

Conservando la infraestructura verde

# FONDOS DE AGUA

Conservando la infraestructura verde

Guía de diseño, creación y operación

FONDOS DE AGUA

**Puntoaparte**  
bookvertising  
www.puntoaparte.com.co



**FONDOS DE AGUA**  
CONSERVANDO  
LA INFRAESTRUCTURA VERDE

GUÍA DE DISEÑO, CREACIÓN Y OPERACIÓN

# Agradecimientos

Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar, ASOCAÑA • Asociaciones de usuarios de los ríos Amaime, Bolo, Bugalagrande, Desbaratado Frayle, Guabas, Molares, Nima, Palo, Piedras, Riofrío, Tuluá y Zabaletas • Banco Interamericano de Desarrollo, BID • Centro de Investigación de la Caña de Azúcar en Colombia, CENICAÑA • Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT • Cervecería Nacional • CELEC - Unidad de Negocios Hidropaute • Corporación Andina de Fomento, CAF • ELECAUSTRO • Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB • Empresa Pública de Agua Potable y Saneamiento, Quito, EPMAPS • Empresa Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Cuenca, ETAPA • Empresa de Agua Potable y Alcantarillado, Azogues, EMAPAL • Empresa Eléctrica Quito, EEQ • Empresas Públicas de Medellín, EPM • ECODECISIÓN • Fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad • Fondo de Páramos de Tungurahua y Lucha contra la Pobreza • Fondo del Agua para la Conservación de la Cuenca del río Paute, FONAPA • Fondo de Agua de Bogotá Agua Somos • Fondo para la Protección del Agua, FONAG • Fondo Patrimonio Natural • Fondo ProCuencas • Fundación Antisana • Fundación Bavaria • Fundación Cordillera Tropical • Fundación FEMSA • Global Environmental Fund, GEF • Natural Capital Project • Parques Nacionales Naturales de Colombia • Peierls Foundation • SabMiller Bavaria • Sall Family Foundation • Tesalia Springs • Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional USAID • Universidad de Cuenca.

---

**Coordinación editorial** Diego Ochoa (dochoa@tnc.org) / **Edición** .Puntoaparte Bookvertising (www.puntoaparte.com.co) / **Dirección de arte** Mateo I. Zúñiga / **Diagramación** Marisol Pérez, Carolina Camelo / **Impresión** Panamericana Formas e Impresos S.A. quien sólo actúa como impresor.

**Fotografía de portada** © Paul Smith / TNC **Fotografías** © Ami Vitale / TNC pág. 4, 20, 34, 36 • © Erika Nortemann / TNC pág. 7, 70, 71 • © Adriano Gambarini / TNC pág. 8 • © Paul Smith / TNC págs. 10, 13, 14, 76, 78, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 93, 94, 96, 98, 101, 102, 105, 106, 108, 110, 113, 114, 117, 119, 120, 123, 124, 127, 128, 131, 132, 133 • © Margaret Southern / TNC págs. 16, 17 • © Sergio Pucci / TNC págs. 18, 33, 40, 42 • © Scott Warren / TNC págs. 23, 72 • © Bridget Besaw / TNC págs. 24, 30, 50, 56, 58, 60, 61, 65 • © Timothy Bouche / TNC pág. 26 • © Dan Quinn / TNC pág. 29 • © Mark Godfrey / TNC págs. 46, 47, 48 • © Diego Ochoa / TNC pág. 54 • © Rodrigo Moraga / TNC pág. 62 • © Haroldo Palo Jr. / TNC pág. 66 • © Fábio Maffei / TNC pág. 74.

**ISBN** 978-958-8575-35-3.

© The Nature Conservancy. Derechos reservados conforme la ley, los textos pueden ser reproducidos total o parcialmente citando la fuente.  
Impreso en Bogotá D.C., Colombia, - Febrero 2012, 1000 ejemplares.

**Palabras clave:** 1. Fondos de agua, 2. Cuencas Hidrográficas, 3. Servicios Ambientales, 4. Mecanismos Financieros, 5. Sostenibilidad Ambiental

**Citación sugerida:** Calvache, A., S. Benítez y A. Ramos. 2012. Fondos de Agua: Conservando la Infraestructura Verde. Guía de Diseño, Creación y Operación. Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua. The Nature Conservancy, Fundación FEMSA y Banco Interamericano de Desarrollo. Bogotá, Colombia. 144p.

Los documentos de esta publicación no representan necesariamente las posiciones de The Nature Conservancy, la Fundación FEMSA ni el Banco Interamericano de Desarrollo y son responsabilidad exclusiva de sus autores.

# Tabla de contenido

Introducción	4
Antecedentes	10
<b>Capítulo 1. Idea, concepto del fondo de agua</b>	18
1.1 Análisis de servicios ecosistémicos: los ecosistemas naturales y los servicios hidrológicos	20
1.2 Definición del área de influencia	24
1.3 Análisis de los actores involucrados	25
<b>Capítulo 2. Elaboración de estudios de factibilidad</b>	34
2.1 Creación de un grupo de trabajo promotor	35
2.2 Elaboración de estudios técnicos	37
2.3 Análisis jurídico e institucional	56
2.4 Resultados esperados de los estudios de factibilidad	62
<b>Capítulo 3. Diseño del fondo. Proceso de negociación y constitución legal</b>	66
3.1 Diseño de la estructura	67
3.2 Negociación del contrato entre socios	70
3.3 Elaboración de mecanismos de toma de decisiones	72
3.4 Definición de comisiones de administración y remuneraciones	74
<b>Capítulo 4. Conformación del equipo de trabajo y elaboración del plan estratégico</b>	78
4.1 Nombramiento y celebración de primer comité directivo	79
4.2 Nombramiento del secretario técnico	80
4.3 Nombramiento del comité técnico	81
4.4 Diseño del plan estratégico	82
4.5 Diseño de la estrategia de levantamiento de recursos	93
<b>Capítulo 5. Inicio de actividades y operación del fondo de agua</b>	98
5.1 Ejecución del plan estratégico	99
5.2 Implementación de la estrategia de levantamiento de recursos financieros	109
5.3 Difusión de resultados	110
<b>Capítulo 6. Evaluación, monitoreo y manejo adaptativo</b>	114
6.1 Diseño de un plan de monitoreo	115
<b>Anexos</b>	128
Referencias bibliográficas	134

