosques, la reforestación y los cultivos de cobertura como un ejemplo de buenas prácticas de gestión agrícola.

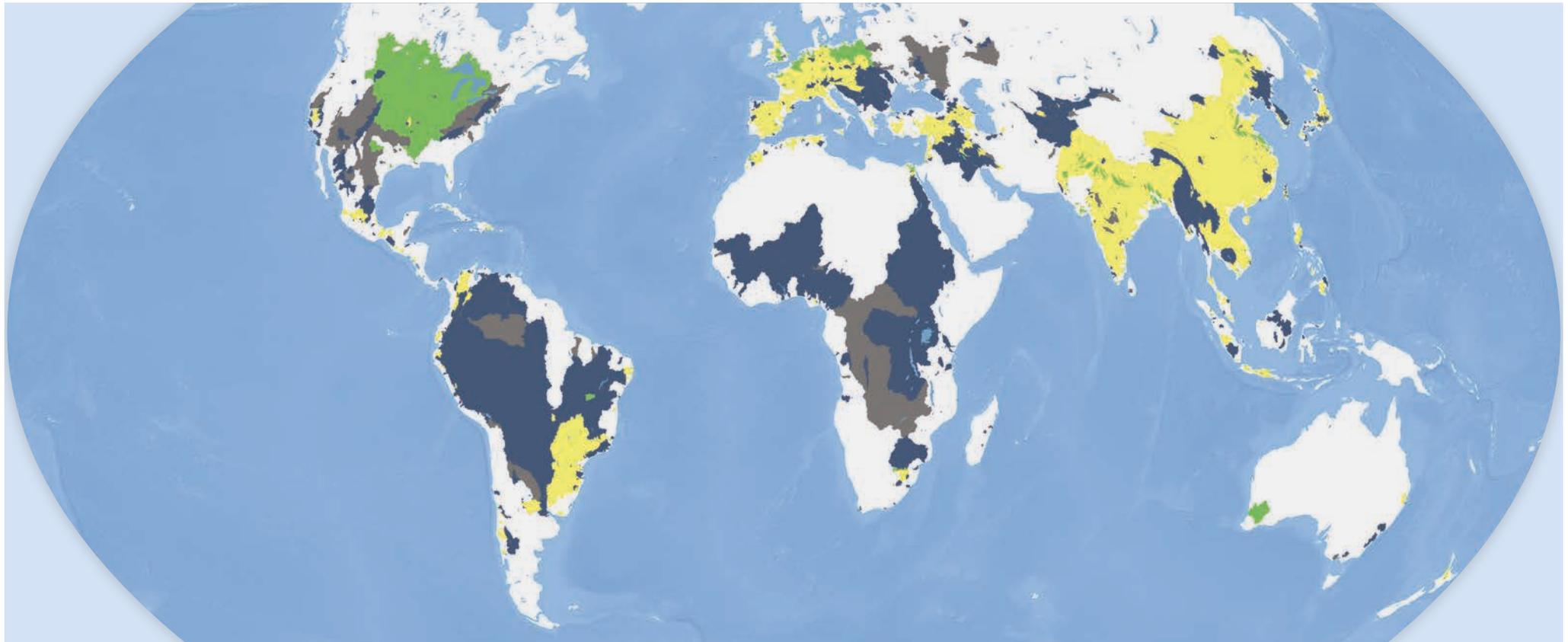
En este informe mostramos que:

- Cuatro de cada cinco ciudades de nuestro análisis (81 por ciento) pueden reducir su contaminación por sedimentos o nutrientes de manera significativa (al menos un 10 por ciento) mediante protección forestal, reforestación de pastizales y buenas prácticas de gestión agrícola, como los cultivos de cobertura.
- Globalmente, el 32 por ciento de las cuencas fluviales del mundo experimentan agotamiento estacional, anual o por ciclos de sequía. Las actividades de protección de las fuentes de agua podrían ayudar a mejorar la infiltración y proteger los caudales ecológicos de los cursos de agua. Por ejemplo, un análisis de las cuencas hidrográficas que proporcionan agua a seis de las mayores ciudades de Colombia, muestra que las actividades de protección de las fuentes de agua podrían aumentar el caudal base en hasta un 11 por ciento. Se pronostica que las actividades de este tipo serán especialmente importantes en el 26 por ciento de las zonas de cuenca hidrográfica que se prevé que sufran disminuciones en su precipitación anual a mediados de siglo.
- La protección de las fuentes de agua puede mantener o mejorar los recursos de aguas subterráneas enfocándose en las zonas de recarga de acuíferos o en otras zonas sensibles del territorio. Por ejemplo, los resultados preliminares de San Antonio, Texas, sugieren que los programas de manejo de tierras que han protegido el 21 por ciento de las zonas de recarga de acuíferos pueden haber evitado ya efectos de contaminación.

Actividad de protección de fuentes de agua	Descripción
	<b>Protección de tierras.</b> Protección de ecosistemas específicos, como bosques, praderas o humedales.
	<b>Revegetación.</b> Restauración de bosques naturales, praderas u otros hábitats mediante plantación (siembra directa) o permitiendo la regeneración natural; incluye la reforestación de pastizales.
	<b>Restauración ribereña.</b> Restauración del hábitat natural que se halla en la zona de contacto entre la tierra y el agua a lo largo de las riberas de un río o curso de agua. Estas franjas a menudo se refieren como zonas de amortiguación ribereñas.
	<b>Buenas prácticas de gestión agrícola.</b> Cambio de la gestión de las tierras agrícolas para lograr múltiples resultados ambientales positivos.
	<b>Buenas prácticas de manejo ganadero.</b> Cambio de las prácticas de manejo de la tierra en áreas ganaderas para lograr múltiples resultados ambientales positivos.
	<b>Gestión del riesgo de incendio.</b> Llevar a cabo actividades de gestión que reduzcan el material combustible en los bosques y por lo tanto el riesgo de fuego catastrófico.
	<b>Restauración y creación de humedales.</b> Restablecer la hidrología, las plantas y los suelos de los antiguos humedales o los humedales degradados que han sido drenados, convertidos en tierra agrícola o transformados para otros usos, o establecer nuevos humedales para compensar la pérdida de los mismos, o imitar las funciones naturales de los humedales.
	<b>Gestión de la red vial.</b> Aplicar una serie de técnicas para evitar y mitigar los impactos ambientales de las carreteras, incluidos aquellos relacionados con efectos negativos sobre los suelos, el agua, las especies y los hábitats.

Tabla ES.1. Principales categorías de las actividades de protección de las fuentes de agua consideradas en este informe.

## Posibilidades de reducción de la contaminación en las cuencas hidrográficas urbanas



**Figura ES.2.** Proyección de las posibilidades de lograr un 10 por ciento de reducción de la contaminación por sedimentos o nutrientes (fósforo) a través de actividades de conservación (protección forestal, reforestación de pastizales y buen manejo de las actividades agrícolas, como cultivos de cobertura). Los colores de la leyenda indican si es posible un 10 por ciento de reducción para un contaminante, ambos o ninguno. (Fuente: The Nature Conservancy)

### Posibilidad de reducción de un 10 por ciento

- Ninguna
- Solo sedimentos
- Solo nutrientes
- Ambos contaminantes

Cuatro de cada cinco ciudades pueden reducir la contaminación por sedimentos y nutrientes de manera significativa a través de prácticas de protección forestal, reforestación de pastizales y mejora de las prácticas agrícolas.