# Introducción

**Más de novecientos millones** de personas en el mundo carecen de agua potable y uno de cada tres, de sistemas adecuados de saneamiento y/o electricidad. Por otra parte, los sistemas de acueducto y alcantarillado sólo están al alcance de quienes pueden pagarlo (World Health Organization, 2010). No obstante, la realización de mejoras en los sistemas de saneamiento y acceso al agua podría evitar la muerte de cerca de 2,2 millones de niños al año.

**El desarrollo** y el cambio climático están afectando todos los ecosistemas naturales, especialmente aquellos de aguadulce, categoría que incluye la diversidad de comunidades de especies encontradas en lagos, ríos y humedales. Aunque ocupan una pequeña porción de la superficie del planeta, vistos desde una perspectiva de hectárea por hectárea los ecosistemas de aguadulce son más ricos en especies que los más extensos ecosistemas terrestres y marinos (Revenge and Mock, 1999). Sin embargo, estos ecosistemas de aguadulce han perdido una mayor proporción de especies que los terrestres y marinos, principalmente debido al aumento de amenazas de represas, la

extracción de agua, la sobrepesca y la extracción de materiales, la contaminación, la deforestación y la presencia de especies invasoras (Millenium Ecosystem Assesment, 2005). El cambio climático trae retos aún mayores, pues se anticipan alteraciones en los patrones anuales de las precipitaciones. Esto trae como resultado calamidades y pérdidas humanas y económicas, a las que muchos de los países desarrollados y en vía de desarrollo se han enfrentado en los últimos años.

Los aumentos en degradación y variabilidad hidrológica, así como los cambios en el uso del suelo están generando

transformaciones irreversibles en nuestra *infraestructura verde* y en los servicios ambientales o servicios ecosistémicos ligados a estos ecosistemas. Los humedales almacenan la escorrentía, recargan acuíferos y digieren los residuos orgánicos, mientras los bosques proveen sombra a los ríos y arroyos, y retienen la erosión. En ausencia de esta infraestructura verde, las empresas y corporaciones y los grandes usuarios del agua en las zonas bajas, como acueductos, hidroeléctricas y distritos de riego, pueden incurrir en significativos gastos incrementales en tratamiento del agua, tareas de dragado e inversiones cuantiosas en reemplazar infraestructura de captación de agua.

Mientras la evidencia sugiere que en términos de costos es más efectivo proteger que mitigar, los costos del manejo de cuencas no han sido tenidos en cuenta en el momento de costear el suministro del agua. Esto es un fenómeno recurrente a nivel mundial. Peor aún, dichos costos no han sido comparados contra el valor operacional del tratamiento de agua o los costos de inversión de la nueva infraestructura. Ante la reciente evidencia de la disminución de la oferta hídrica y de sus riesgos asociados, las empresas y acueductos están comprendiendo y viendo el agua como nunca antes: como un bien de alto valor que es producido, vendido y consumido, y que requiere de inversión.

**Ciudades como Nueva York han decidido hacer inversiones<sup>1</sup> cuantiosas en el manejo de la cuenca para proteger la calidad del agua, en lugar de invertir en plantas de tratamiento. De forma similar, la ciudad de Bogotá estaría recibiendo los beneficios de las inversiones que empieza a hacer en la conservación de la cuenca. Expertos del CIAT y The Nature Conservancy -TNC- calculan que en cuatro años la ciudad podría ahorrarse cerca de los US \$ 4,5 millones que invierte en remoción de sedimentos<sup>2</sup>.**

Hay urgencia por replicar estas experiencias y crear mecanismos financieros que les ofrezcan la oportunidad de involucrarse proactivamente en los procesos de conservación de las zonas altas y medias de la cuenca a los usuarios de estas zonas. Aunque han existido muchos esfuerzos de inversión y de manejo de cuencas, son pocos los que realizan un vínculo directo con las áreas protegidas y zonas privadas que generan servicios ambientales hídricos. En el caso de Colombia, el 50% de sus ciudadanos reciben agua de las áreas protegidas públicas, pero, por fallas de mercado o de las instituciones, dichas áreas no reciben el financiamiento suficiente para su efectiva conservación<sup>3</sup>. Igualmente, la provisión de agua por comunidades y propietarios privados no es compensada por los usuarios de la cuenca baja.

A la luz de este concepto de trabajo, según el cual es más efectivo compensar voluntariamente a los campesinos para mejorar las prácticas agropecuarias, dejar zonas en regeneración y restauración para conservación y garantizar el manejo efectivo de las áreas protegidas públicas,

TNC y sus socios locales han venido trabajando por más de una década en la generación de mecanismos financieros que protejan la biodiversidad mientras se conserva la oferta de agua potable: los fondos de agua son una forma innovadora de pagar y compensar por los servicios que la naturaleza le ofrece al hombre.