Las soluciones basadas en la naturaleza para mejorar la calidad y la cantidad del agua pueden también ayudarnos a reducir nuestra huella de carbono, mantener los ecosistemas críticos y construir comunidades más sanas y resilientes frente al cambio climático.

## Las cuencas hidrográficas son un espacio de valores y acciones compartidos

El valor de proteger las fuentes de agua va mucho más allá de la seguridad hídrica. Por primera vez, ofrecemos un análisis detallado de los beneficios conjuntos, como la mitigación y adaptación frente al cambio climático, la biodiversidad y la salud y el bienestar humanos, que pueden derivarse de la inversión en protección de las fuentes de agua (tabla ES.2). Para entender la magnitud de esta oportunidad, presentamos los valores máximos de lo que podría lograrse si se llevasen a cabo todas las actividades de protección de las fuentes de agua que estudiamos.



**Seguridad hídrica.** Mantener o mejorar la calidad del agua y los caudales en la época seca.



**Mitigación del cambio climático.** Evitar la emisión de gases de efecto invernadero e incrementar el secuestro de carbono.



**Adaptación frente al cambio climático.** Utilizar la naturaleza para mitigar los impactos del cambio climático y construir comunidades resilientes.



**Salud y bienestar humanos.** Respaldar y mejorar la salud física y mental, la seguridad alimentaria, los medios de vida y la cohesión social.



**Conservación de la biodiversidad.** Proteger y mejorar el estado de las especies terrestres y de agua dulce, así como los ecosistemas en los que viven.

Tabla ES.2. Categorías de beneficios de la protección de las fuentes de agua examinadas en este informe.

Una joven recogiendo hojas de té en una plantación en la cuenca superior del río Tana, Kenia. The Nature Conservancy está trabajando para proteger la cuenca superior del río Tana en Kenia y suministrar un agua más limpia y fiable a Nairobi.



Foto: © Nick Hall

## Beneficios de la mitigación del cambio climático

En diciembre de 2015, la conferencia COP 21 de París se comprometió a evitar más pérdidas de carbono almacenado en los bosques, así como a capturar carbono mediante actividades terrestres. El artículo 5 del Acuerdo de París recomienda a las partes que conserven y refuercen, según proceda, los sumideros y depósitos de gases de efecto invernadero. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), las prácticas agrícolas y los usos de la tierra, el cambio en los usos de la tierra y la silvicultura se encuentran entre los sectores que más se citan a la hora de contribuir a la mitigación: 86 países hacen referencia a estas actividades terrestres, sólo por detrás del sector energético.

- **Almacenamiento de carbono:** encontramos que el 64 por ciento (143 gigatoneladas) del total de carbono almacenado en la biomasa de superficie en toda la vegetación boscosa tropical a nivel mundial se encuentra dentro de cuencas hidrográficas urbanas. Entre 2001 y 2014, se emitieron más de 6,6 gigatoneladas de carbono (24,3 gigatoneladas de CO<sub>2</sub>) como resultado de la pérdida de bosque tropical en las cuencas hidrográficas, lo que es equivalente al 76 por ciento de todo el carbono emitido como resultado de la pérdida de bosque tropical a lo largo de ese mismo periodo.
- **Potencial de mitigación del cambio climático:** si se llevasen a cabo plenamente actividades de reforestación, protección de los bosques y buen manejo de actividades agrícolas en todas las cuencas hidrográficas, podría lograrse cada año 10 gigatoneladas adicionales de CO<sub>2</sub> para la mitigación del cambio climático, o un 16 por ciento del objetivo de reducción de emisiones de 2050. Entre el 4 y el 11 por ciento de este techo de potencial podría realizarse mediante inversiones municipales en actividades de protección de las fuentes de agua en el nivel requerido para lograr reducciones significativas de sedimentos o nutrientes. El potencial restante apunta a oportunidades para las ciudades u otros actores de captar potencial adicional de mitigación del cambio climático a través de programas motivados por la seguridad hídrica u otros beneficios colaterales.

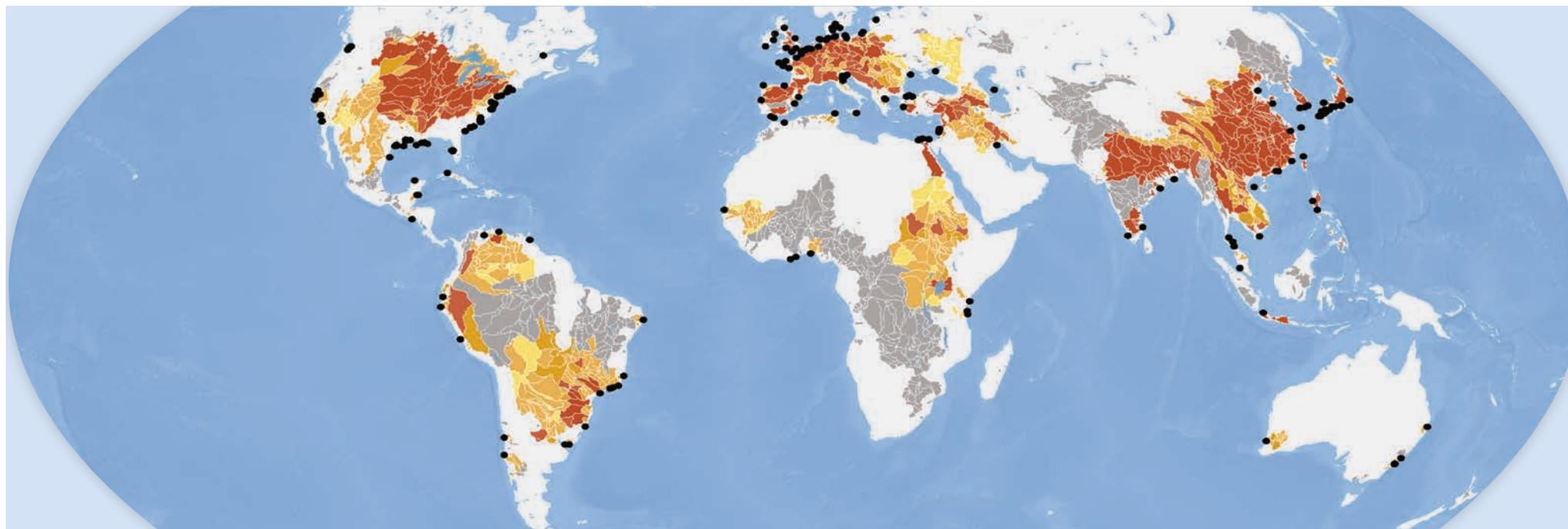
## Beneficios de la adaptación al cambio climático

Quienes sentirán de forma más directa los impactos del cambio climático serán las comunidades vulnerables. Los ecosistemas que funcionan pueden ser el apoyo a comunidades resilientes, lo que es coherente con el Objetivo 13 de Desarrollo Sostenible, Meta 1, de “fortalecer la resiliencia y la capacidad adaptativa a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.” Aunque los eventos climáticos catastróficos seguirán causando riesgos de inundación, las actividades de protección de las fuentes de agua pueden reducir los impactos del aumento de la precipitación y otros riesgos relacionados con el clima.