1. Información suministrada por Al Appleton, Ex Comisionado de Medio Ambiente de la ciudad de Nueva York.
2. CIAT, financiado por EAAB, The Nature Conservancy, Patrimonio natural, parques nacionales. Análisis de oportunidades de inversión en conservación por ahorros en tratamiento de aguas. Bogotá, 2007.
3. Fedesarrollo y Universidad de Los Andes, Valoración de los beneficios económicos provistos por el Sistema de Parques Nacionales Naturales: una aplicación del Análisis de Transferencia de Beneficios, 2005.

**Los fondos de agua atraen contribuciones en capital de grandes usuarios del agua, como empresas de acueductos, hidroeléctricas, distritos de riego y de gremios agrícolas, entre otros, de una forma organizada y transparente, e invirtiendo adecuadamente estos recursos para maximizar su retorno sobre la inversión. Los fondos se invierten en el mercado de capitales a través de fiducias y los retornos financieros, en el apalancamiento de recursos públicos y privados para la conservación de la cuenca, a saber: en la creación y el fortalecimiento de las áreas protegidas públicas, el pago de servidumbres ecológicas, el apoyo financiero y técnico de sistemas agrícolas y pecuarios más amigables con el medio ambiente y una mejora de la productividad y de los proyectos comunitarios.**

**A la luz de esta experiencia, TNC y varios socios locales están replicando y mejorando el modelo en otros países de Latinoamérica, entre ellos Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Perú y República Dominicana. Actualmente, se cuenta con doce fondos de agua, ocho de ellos operacionales, lo que significa que ya están establecidos con su secretario técnico, fiducia, capital semilla y con inversiones en las cuencas abastecedoras. Los otros cuatro fondos están en fase de análisis de factibilidad y de negociación de montos de capital semilla con los socios.**

**Dichos proyectos** deben encaminarse a mejorar directamente los servicios ambientales que se hayan escogido como prioritarios para la cuenca por los usuarios del agua, por ejemplo, retención de sedimentos o mejoramiento de la calidad de agua o flujos. La sumatoria de los impactos ambientales de los fondos de agua puede ayudar a conservar su biodiversidad en una escala de paisaje o ecosistémica, pero también a prevenir o a disminuir los impactos negativos de los desastres naturales por causa de lluvias intensas o de sequías prolongadas.

Los fondos de agua están inmersos dentro de una estrategia mayor de conservación de grandes ríos a nivel mundial elaborada por TNC. Estos mecanismos conforman una estrategia de aguadulce y terrestre que ayuda a conservar principalmente las cabeceras de ríos. Sin embargo, ya se están experimentando fondos de agua en lagunas marino-costeras y valles interandinos, entre otras.

Uno de los ejemplos más conocidos y exitosos es el Fondo para la Protección de Agua, mejor conocido como FONAG. Este mecanismo público-privado fue establecido en el 2000 con una modesta inversión de US\$21.000 y ahora es un fondo con un capital mayor a US\$10 millones, que paga por los proyectos y programas de conservación de cuenca que proveen agua a la ciudad de Quito. Los recursos se invierten en cuatro áreas protegidas, Cayambe-Coca, Antisana, Cotopaxi, e Ilinizas; cofinancia guardaparques de las comunidades aledañas e invierte en mejores prácticas agrícolas y proyectos comunitarios. Anualmente, el FONAG reporta sus resultados al público y realiza auditorías permanentes, lo que evidencia la seriedad, la eficacia y la transparencia del mecanismo. Esto genera confianza y orgullo entre los inversionistas, beneficiarios y aportantes al fondo.



Adicionalmente, TNC está llevando el modelo a otras geografías, con experiencias adelantadas en Estados Unidos, África y Australia. De hecho, la estrategia se está adaptando a diferentes características geográficas, tales como las de bosques secos, bosques tropicales y lagunas costeras, al tiempo que se están implementando de la mano de actores clave, que incluyen desde hidroeléctricas y gremios agrícolas y pecuarios, hasta grandes empresas y pequeños campesinos.

El presente manual es un esfuerzo de TNC, Fundación FEMSA, el Banco Interamericano de Desarrollo y Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) por recopilar, analizar y sintetizar las experiencias de los fondos de agua, tanto las de los existentes y en proceso de creación como las de los socios locales, en un manual operativo para per-

sonas e instituciones interesadas en generar un fondo de agua o algún tipo de mecanismo similar. Cada localidad tiene realidades ecológicas, sociales, económicas, legales e institucionales diferentes y, por ende, cada fondo de agua tendrá sus propias características, momentos, fases y proyecciones. Este manual intenta plasmar lineamientos generales y pasos lógicos que deben seguirse para potencializar las oportunidades y beneficios de un fondo de agua y minimizar los posibles obstáculos en su creación. No pretende ser exhaustivo en todos los pasos y cubrir todos los aspectos. Aunque TNC participa en varias otras iniciativas y aproximaciones similares para el manejo de cuencas, como el programa de productores de agua en Brasil, este documento no hará mención a dichas iniciativas y se centrará únicamente en el esquema de fondos de agua, haciendo mayor énfasis en sus experiencias en la Región Andina.







**1.** Este manual ha sido estructurado a la luz del proceso de creación de un fondo de agua. En el capítulo 1 se esboza cómo se conceptualiza inicialmente, es decir, cómo se sabe si un fondo de agua es un mecanismo adecuado para resolver un tema de manejo de cuenca. ¿Existen un servicio ambiental asociado y un grupo de usuarios con un problema actual o potencial?

**2.** El capítulo 2 explica los estudios que se deben tener en cuenta para analizar la viabilidad de un fondo de agua e identifica las variables más sensibles que influyen en la decisión.

**3.** El capítulo 3 se centra en el diseño y da lineamientos sobre la fase de negociación y constitución legal.

**4-6.** Finalmente, los capítulos 4, 5 y 6 abarcan el inicio de actividades, los planes de inversión, la implementación, la evaluación y el monitoreo.

**Esperamos que este manual les sirva a los interesados en generar fondos de agua o mecanismos similares de manejo y protección de cuencas, y les ayude a conservar los servicios ambientales vitales para el desarrollo humano y la preservación de la vida en nuestro planeta.**





## Antecedentes

**El manejo adecuado** de los recursos hídricos se ha convertido en una prioridad mundial. De manera casi unánime, se ha reconocido que la calidad y el flujo del agua están siendo afectados por la transformación del uso del suelo, el crecimiento de las urbes y el cambio climático.

**Los ecosistemas** naturales le ofrecen beneficios directos al ser humano mediante el control de la calidad de agua, así como de la regulación hídrica y de la retención de sedimentos.

Es un hecho conocido que los bosques altoandinos y los páramos, por ejemplo, ayudan a mantener constante la oferta de agua de buena calidad. Para muchos, la pérdida de estos ecosistemas es la causa de fenómenos que van desde inundaciones hasta desertificación y aridez de los suelos, pasando por la pérdida dramática de calidad de agua (Dudley, Stolton, 2005).

Bosques y páramos conservados en las cuencas altoandinas generalmente conllevan agua de mejor calidad, comparada con la que se produce de suelos con usos alternativos como agricultura, industria y asentamientos humanos. Estos producen más cantidades de contaminantes que entran a las cabeceras de los ríos. Los bosques también ayudan a regular la erosión de los suelos y por esto reducen la carga de sedimentos. De esta manera, la incidencia de los bosques en la calidad del agua y su beneficiosa relación de costo-efecto resulta clara y aceptada.

Por otra parte, los costos de tratamiento para hacer potable el agua dependen claramente del estado de conservación de las cuencas aportantes. Como resultado, bosques naturales están siendo protegidos por autoridades ambientales, gobiernos locales y actores privados o comunales, con miras a mantener altos niveles de calidad en el agua suministrada.

Sin embargo, no existe inversión suficiente para asegurar la conservación de los ecosistemas naturales que les proveen estos importantes servicios a los seres humanos en las condiciones actuales. Un ejemplo son las áreas protegidas, que no cuentan con suficiente financiamiento para cubrir sus costos de manejo y de conservación: solo unas pocas áreas protegidas son autosuficientes financieramente, mientras que la mayor parte de ellas sigue enfrentando grandes déficits financieros.

Los bajos niveles de inversión en conservación, la insuficiente capacidad del personal técnico para elaborar estrategias de financiamiento y la falta de participación de actores clave, tanto del sector público como privado, están socavando cada vez más los esfuerzos de conservación.

**Muchos países carecen de marcos regulatorios adecuados para garantizar recursos de inversión en áreas protegidas: según resultados de un estudio realizado por PNUD y TNC en el año 2008, el sistema nacional de áreas protegidas de Ecuador tuvo un déficit de US\$2,7 millones, mientras que en Colombia este déficit fue de US\$4,9 millones para el mismo año (PNUD, TNC, 2008).**

Aunque existen numerosas iniciativas de protección del recurso y de las cuencas gracias a algunas políticas nacionales, al apoyo de la asistencia técnica y económica internacional o a proyectos de infraestructura con financiamiento global, estos esfuerzos no se vinculan directamente a las áreas protegidas, fuente de gran parte de los servicios ecosistémicos de la región. Gran parte del agua potable que se consume en las ciudades proviene de áreas protegidas: un estudio financiado por la Universidad de los Andes y Fedesarrollo (Carriazo, Ibáñez, 2003) muestra que el 31% de la población colombiana se abastece de agua de manera directa de áreas protegidas y que más del 50% lo hace de manera indirecta.

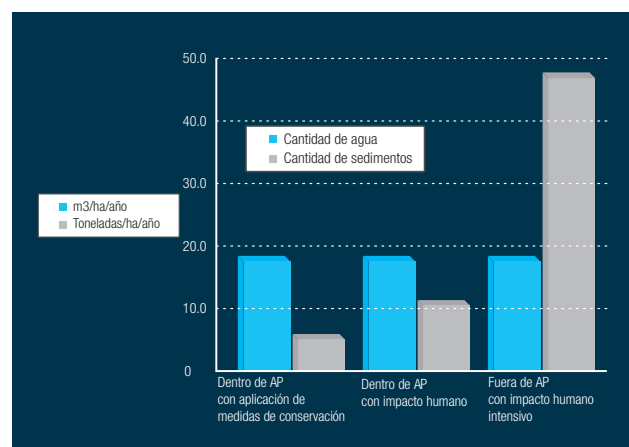
Las áreas protegidas colombianas contienen aproximadamente el 20% de los recursos hídricos que abastecen de energía eléctrica al país. En el caso de Venezuela, el agua generada en dieciocho parques nacionales abastece al 83% de la población del país que habita en centros urbanos de gran tamaño (Cartaya, 2007).



**Si analizamos** otros sectores como el hidroeléctrico, estos también dependen en gran medida de las áreas protegidas. Por ejemplo, en el Perú, el 60,81% del agua utilizada para la energía hidroeléctrica proviene de áreas protegidas (León Morales, 2007). Paradójicamente, en la mayoría de los países el nivel de inversión en la conservación de las fuentes de agua es mínimo y no responde a las condiciones necesarias para garantizar el mantenimiento del recurso (Echavarría, 2007).