- **Regulación de la frecuencia de los incendios:** la combinación de la extinción de incendios con un clima más seco y cálido en algunas geografías puede conducir a incendios catastróficos, con impactos en las comunidades y en la calidad del agua en la parte baja de las cuencas hidrográficas. La reducción del material combustible en los bosques, una actividad de protección de las fuentes de agua, puede ser una actividad apropiada para abordar este desafío en el 24 por ciento de las áreas de cuenca hidrográfica urbana en las que se prevé que aumente la frecuencia de incendios hacia mediados de siglo.
- **Mejor retención del suelo:** las actividades de protección de las fuentes de agua, entre las que se incluye el buen manejo de prácticas agrícolas y restauración, pueden ayudar a mitigar la erosión de los suelos. Estas actividades tendrán una relevancia casi universal, ya que se prevé que el 83 por ciento de las áreas de cuencas hidrográficas sufran un aumento de erosividad hacia mediados de siglo debido al cambio climático. La erosión no sólo conduce a la contaminación del agua, sino que también reduce la productividad del suelo y por lo tanto la resiliencia de las comunidades agrícolas.

Las actividades de protección de las fuentes de agua pueden reducir los impactos del aumento de precipitación y otros riesgos relacionados con el clima.

El exceso de nitrógeno en la parte alta de las cuencas hidrográficas urbanas está ligado a las zonas de eutrofización corriente abajo



**Figura ES.3.** Exceso de nitrógeno en cuencas hidrográficas urbanas aguas arriba de los problemas de eutrofización reportados, incluyendo zonas muertas. Las cuencas hidrográficas urbanas mostradas en gris no están ligadas a ningún problema de eutrofización reportado. (Fuente: base de datos de eutrofización del World Resources Institute, 2013; datos sobre el equilibrio total de fertilizantes de EarthStat, 2014)

Exceso total de nitrógeno (toneladas)



Cuencas hidrográficas que no contribuyen



Eutrofización en la parte baja de la cuenca



## Beneficios para la salud y el bienestar humanos

Las actividades de protección de las fuentes de agua son vías importantes para el cumplimiento de los objetivos de salud y bienestar humanos, entre ellos la seguridad alimentaria. Hasta 780 millones de personas que viven en cuencas hidrográficas urbanas dentro de países situados en el décimo percentil inferior del Índice de Desarrollo Humano, podrían recibir beneficios para la salud directos o indirectos. Hasta 28 millones de hogares de agricultores podrían llevar a cabo buenas prácticas de manejo agrícola con el objetivo de reducir la escorrentía de sedimentos un 10 por ciento a nivel mundial. Al actuar así, probablemente percibirán beneficios relacionados, entre ellos mejoras en la producción de los cultivos y en su salud y bienestar. Nuestras conclusiones incluyen lo siguiente:

- **Reducción de los riesgos para las pesquerías:** el exceso de nutrientes en las cuencas hidrográficas puede llegar mediante escorrentía a las corrientes de agua, bajar por los cursos de los ríos y llegar en última instancia a las zonas costeras, donde las pesquerías suelen ser recursos esenciales para las comunidades locales. De acuerdo con la FAO, los impactos pueden ser especialmente importantes para el 10 a 12 por ciento de la población mundial que depende de la pesca y la acuicultura para su sustento, el 90 por ciento de los cuales son pescadores pequeños y artesanales. Las actividades de protección de las fuentes de agua

podrían ayudar a mitigar el aporte de nutrientes en más de 200 de las 762 zonas costeras eutrofizadas y muertas reportadas a nivel mundial (figura ES.3).

- **Evitar la deficiencia de micronutrientes:** según la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES, por sus siglas en inglés), más del 75 por ciento de las especies de cultivos del mundo dependen de la polinización realizada por las abejas, las mariposas y otras especies para producir los alimentos que consumimos. El valor anual de los cultivos mundiales directamente afectados por los polinizadores oscila entre 235.000 millones de dólares y 577.000 millones de dólares. La polinización es vital para los cultivos de frutas y hortalizas que sirven de fuente de micronutrientes esenciales (por ejemplo, vitamina A, hierro o folato). Aproximadamente 2.600 millones de personas viven en zonas de cuencas hidrográficas donde más del 10 por ciento del suministro de micronutrientes se perdería sin los beneficios de la polinización. Al evitar la pérdida de importantes hábitats de polinizadores próximos a los terrenos agrícolas, la protección de las fuentes de agua podría evitar la pérdida del 5 por ciento del valor económico de la producción agrícola a nivel mundial, debido únicamente a la pérdida de polinizadores.



Foto: © Fabio Maifei

## Beneficios para la biodiversidad

Los ecosistemas naturales y la biodiversidad son fundamentales para un planeta sostenible, tal como se reconoció en los objetivos de biodiversidad de Aichi y los ODS. El Índice Planeta Vivo Global de 2016 de WWF muestra que, por término medio, la abundancia de poblaciones observadas en los sistemas de agua dulce ha descendido un 81 por ciento entre 1970 y 2012. Más de tres cuartas partes de las cuencas hidrográficas urbanas se encuentran en regiones con elevada diversidad de especies y endemismos. Además, casi la mitad de los mamíferos terrestres, anfibios y aves vulnerables listados por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), y más de la mitad de los peces de agua dulce vulnerables evaluados hasta la fecha por la UICN, se encuentran en cuencas hidrográficas urbanas. Así pues, la protección de las fuentes de agua tiene un enorme potencial para la conservación de la biodiversidad.

- **Reducción de extinciones:** el riesgo de extinciones regionales —la pérdida de especies en una ecorregión dada— se reduciría para 5.408 especies terrestres si las oportunidades de reforestación se llevasen plenamente a la práctica en las cuencas hidrográficas. El 40 por ciento de dichas reducciones de riesgo regionales se producirían en África, lo que sugiere una enorme oportunidad de ganancias en biodiversidad en esa región con esta sola práctica.
- **Protección de los hábitats:** la protección específica del territorio es fundamental para sostener la biodiversidad tanto acuática como terrestre. Vemos que 44 países que actualmente no han alcanzado el objetivo del 17 por ciento de protección de tierras y aguas interiores establecido en el Convenio sobre la Biodiversidad podrían alcanzar este objetivo a través de la protección del hábitat natural que se encuentra fuera de las áreas protegidas existentes. Una cuarta parte de aquellos podrían alcanzar el objetivo protegiendo sólo el 10 por ciento o menos de las tierras naturales restantes fuera de las áreas protegidas.

Durante más de 15 años, los Fondos de Agua han permitido a los usuarios del agua en la parte baja de las cuencas hidrográficas invertir con éxito en la protección de los hábitats acuáticos aguas arriba y en el manejo de tierras para mejorar la calidad y cantidad del agua.

## Reflejar el valor de las cuencas hidrográficas a través de los Fondos de Agua

Hoy en día, los beneficios directos e indirectos en cuanto a seguridad hídrica de la protección de las fuentes de agua no se reflejan de manera sistemática. A pesar de los beneficios abrumadores que esta supone para las ciudades, la mayoría de ellas ejerce una influencia limitada sobre la forma en que se manejan las fuentes. Las barreras para la implementación generalmente se encuentran en tres ámbitos principales:

- Con frecuencia existe un desajuste entre las jurisdicciones de los causantes de los problemas y los responsables de solucionarlos. Los usuarios urbanos del agua, como las ciudades, los gestores de agua o las industrias, tienen una jurisdicción limitada y no puede exceder fácilmente sus límites jurisdiccionales. Los propietarios de tierras rurales toman decisiones que afectan a los usuarios urbanos pero tienen escasos o ningún incentivo para reducir sus impactos.
- La transferencia de conocimiento presenta algunas limitaciones sobre la manera en que las inversiones en protección de las fuentes de agua pueden lograr resultados específicos de seguridad hídrica u otros beneficios.
- Existen pocos mecanismos financieros replicables que permitan diversificar los flujos financieros, debido a la ausencia de entornos regulatorios e institucionales favorables a este tipo de inversiones y de estructuras financieras específicas para este tipo de proyectos.