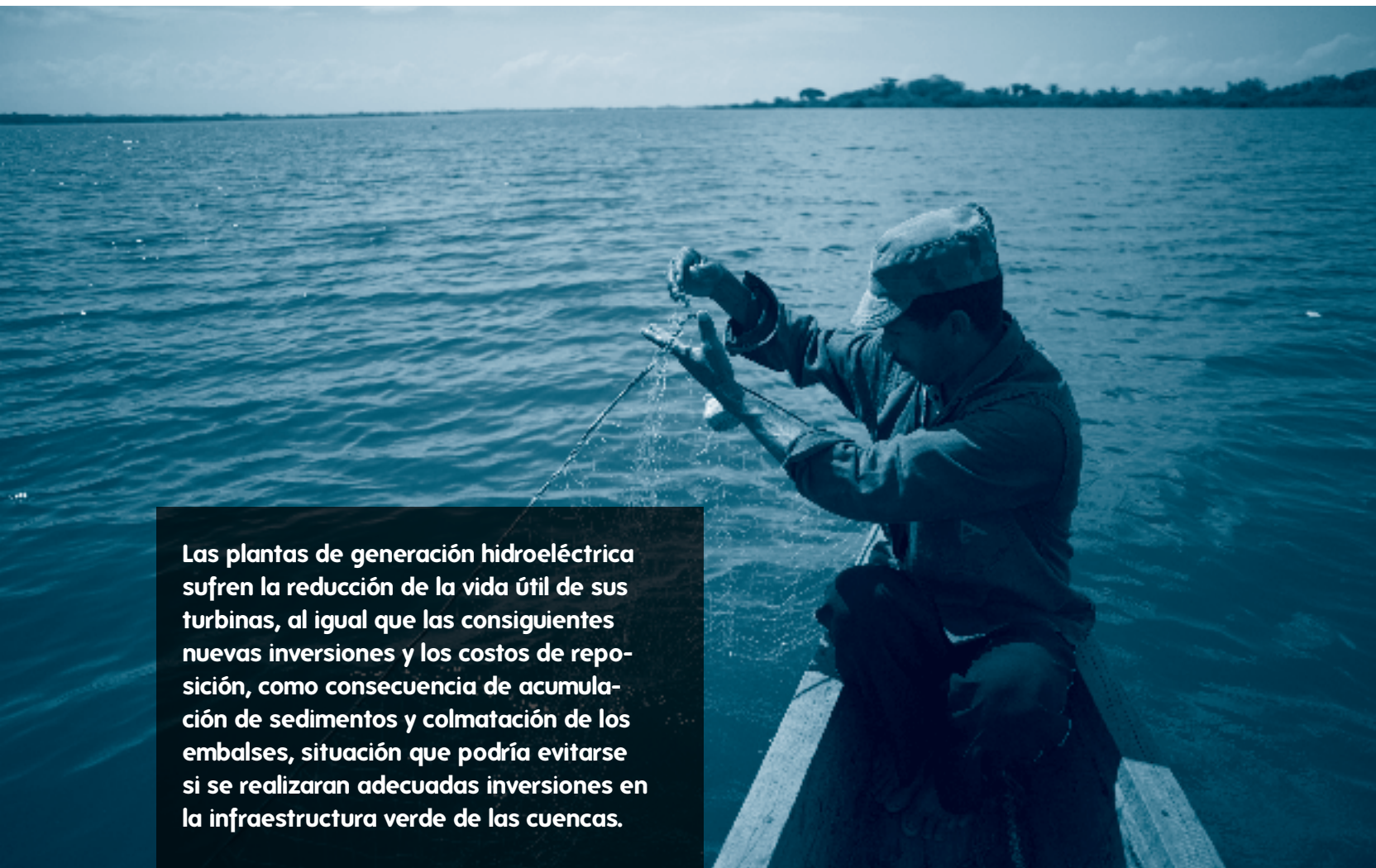
Curiosamente, el impacto positivo de las áreas en buen estado de conservación sobre los servicios ecosistémicos presenta un fuerte y evidente contraste frente al de las áreas que no se encuentran bien conservadas. Un estudio elaborado para las cuencas abastecedoras de la ciudad de Bogotá (CIAT, 2007) mostró que en el área del Parque Natural Chingaza, lugar que provee más del 80% del agua para consumo humano usada en la ciudad, las diferencias en la producción de sedimentos son considerables, dependiendo de qué tan conservada esté el área de donde proviene el agua. Según los datos de estos estudios, para un mismo nivel de producción de agua, la generación de

sedimentos puede variar de 4 a 46 m<sup>3</sup>/ha/año (en función de la aplicación de medidas de conservación) entre un área dentro del Parque con aplicación de medidas de conservación y un área fuera del mismo, donde por ejemplo se presenten actividades de agricultura y ganadería. Tal es el caso en algunas de las zonas de amortiguamiento.



**Figura 1.** Agua y sedimentos producidos en Chingaza, Colombia, Fondo de Agua de Bogotá. • Fuente: CIAT, 2007, Estudio contratado por TNC, EAAB, Patrimonio Natural y Parques Nacionales.





**Las plantas de generación hidroeléctrica sufren la reducción de la vida útil de sus turbinas, al igual que las consiguientes nuevas inversiones y los costos de reposición, como consecuencia de acumulación de sedimentos y colmatación de los embalses, situación que podría evitarse si se realizaran adecuadas inversiones en la infraestructura verde de las cuencas.**

**La polución** de las fuentes de agua crea costos adicionales relacionados con los problemas de salud de sus habitantes. Fuentes de agua en mal estado generalmente están asociadas con variables tales como contaminantes provenientes de la agricultura, la industria, aguas residuales y actividades como la minería, que se traducen en graves problemas de salud. Dichos problemas podrían evitarse con un adecuado manejo de las cuencas, que garantizara agua de buena calidad.