### Definición de un Fondo de Agua

El Fondo de Agua, una plataforma institucional desarrollada por las ciudades y los profesionales de la conservación entre los que se incluye The Nature Conservancy, puede ayudar a resolver problemas de gobernanza cubriendo carencias científicas, jurisdiccionales, financieras y de implementación. Durante más de 15 años, los Fondos de Agua han ayudado a las comunidades a mejorar la calidad del agua, congregando a los usuarios del agua para invertir colectivamente en la protección de los hábitats aguas arriba y el manejo de tierras, así como a movilizar fuentes de financiación innovadoras. Como un mecanismo permanente de gobierno para la inversión y protección de las fuentes de agua, los Fondos de Agua proveen el marco para la acción colectiva, conectando a los propietarios de tierras en las áreas rurales con los usuarios del agua en las áreas urbanas, para compartir su conocimiento sobre el valor de las cuencas hidrográficas saludables (figura ES.4). Gracias a una cartera de 29 Fondos en funcionamiento y aproximadamente 30 en diseño en el momento en que se publica este informe, The Nature Conservancy y sus socios están desarrollando conocimientos sobre la manera de reducir los riesgos asociados a las inversiones de protección de las fuentes de agua (figura ES.5). Otros actores están desarrollando modelos similares en una diversidad de contextos. Todas estas iniciativas en conjunto están aportando soluciones a los obstáculos sobre el terreno.

### Los principales elementos y flujos de un Fondo de Agua



**Figura ES.4.** Un Fondo de Agua está diseñado para aprovechar de manera rentable la capacidad de la naturaleza de captar, filtrar, almacenar y proveer agua limpia y fiable. Los Fondos de Agua tienen cuatro características comunes: planes de conservación con base científica, un enfoque de múltiples partes interesadas, un mecanismo de financiación y capacidad de implementación.

## Fondos de Agua en acción

### Quito, Ecuador

En respuesta a la creciente demanda de agua y a la preocupación por la degradación de la cuenca hidrográfica, la municipalidad de Quito, la Empresa de Agua de Quito y The Nature Conservancy ayudaron a crear el Fondo para la Protección del Agua (FONAG) en 2000. FONAG trabaja para movilizar a los actores fundamentales de la cuenca hidrográfica para que ejerzan su responsabilidad cívica en nombre de la naturaleza, especialmente en lo relacionado con los recursos hídricos. La junta de múltiples actores—compuesta por públicos, privados y ONGs de la cuenca hidrográfica— conforma un mecanismo para la inversión conjunta en protección de la cuenca hidrográfica, que incluye el apoyo de las comunidades que viven en la misma.

FONAG lleva a cabo la protección de las fuentes de agua a través de una serie de mecanismos. En primer lugar, trabaja para proteger y restaurar los páramos andinos y el bosque andino en zonas críticas para el suministro de agua de Quito, incluidas las zonas que son propiedad de las comunidades locales, de terratenientes y de la empresa de aguas de Quito. Además de las actividades de protección directa de las fuentes de agua, FONAG se centra en el fortalecimiento de las alianzas, la educación ambiental y la comunicación para movilizar a más actores en la protección de la cuenca. FONAG ha establecido asimismo un programa de monitoreo hidrológico riguroso para comunicar y mejorar los resultados de las inversiones en colaboración con varias instituciones académicas.

FONAG cuenta con un fondo de más de 10 millones de dólares y un presupuesto anual de más de 1,5 millones de dólares. La mayor fuente de financiación (casi el 90 por ciento) procede de la Empresa de Agua de Quito, que en virtud de una ordenanza municipal está obligada a aportar el 2 por ciento del presupuesto anual de la compañía. Desde su puesta en marcha, FONAG ha trabajado para proteger y/o restaurar más de 40.000 ha de páramos y bosques andinos a través de una diversidad de estrategias, entre ellas el trabajo con más de 400 familias locales.

### Nairobi, Kenia

La cuenca superior del río Tana es fundamental para la economía keniana. El Alto Tana suministra el 95 por ciento del agua potable de Nairobi, sostiene una importante diversidad acuática, hace posible actividades agrícolas que alimentan a millones de kenianos, y proporciona la mitad de la energía hidroeléctrica del país. La cuenca ha experimentado un elevado crecimiento poblacional y la disminución de la sostenibilidad de su agricultura, generando conversión de bosque en tierras de cultivo, y reduciendo la disponibilidad de tierra per cápita.

Los pequeños agricultores son los mayores usuarios de agua de la cuenca alta del río Tana. El segundo mayor usuario de agua es la energía hidroeléctrica, aun si el agua es devuelta al río. La expansión sin control de la agricultura, la extracción en canteras y la construcción de carreteras sin asfaltar a lo largo del alto Tana durante los últimos 40 años, ha llevado a la degradación de la tierra. Consiguientemente, está entrando en el sistema fluvial una elevada carga de sedimentos, afectando al suministro de agua a los usuarios de Nairobi y reduciendo la capacidad de

almacenamiento de los embalses. En respuesta a estos desafíos, se puso en marcha el Fondo de Agua del Alto Tana-Nairobi para implementar un conjunto holístico de actividades de protección de las fuentes de agua, con los objetivos de incrementar los rendimientos hídricos, reducir los sedimentos y promover la producción sostenible de alimentos y el aumento de los ingresos de las familias en las comunidades agrícolas de todas las zonas del proyecto.

Para obtener financiamiento, se llevó a cabo un análisis global que integró técnicas de planificación con herramientas de modelación de la cuenca hidrográfica a fin de establecer las zonas de actuación prioritaria. Se determinaron los beneficios no monetarios, entre ellos el hábitat de los polinizadores y el almacenamiento de carbono, y el análisis costo-beneficio global concluyó que, incluso según cálculos conservadores, las intervenciones elegidas en la cuenca hidrográfica podrían producir un retorno de dos a uno en la inversión a largo de un marco temporal de 30 años. Al reconocer los múltiples valores insertos en una cuenca hidrográfica sana, e implicando a los grupos de interesados clave, el Fondo de Agua logró diseñar un programa de acción colectiva con énfasis en la inversión conjunta. Muchos de estos beneficios proyectados se están ya midiendo a través de intervenciones demostrativas.

### San Antonio, Texas, Estados Unidos

El acuífero Edwards, uno de los mayores acuíferos artesianos del mundo, sirve de fuente primaria de agua potable para casi 2 millones de habitantes de la zona central de Texas, entre ellos todos los residentes de San Antonio —la segunda ciudad más grande de Texas— y parte del condado de Hill que lo circunda. Sus aguas alimentan manantiales, ríos y lagos y sustentan una diversidad de vida vegetal y animal, incluidas especies raras y en peligro. El acuífero es la base de actividades agrícolas, industriales y recreativas que no sólo sostienen la economía de Texas, sino que también contribuyen inconmensurablemente a la cultura y el patrimonio del estado de la estrella solitaria.

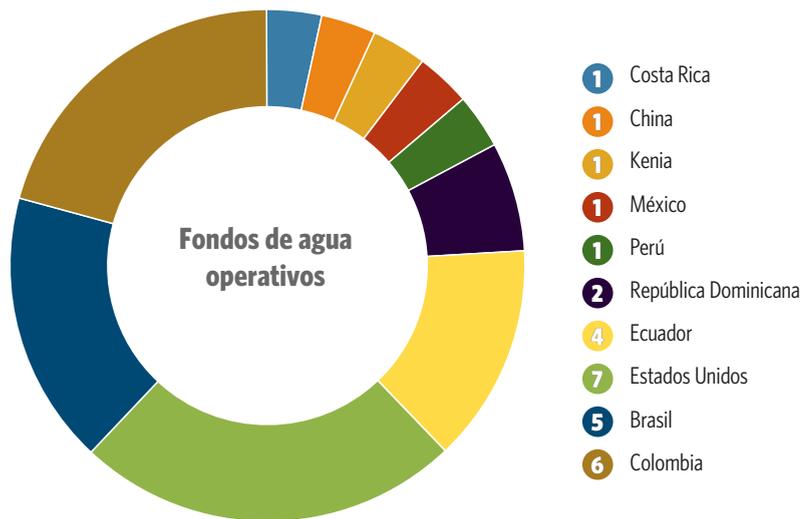
Con una gestión cuidadosa de la tierra, hay potencial para evitar impactos adicionales en el acuífero y reducir la necesidad de ampliar el tratamiento de agua para San Antonio. En 2000, los votantes aprobaron el primer establecimiento de un Fondo de Agua financiado públicamente en la ciudad para proteger el acuífero de Edwards. La propuesta se aprobó con un apoyo entusiasta y autorizó 45 millones de dólares para adquirir propiedades dentro de la zona más sensible del acuífero. Desde entonces los ciudadanos de San Antonio han votado tres veces más, no sólo a favor de continuar el programa, sino de ampliarlo en gran medida. El programa de protección del acuífero de Edwards creado obtuvo un total de 315 millones de dólares para proteger este acuífero del condado de Bexar, donde se encuentra San Antonio, así como en gran parte de las regiones circundantes.

Desde 2000, The Nature Conservancy ha trabajado conjuntamente con los funcionarios municipales de San Antonio y de comunidades aledañas para garantizar que este Fondo de Agua tenga el mayor impacto. Hasta la fecha, estos esfuerzos han ayudado a los gobiernos locales a invertir más de 500 millones de dólares en fondos de protección hídrica y proteger más de 48.560 hectáreas situadas sobre el acuífero de Edwards, incluido un 21 por ciento de la zona de recarga del acuífero, su zona más sensible.

Los Fondos de Agua en operación en la cartera de The Nature Conservancy y sus socios



**Figura ES.5.** El concepto de Fondo de Agua nació en Quito, Ecuador, y el historial de éxitos registrado de forma pionera en Latinoamérica ha llevado a que se reproduzcan en África Oriental, China y Estados Unidos. Existen 20 fondos operativos en Latinoamérica, siete en Estados Unidos, uno en África y uno en China.



The Nature Conservancy está trabajando en casi 60 Fondos de Agua de todo el mundo.

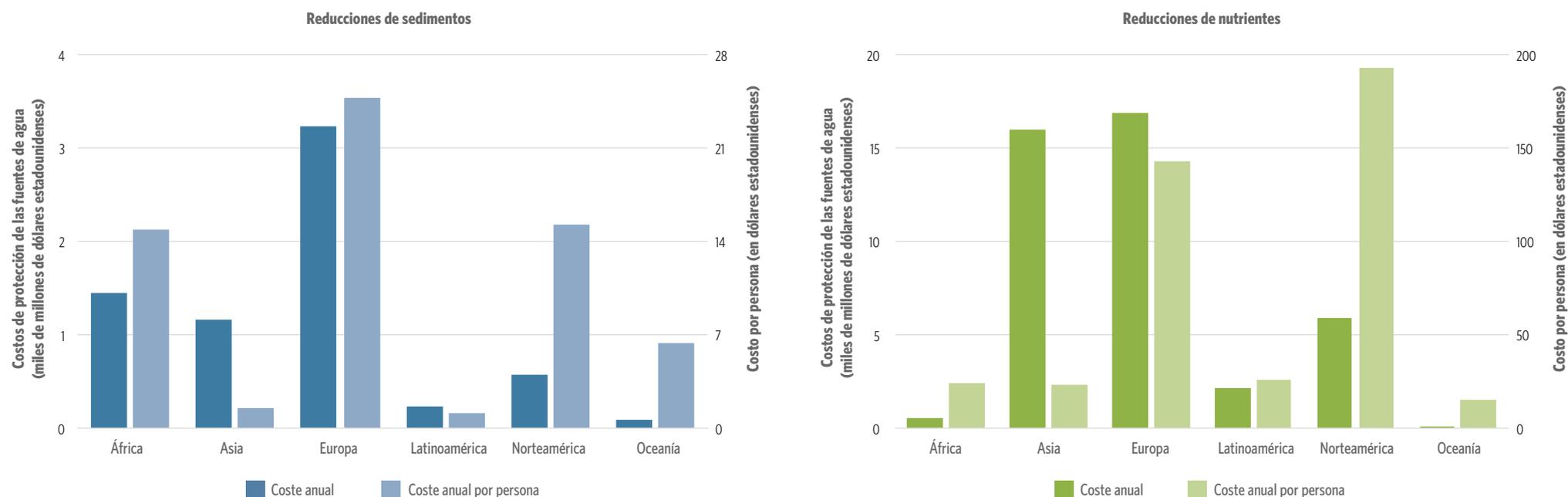
## Ampliar la protección de las fuentes de agua cubriendo carencias

El costo de la protección de las fuentes de agua podría cubrirse por los diferentes usuarios de la cuenca, a través de hacer explícitos los beneficios que se generan mediante un Fondo de Agua. Forest Trends reporta que cada año se gastan unos 24.600 millones de dólares en programas relacionados con la prestación de servicios hidrológicos en las cuencas, un concepto que incluye los Fondos de Agua. Calculamos que se requeriría un incremento de 42.000 a 48.000 millones de dólares anuales para lograr un 10 por ciento adicional de reducciones de sedimentos y nutrientes en el 90 por ciento de las cuencas hidrográficas. Con este nivel de financiación, podríamos mejorar la seguridad hídrica para al menos 1,000 millones de personas centrándonos en primer lugar en las cuencas hidrográficas más rentables desde el punto de vista de seguridad hídrica.

Por ejemplo, calculamos que puede conseguirse una reducción de sedimentos con una inversión de 6.700 millones de dólares anuales, mejorando la seguridad hídrica para 1.200 millones de personas a un costo per cápita medio inferior a 6 dólares anuales (figura ES.6). Para la mitad de las ciudades, los costos de protección de las fuentes de agua podrían ser tan sólo de 2 dólares, o menos, por persona al año.

Aunque sustancial, este incremento anual de 42.000 a 48.000 millones de dólares representa aproximadamente entre un 7 y un 8 del gasto mundial en agua —estimado en 591.000 millones de dólares al año en 2014— y es acorde con lo que ciudades como Nueva York están gastando en protección de la cuenca hidrográfica como parte de su gasto hídrico global. Los Fondos de Agua pueden ofrecer un mecanismo para conectar los beneficios producidos por la protección de las fuentes de agua con los usuarios aguas abajo para cubrir los déficits de financiamiento.