Para los grandes usuarios de agua, como las empresas de acueducto de las ciudades, esto representa una ventaja que se ve reflejada en la estructura financiera: un agua

de mejor calidad implica una reducción en los costos de tratamiento para el abastecimiento de las ciudades.

En el contexto de grandes urbes, estos costos pueden representar enormes cantidades de dinero, que perfectamente sobrepasan las inversiones en conservación necesarias para mantener los ecosistemas de las cuencas en buen estado y en capacidad de cumplir las mismas funciones de mejora de calidad. En lugar de cubrir anualmente costos de filtros, energía para remoción de sedimentos, químicos para purificación del agua o nuevas plantas de tratamiento (infraestructura gris), es más eficiente y beneficioso invertir en la conservación de las cuencas (infraestructura verde).

Hoy en día, en muchas partes del mundo las autoridades y gobiernos locales están buscando maneras de hacer mejoras en las fuentes mediante la transformación de las prácticas de manejo en las cuencas, en lugar de invertir grandes cantidades de dinero en el tratamiento del agua.

Nueva York decidió hacer inversiones a gran escala en manejo de ecosistemas en las montañas Catskills para asegurar la calidad del agua que se consume en la ciudad, en lugar de hacer inversiones en plantas de

tratamiento y sistemas de alcantarillado. La razón para esto es la gran diferencia en los costos de las dos alternativas: gracias a un manejo adecuado de la cuenca abastecedora, inversiones eficientes en conservación, procesos de planeación adaptativos, objetivos claros e integraciones verticales entre diferentes entidades públicas, la ciudad se ha ahorrado cerca de US\$1 billón al ahorrarse la construcción de una planta de filtración y el aumento de la capacidad del alcantarillado en momentos pico (Appleton, 2000).

**En zonas urbanas y rurales de la Región Andina ha aumentado la preocupación por la disponibilidad de agua y, con ello, el interés público y privado por garantizar un manejo sostenible de las fuentes. En algunas ciudades de América Latina, por ejemplo, se han diseñado y puesto en marcha novedosas herramientas para la gestión integrada de los recursos hídricos. Una de estas herramientas a largo plazo son los fondos de agua constituidos con aportes públicos, privados y de cooperación internacional, con autonomía financiera y administrativa y con objetivos focalizados: para la conservación del agua y de los ecosistemas que garantizan su producción. Tales herramientas han demostrado tener numerosas ventajas frente a otros mecanismos de gestión. A continuación enumeramos algunas de sus más elocuentes fortalezas:**

### Un enfoque integral de manejo de la cuenca

**Estos mecanismos** permiten unir a varios usuarios del agua bajo una misma visión de manejo integral. Los fondos de agua están conformados por diversos usuarios del recurso, que van desde empresas de provisión de agua potable, de generación hidroeléctrica y privadas, hasta embotelladoras de agua, organizaciones de conservación y entidades de cooperación internacional. Este mecanismo rompe los esquemas tradicionales de manejo sectorial del agua para promover la participación de diversos usuarios, una visión y una gestión integral. El objetivo común consiste en garantizar la prestación de los servicios ambientales de una cuenca sana.

### Conservación a largo plazo

**Para tener resultados de impacto** en la conservación de agua y en el manejo de cuencas se requiere de un trabajo de largo plazo. Los fondos de agua son creados para mantener la inversión en las cuencas a futuro. Al crear fondos de capitalización, establecen el objetivo de contar con fondos de vigencia en el tiempo a través de los rendimientos de capital. Dichos fondos pueden tener una vigencia de hasta ochenta años, como es el caso del FONAG, lo que permite generar, así mismo, acuerdos de conservación de largo plazo con propietarios de predios ubicados en las cuencas. Estos difieren de los proyectos comunes en los cauces, que no duran más de tres años generando discontinuidad en las inversiones.





### Mecanismo financiero transparente

**Una de las grandes fortalezas** de los fondos de agua es que se manejan a través de mecanismos financieros seguros, transparentes y que pueden mantenerse a través del tiempo. Además, los recursos generados por los fondos sólo pueden ser usados para los propósitos establecidos en la creación de los mismos. El ente administrador de los fondos, como por ejemplo el fideicomiso, tiene la responsabilidad de velar por la adecuada utilización del dinero. Esto genera confianza por parte de los aportantes al fondo y permite una rendición de cuentas transparente.

### Articulación con políticas públicas

**Estas herramientas financieras** permiten complementar los esfuerzos establecidos por los diferentes gobiernos a propósito de la protección de los recursos naturales, con el fin de garantizar el desarrollo sostenible a través del esfuerzo conjunto y coordinado del Estado, la comunidad, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado.



## Nuevos recursos

**Los fondos de agua** permiten canalizar nuevos recursos, razón por la cual pueden contribuir significativamente al desarrollo de nuevos proyectos y a la sostenibilidad financiera de áreas protegidas. Gran parte de los problemas que actualmente tienen las cuencas abastecedoras proviene justamente de la iliquidez de las instituciones públicas que las manejan.

## Vinculación participativa de la sociedad civil y del sector empresarial

**Los fondos de agua** se pueden convertir en una herramienta de comunicación entre la zona urbana y la zona rural de un municipio, pues permiten que la gente en una ciudad entienda que debe esforzarse para que la fuente de su agua esté sana y para que sea cuidada adecuadamente. Estas personas deben exigir y trabajar, así mismo, de la mano de sus autoridades ambientales para que realmente se maneje la cuenca con miras a garantizar la prestación de los servicios ambientales.

# Capítulo 1

## Idea, concepto del fondo de agua

**Los ecosistemas naturales** le ofrecen al ser humano servicios que se conocen como ambientales o ecosistémicos. Corresponden a funciones de los ecosistemas que brindan beneficios sociales y/o económicos para la población local, nacional o internacional.