**Costos anuales de la protección de las fuentes de agua para lograr un 10 por ciento de reducción en sedimentos y nutrientes en el 90 por ciento de las cuencas hidrográficas urbanas**



**Figura ES.6.** Costos anuales estimados (totales y per cápita) de la implementación de la protección de las fuentes de agua —a través de protección forestal, pastizales y reforestación, junto con buenas prácticas de manejo agrícola como cultivos de cobertura— para lograr un 10 por ciento de reducción en los sedimentos (izquierda) o nutrientes (derecha) en las zonas de cuenca hidrográfica. Por cada región, un subconjunto de cuencas —especialmente dentro de cuencas hidrográficas muy grandes— suponen un fuerte incremento de costos. Los resultados presentados aquí eliminan estas cuencas atípicas según la medición por costos per cápita, mostrando valores para el 90 por ciento restante de las cuencas dentro de cada región.

## La integración revela más valor

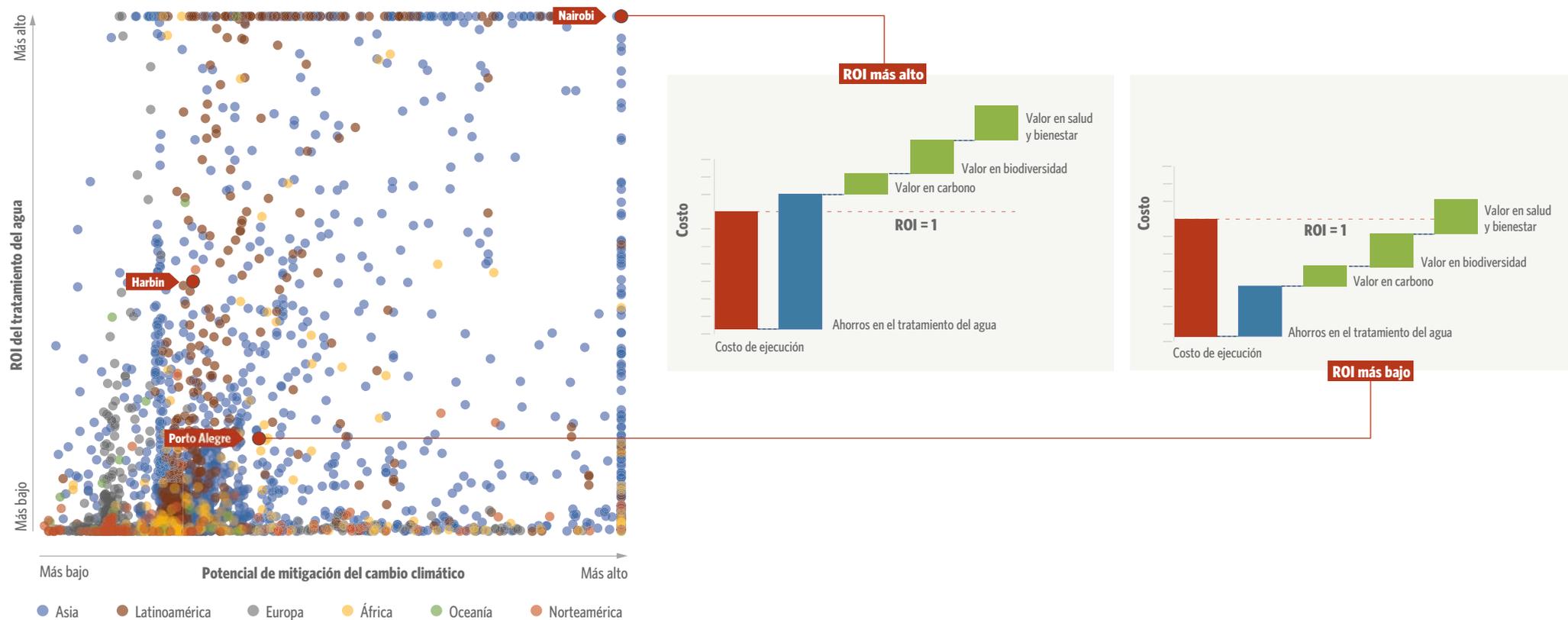
Entender la propuesta de valor de la protección de las fuentes de agua para cada ciudad es esencial para hacer el “caso de negocio” y argumentar en favor de la inversión en la protección de fuentes de agua y generar recursos adicionales. Hemos analizado el retorno sobre la inversión (ROI por sus siglas en inglés) para el tratamiento de aguas para las aproximadamente 4.000 ciudades de nuestro modelo de cuenca hidrográfica, y hemos relacionado estas con los valores relativos de los beneficios colaterales tales como la mitigación del cambio climático, la biodiversidad, y la salud y el bienestar humanos (figura ES.7). Este análisis nos permite enfocarnos en ciudades que son las candidatas más probables para la protección de las fuentes de agua de acuerdo con uno o más valores. La relación costo beneficio de la protección de las fuentes de agua corresponde a tres categorías generales:

1. Calculamos que una de cada seis ciudades —aproximadamente 690 ciudades que ofrecen servicios a más de 433 millones de personas globalmente— tiene la posibilidad de compensar totalmente los costos de conservación sólo a través de ahorros en el tratamiento del agua.

2. Otras ciudades pueden tener un ROI relativo entre moderado y bajo, pero puede que sean capaces de lograr la protección de sus fuentes de agua también monetarizando su potencial de mitigación del cambio climático. Las ciudades podrían ser beneficiarias de flujos de pagos cuando éstos existen por parte de ministerios nacionales o actores internacionales que han suscrito un fuerte compromiso con la estabilidad del clima y buscan oportunidades de mitigación sobre el terreno.

3. Otras ciudades pueden ser capaces de lograr la protección de sus fuentes de agua combinando más de dos beneficios para los que hay beneficiarios, ya sean públicos o privados. Por ejemplo, a través de un examen de las cuencas hidrográficas de varias de las mayores ciudades de Colombia, hallamos una escala de ahorros de entre el 13 y el 95 por ciento cuando los usos de la tierra se optimizan para lograr múltiples objetivos (sedimentos, nutrientes y carbono) simultáneamente en vez de individualmente, representando en promedio un ahorro del 63 por ciento en la inversión pública.

### Demostración de beneficios colaterales acumulados en diferentes arquetipos urbanos



**Figura ES.7. Izquierda:** comparación entre los indicadores de valor del beneficio colateral potencial (eje horizontal) y el RSI relativo del tratamiento del agua (eje vertical). Potencial de mitigación del cambio climático estimado a partir del potencial de secuestro anual mediante reforestación y cultivos de cobertura, implementados para lograr un 10 por ciento de reducción en sedimentos o nutrientes. **Centro:** gráfico ilustrativo que muestra ciudades con un RSI positivo basado únicamente en ahorros en el tratamiento del agua. **Derecha:** gráfico ilustrativo que muestra ciudades cuyo RSI podría ser positivo con la adición de valores de beneficios colaterales.