**Procesos naturales** como los de regulación hídrica, control de sedimentos, almacenamiento de carbono, polinización y demás generan beneficios para la población humana, que muchas veces no son cuantificados ni reconocidos. Dentro de esta lógica, un área determinada puede ser crucial para un grupo de individuos, pues en ella se llevan a cabo ciertos procesos naturales que proveen servicios ecosistémicos fundamentales para la vida.

Tal es el caso de un área estratégica para el control de sedimentos y la disminución de erosión dentro de una cuenca hidrográfica de una planta de generación hidroeléctrica, la cual necesita agua con la menor cantidad de sedimentos posible para la operación de turbinas y el mantenimiento adecuado de su equipo en el largo plazo. De forma similar, un área específica de una cuenca puede ser determinante a la hora de garantizar los flujos necesarios para asegurar la irrigación permanente, incluso en periodos de verano pronunciado, y de agua de buena calidad, destinada a grandes extensiones de un cultivo determinado con el fin de cosechar productos.

Existe una relación implícita entre un área específica y los servicios ecosistémicos que se generan en ella, al igual que con los actores involucrados, no solamente como proveedores de los servicios ecosistémicos, sino además como usuarios de los mismos.

El primer paso para la creación de un fondo de agua consiste en identificar estos elementos, que de una manera integral serán la base estructural del mismo y que determinarán los siguientes pasos a seguir. Además, permitirá entender la problemática y las necesidades del área específica en la que se trabajará.

**De manera general, estos elementos responden a tres preguntas iniciales:**

**1. ¿Cuál o cuáles son los servicios ecosistémicos estratégicos que el fondo de agua establecerá como prioritarios para proteger, conservar, restaurar, financiar y/o compensar? En otras palabras, ¿dónde está la oportunidad de financiación para la conservación a largo plazo que beneficie a todas las partes involucradas?**

**2. ¿Cuál es el área de influencia de estos servicios ecosistémicos?**

**3. ¿Cuáles son los actores clave, es decir, los grandes usuarios del agua, que tienen un interés particular en la preservación de ese o esos servicios ecosistémicos? ¿Cómo podemos revelar el valor de estos servicios ambientales para que sean internalizados en su función de costo-beneficio?**

**Las respuestas a estas preguntas determinarán las actividades que el fondo de agua implementará con el fin de conseguir sus objetivos y metas. El siguiente capítulo presenta una descripción general de estos tres aspectos.**

# 1.1

## Análisis de servicios ecosistémicos: los ecosistemas naturales y los servicios hidrológicos

**Los servicios ecosistémicos** son flujos de materiales, energía e información desde la reserva de capital natural, combinados con el capital industrial y el capital humano, para producir bienestar.



**La reserva de capital global** toma diferentes formas, la mayoría identificables en una dimensión física, incluyendo capital natural como los árboles, la atmósfera, los minerales, entre otros; capital industrial como las máquinas y los edificios, y el capital humano, como los cuerpos que proveen mano de obra (Costanza, et al. 1994).

La Evaluación de Ecosistemas del Milenio (2005) clasifica a los servicios ecosistémicos en servicios de provisión o producción, de soporte o apoyo, de regulación y culturales. Los servicios de aprovisionamiento se refieren a aquellos productos que se obtienen de los ecosistemas, como la madera, el alimento, el agua dulce, entre otros.

Por su parte, los servicios de apoyo tienen que ver con procesos ecosistémicos, tales como el ciclo de nutrientes o la formación del suelo. Los servicios de regulación se refieren a la regulación del clima y de las inundaciones, o a la purificación del agua. Finalmente, los servicios culturales están relacionados con la recreación, la espiritualidad y la apreciación de lo estético.

Dentro de los servicios ecosistémicos, los servicios hidrológicos constituyen uno de los más importantes para los seres humanos, pues la manutención de los ecosistemas en su estado natural nos ayuda a mantener los servicios hidrológicos en equilibrio (Celleri, 2000).



**Una gran cantidad** de ciudades, pueblos y comunidades dependen del agua que se genera en zonas de ecosistemas naturales, muchos de los cuales se encuentran en áreas protegidas reconocidas a nivel público o privado. En el caso de la Región Andina, por ejemplo, los páramos y bosques nublados son áreas que abastecen de agua a grandes capitales como Bogotá y Quito, y cuyo suministro de agua depende del ecosistema de páramo y bosque dentro de áreas protegidas. Así mismo, ciudades costeras como Cartagena de Indias dependen de lagunas costeras, que deben ser conservadas con el fin de proteger los servicios ecosistémicos que de ellas se derivan. En Chile, por otra parte, los bofedales juegan un papel regulador esencial. Además de su importancia a la hora de proveer

agua potable, dichas áreas protegidas son clave para riego o para la generación hidroeléctrica.

Los fondos de agua están enfocados en el mantenimiento y conservación de servicios hidrológicos a través de la conservación y restauración de ecosistemas naturales. Sin embargo, a través de los mismos también se puede apoyar el mantenimiento de otros servicios, tales como el almacenamiento de carbono o la biodiversidad. Regresando al ejemplo de la zona andina, las áreas protegidas que ayudan a conservar las fuentes de agua para grandes ciudades son, en muchos casos, zonas prioritarias para la conservación de la biodiversidad a nivel mundial.



**La pérdida o degradación** de los ecosistemas naturales produce un impacto en los servicios hidrológicos. Una vez que se haya producido un cambio en el uso de la tierra, los procesos biofísicos que controlan el régimen hidrológico también cambian y, por lo tanto, los servicios hidrológicos proporcionados por el ecosistema se degradan (Celleri, 2009).