## Usar los Fondos de Agua para ampliar la protección de las fuentes de agua

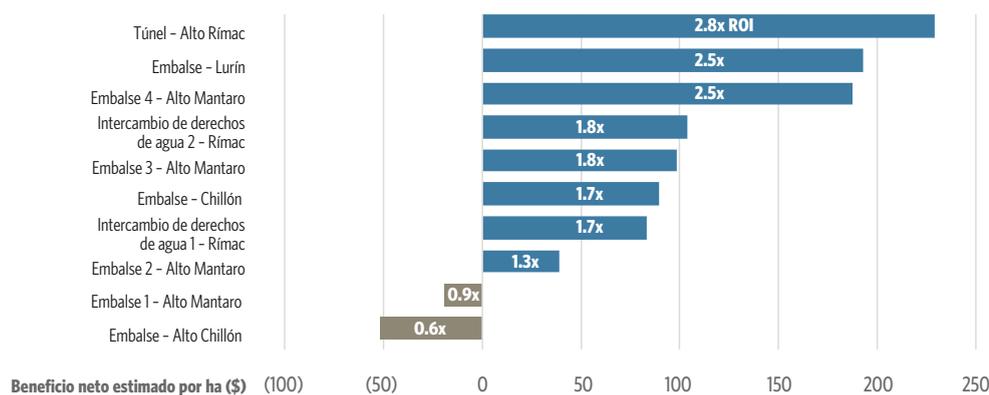
Los Fondos de Agua pueden ampliar la protección de las fuentes de agua incrementando la participación basada en una sólida propuesta de valor. Los Fondos de Agua ofrecen un vehículo atractivo para aunar y desplegar recursos en las cuencas hidrográficas procedentes de los diversos beneficiarios de los servicios de las mismas. No obstante, para conseguir esa ampliación, los Fondos de Agua necesitan una mayor diversificación y seguridad de los flujos de ingreso. Entre las oportunidades para ello se encuentran las siguientes:

- reforzar los flujos de financiamiento público basándose en una propuesta de valor referente al agua y otros beneficios;
- diversificar a los compradores accediendo a nuevos sectores; y
- posicionar la protección de las fuentes de agua como una opción inteligente para la inversión en infraestructuras más allá de los ahorros en operaciones y mantenimiento.

La financiación pública seguirá siendo fundamental para los esfuerzos de protección de las fuentes de agua. Los Fondos de Agua con un alto ROI relacionado con el tratamiento del agua o la adaptación al clima, por ejemplo, pueden obtener un porcentaje de las tarifas, los impuestos o las transferencias relacionados con el consumo de agua.

Otros sectores podrían beneficiarse de la protección de las fuentes de agua pero no tienen una presencia fuerte en el mercado. Por ejemplo, hay claros argumentos a favor del retorno sobre la inversión para las compañías hidroeléctricas. Una serie de Fondos de Agua, como los de Nairobi y Quito, están en operación y listos para ofrecer beneficios directos a las empresas hidroeléctricas. Un análisis de rentabilidad detallado estima un retorno sobre la inversión positivo para los esfuerzos de reforestación río arriba de la presa de Calima en Colombia.

### ROI estimado para la generación de caudales en la época de estiaje en la zona metropolitana de Lima, Perú, a través de la restauración del mamanteo y de la puna



**Figura ES.8.** Se muestra un RSI positivo con barras que se extienden a la derecha del cero en el eje X, y representa el RSI de sustituir la opción de infraestructura clásica listada en el eje Y por una opción de protección de las fuentes de agua específica (restauración del sistema puna/mamanteo).

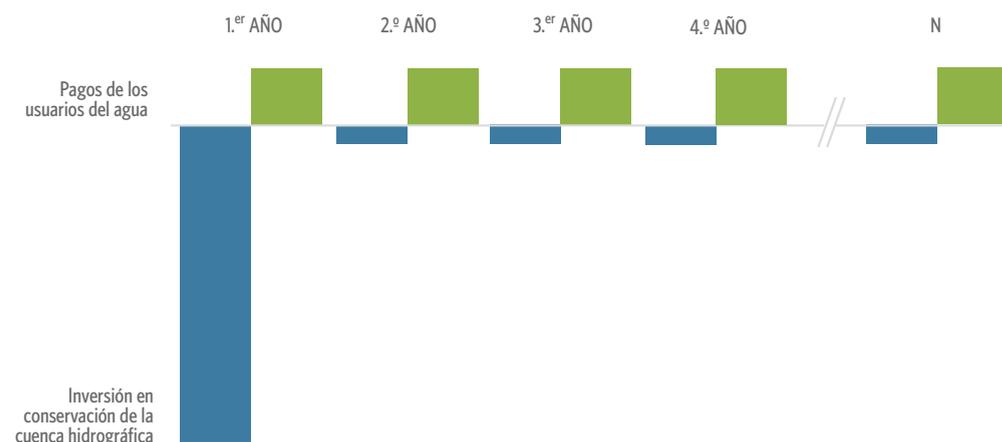
Igualmente, es importante insistir en la protección de las fuentes de agua como complemento a la infraestructura clásica de tratamiento de aguas para captar inversiones en Fondos de Agua. En el caso de Lima, Perú, un análisis de los costos previstos y los beneficios relacionados para el caudal en la época de estiaje halló que la protección de las fuentes de agua es preferible a la infraestructura tradicional o gris en ocho de cada 10 casos (figura ES.8).

## Hacer posible la financiación inicial

Si se monetarizan, los beneficios pueden ayudar a ampliar la protección de las fuentes de agua al hacer posible una financiación inicial. Con pagadores suficientemente diversos y estables que contribuyan a los Fondos de Agua, la financiación inicial se hace posible y se la tasa de implementación podría incrementar significativamente en las condiciones adecuadas. Por ejemplo, en el caso de San Antonio, Texas, los votantes aprobaron en las urnas cuatro iniciativas que autorizaban la emisión de bonos para financiar el programa de protección del acuífero de Edwards. Los bonos se reembolsan a través de aumentos de impuestos. El capital obtenido gracias a estos bonos hizo posible los esfuerzos de protección de las tierras en un marco de tiempo corto, fundamental en una zona en la que la expansión urbana estaba reduciendo las oportunidades de protección disponibles, y al mismo tiempo incrementando el costo de las acciones con el paso del tiempo (figura ES.9).

Además de la superación de los obstáculos financieros, existe una serie de carencias que, si se subsanan, podrían acelerar el desarrollo y la implementación de los Fondos de Agua para ayudar a alcanzar el impacto global aquí descrito. Estas incluyen las lagunas normativas y de gobernanza, la capacidad adecuada de prestaciones, las economías de escala a la hora de la implementación, la aceptación social, la ciencia y la concienciación general sobre el pleno potencial de la protección de las fuentes de agua.

### Patrón de flujo de efectivo propuesto de los Fondos de Agua con inversión inicial



**Figura ES.9.** Inversión inicial en conservación de la parte alta de la cuenca hidrográfica de acuerdo con los objetivos del programa, con reembolso anual por los usuarios del agua. Adaptado de Credit Suisse Group AG y McKinsey Center for Business and Environment 2016 con autorización.

Para la mitad de las ciudades, la protección de las fuentes de agua podría costar sólo dos dólares, o menos, por persona al año

## Una llamada a la acción

Las ciudades, las empresas de servicios públicos, los propietarios de tierras, las comunidades locales, los legisladores, las empresas y los filántropos con visión de futuro están tomando medidas para asegurar un futuro hídrico más sostenible y respaldar el desarrollo de comunidades más saludables y resilientes. Pero se requieren más acciones.

**Los líderes municipales** deberían hacer un inventario completo de los beneficios económicos que obtendría la ciudad con la protección de las fuentes de agua. Éstos incluirían una reducción de los costos de operación y mantenimiento del suministro de agua y podrían reducir la necesidad de mayores inversiones en infraestructura tradicional, junto con otros beneficios colaterales, como la mitigación del cambio climático y la conservación de la biodiversidad y los espacios abiertos que tienen efectos positivos notables. Las administraciones municipales son los participantes más lógicos en la plataforma de los Fondos de Agua, y mediante el diseño de políticas, pueden ayudar a transformar las tarifas, tasas o transferencias hídricas en flujos de efectivo que podrían ayudar a sostener los pagos a largo plazo para la protección de las fuentes de agua y ayudar a financiar las intervenciones.

**Los líderes nacionales** deberían explorar la manera en que un programa de protección de las fuentes de agua puede optimizar múltiples objetivos y la inversión pública. En particular, los países pueden ser capaces de cumplir una parte de los objetivos climáticos, de biodiversidad y de ODS nacionales a través de esfuerzos de protección de las fuentes de agua, que también se enfoquen al cumplimiento de los objetivos de desarrollo económico regional, y respalden la seguridad hídrica para los municipios.

**Los financiadores y donantes públicos y privados** son fundamentales en la medida que nos desplazamos desde la innovación a la expansión de los Fondos de Agua. Aplicar la ciencia y las herramientas a escala local es esencial. La inversión en evaluaciones del territorio y en estudios de factibilidad de los Fondos de Agua es una carencia clave. En última instancia, la ampliación de los Fondos de Agua requerirá también su desarrollo como vehículos financieros que puedan conectar los recursos procedentes de los mercados de capital, con los inversores institucionales en las cuencas hidrográficas y sus beneficiarios. Esto requerirá de innovación y experimentación para acumular un historial de éxitos confiable sobre lo que de hecho es una nueva clase de activo.

**Las empresas**, como uno de los principales beneficiarios de la seguridad hídrica, son defensores clave y líderes en los esfuerzos por alcanzar la seguridad hídrica. Las empresas deben explorar y cuantificar cuáles son los riesgos de negocio relacionados con la calidad y disponibilidad del agua, incluido el uso indirecto, como puede ser la energía de la que dependen sus operaciones, y asociarse con los sectores civiles y gubernamentales para establecer Fondos de Agua en esas ubicaciones. Las empresas podrían explorar también dónde podrían expandir sus propias operaciones empresariales para ofrecer algunos de los componentes requeridos para lograr la protección de las fuentes de agua.

**Las organizaciones científicas y no gubernamentales** tienen un papel destacado. Este informe expone aspectos que requieren más análisis y reflexión. Estas comunidades deberían proseguir sus esfuerzos para la comprensión de cómo y cuándo los Fondos de Agua, y más generalmente los esfuerzos de protección de las fuentes de agua, tendrán éxito, así como explorar nuevos enfoques normativos, administrativos y financieros para implementarlos.

**Los propietarios de tierras en la parte alta de la cuenca hidrográfica** deberían conocer el valor de sus tierras y comprender los efectos de sus prácticas sobre la calidad y cantidad del agua en la parte baja de la cuenca. Al evaluar los beneficios que pueden obtener con el establecimiento de un Fondo de Agua, los propietarios de tierras en la parte alta de la cuenca tienen la oportunidad de mejorar sus vidas y ampliar sus oportunidades al mismo tiempo que mejoran la calidad del agua en la parte baja de la cuenca.

**Los habitantes de las ciudades que dependen de las cuencas hidrográficas** deberían defender activamente su agua. El público debería saber de dónde viene su agua y qué está afectando a su seguridad a largo plazo. La gente puede promover líderes que protejan el agua en sus fuentes a través de cambios normativos y programas, como los Fondos de Agua, que establezcan una capacidad de implementación a largo plazo.

Las ciudades son y serán los impulsores del crecimiento económico del futuro; requieren una enorme inversión pública y tienen impacto sobre las tierras y las aguas que constituyen la infraestructura natural de la que depende su resiliencia. Las ciudades pueden y deben situarse a la cabeza en la consideración de las acciones que deben llevarse a cabo para mejorar su seguridad y resiliencia hídrica. Sus acciones pueden generar también beneficios tales como mitigación del cambio climático y conservación de la biodiversidad que se extiendan mucho más allá de los límites urbanos, y cubren grandes áreas administrativas. Nuestra aspiración de un mundo mejor requiere de acción colectiva. No podemos permitirnos trabajar de manera aislada en nuestros ámbitos jurisdiccionales, financieros o motivacionales. Las ciudades pueden dirigir la acción, pero no pueden hacerlo solas. Todos tenemos un papel que desempeñar.



El valor de la protección de las  
fuentes de agua va más allá de la  
seguridad hídrica

# Recursos en Internet

## Interactuar con los datos

Los mapas y los datos subyacentes utilizados en *Más allá de la fuente* representan un conjunto nutrido de recursos que se prestan para una investigación a mayor profundidad. The Nature Conservancy ha desarrollado un complemento online del informe, al que se accede a través de [www.protectingwater.org](http://www.protectingwater.org), que presenta un mapa interactivo que permite a los usuarios explorar los datos. Los usuarios podrán aprender rápidamente más sobre el potencial de reducción de la contaminación mediante la protección de las fuentes de agua en todo el mundo, las sinergias entre los distintos beneficios colaterales de la protección de las fuentes de agua, y los programas de Fondos de Agua existentes con sus características. Los visitantes al sitio web pueden acceder también a la herramienta de Fondos de Agua de The Nature Conservancy, que ofrece apoyo a quienes busquen establecer un Fondo de Agua, así como acceso a información y recursos sobre las soluciones a la escasez de agua en todo el mundo.

## Profundizar en las historias

La página desarrollada en el sitio web Soluciones globales de The Nature Conservancy para el informe *Más allá de la fuente* profundiza en las historias de las personas cuyas vidas se vieron afectadas positivamente por la protección de las fuentes de agua y presenta vídeos y fotografías que ofrecen más información sobre el valor de la conservación de la naturaleza para la protección de nuestros recursos hídricos. Esta página ofrece también la opción de descargar el informe y el resumen ejecutivo. Para explorar la página, puede visitar [www.nature.org/beyondthesource](http://www.nature.org/beyondthesource).



**The Nature Conservancy**   
 Conservando la naturaleza.  
 Protegiendo la vida.

**The Nature Conservancy**  
 4245 North Fairfax Drive, Suite 100  
 Arlington, VA 22203-1606  
 Tfno: 703-841-5300  
 Sitio web: [www.nature.org](http://www.nature.org)

**Para más información, visite:**  
[www.nature.org/beyondthesource](http://www.nature.org/beyondthesource)  
 Mapping portal: [www.protectingwater.org](http://www.protectingwater.org)

Este reporte se ha realizado con la colaboración de:



Favor de citar este document como: Abell, R., et al. (2017). Más Allá de la Fuente: Los beneficios ambientales, económicos y sociales de la protección de las fuentes de agua. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, EE.UU.

Fotos de portada, en el sentido de las agujas del reloj desde la parte superior izquierda: © Sergio Pucci, © Nick Hall, © Scott Warren, © Erika Nortemann.  
 Foto de contraportada: © Ted Wood