La identificación de los servicios hidrológicos que se deben conservar o recuperar es un paso de gran impor-

### Causas de pérdida o degradación de ecosistemas:

- **Conversión de ecosistemas naturales para ganadería o agricultura.**
- **Quemas de los ecosistemas naturales.**
- **Minería u otra extracción de recursos naturales.**

tancia, pues permite establecer metas y objetivos claros para el fondo, identificar a los usuarios clave que deben involucrarse y desarrollar estrategias que permitan lograr las metas del mismo. A continuación se presentan algunos ejemplos de los servicios hidrológicos que pueden ser identificados como metas para un fondo de agua:

### Regulación del ciclo hidrológico

Los ecosistemas naturales ayudan a regular el ciclo hidrológico, almacenan agua en épocas lluviosas y liberan lentamente el agua en épocas secas (Celleri y Feyen, 2009). Así mismo, son decisivos a la hora de controlar crecidas o inundaciones en ciertas épocas del año. De hecho, resulta muy común encontrar zonas con problemas de disponibilidad de agua durante la época seca. Los ecosistemas naturales como el páramo ayudan a mantener un caudal base durante la época seca debido a su gran capacidad de retención de agua.

El páramo almacena agua durante la época lluviosa, que es posteriormente liberada durante la época seca, asegurando así una provisión cuando no se dispone de lluvia.

La capacidad de retención de agua de los ecosistemas naturales ayuda, también, a regular los caudales en épocas de crecida. Un cambio en el uso de suelo de páramo natural a zona de agricultura puede reducir el caudal base en época de sequía hasta en un 50% y aumentar los flujos pico (crecidas) hasta en un 20% (Buytaert et al., 2005, 2007).

### Control de la sedimentación

Los ecosistemas naturales protegen al suelo de efectos erosivos, producidos por el viento o la escorrentía. Las raíces de la vegetación natural ayudan a mantener el suelo aglutinado y firme, de manera que no se evacúe con lluvias y corrientes de agua y viento.

Mantener una baja concentración de sedimentos en el agua es beneficioso para la operación de embalses de agua potable o para la generación hidroeléctrica, así como para mantener canales de riego en una condición óptima.

El cambio de uso de suelo, por ejemplo, de vegetación natural a una zona de agricultura, pastos o quemas, ocasiona frecuentemente aumentos en la producción de sedimentos. En estudios y modelajes de cambio de uso de suelo se ha encontrado que existen importantes incrementos en sedimentación, que pueden multiplicar por entre dos y diez la cantidad de sedimentos que se tenía inicialmente con vegetación natural (White et al., 2008, Poulenard et al., 2001). Este es el caso de Bogotá y el estudio realizado por CIAT, que se mencionó anteriormente.

### Calidad de agua

La vegetación natural ejerce un efecto de filtro y de barrera contra el agua contaminada por pesticidas, fertilizantes y otros contaminantes producidos por una agricultura o ganadería mal manejada.

La vegetación tiene la capacidad de absorber varios contaminantes y almacenarlos en sus tejidos, o de transformarlos



en sustancias menos peligrosas. También puede atrapar sólidos en suspensión, que pueden tener contaminantes pegados a ellos. La vegetación riparia es, así mismo, de gran importancia, pues es la última barrera protectora que previene la entrada de los contaminantes a los arroyos o a los ríos (Tallis et al., 2008). La presencia de vegetación natural en una cuenca y, en particular, de bosques riparios y humedales ayuda a mantener una buena calidad de agua, lo cual se traduce en ahorro en costos de tratamiento y en una menor posibilidad de que las poblaciones humanas padezcan enfermedades ligadas a agua de mala calidad.

### Otros servicios hidrológicos

La vegetación natural ofrece beneficios adicionales que pueden ser importantes en ciertas áreas. Por ejemplo, la vegetación intercepta la niebla en bosques de neblina, lo que aumenta la cantidad de agua que entra al sistema

hidrológico. Este efecto puede ser particularmente importante para zonas en donde la disponibilidad de agua es estacional y existe un déficit de agua en épocas secas. En otros casos, hay sitios en donde la vegetación natural puede ayudar con la infiltración de agua de cara a los acuíferos. En general, estos servicios deben ser analizados caso por caso, al tiempo que se debe buscar información existente o generar datos que respalden la creación de fondos de agua con base en estos servicios.

El hecho de determinar uno o varios servicios ecosistémicos estratégicos para la creación de un fondo de agua permitirá establecer prioridades de conservación, que mejorarán la salud de uno o varios ecosistemas y que, al mismo tiempo, apoyarán el mantenimiento de otros servicios, tales como la biodiversidad, la captura de carbono o la recreación. Es vital cuantificar unas metas de conservación del estado del servicio ecosistémico.





## 1.2

### Definición del área de influencia

**El análisis** de servicios ecosistémicos permite identificar el área en la que el fondo de agua podría desarrollar sus actividades. A la luz de los servicios ecosistémicos identificados como estratégicos, es posible hacer un análisis sobre su provisión, usos, conflictos y amenazas, lo que determinará hacia dónde, específicamente, se deben orientar las inversiones de conservación para garantizar la integridad ecológica, la provisión de los servicios ecosistémicos identificados y, con ello, el área de influencia del fondo de agua. Usualmente, el área de influencia, trabajo y medición de impacto coincide con una o varias cuencas hidrográficas.

# 1.3

## Análisis de los actores involucrados

**Los servicios ecosistémicos** identificados se encuentran relacionados con unos actores, para los cuales la provisión de estos servicios resulta muy importante.

Como paso siguiente para la puesta en marcha de un fondo de agua, es necesario realizar un análisis de los actores que se encuentran presentes en la zona y que eventualmente tendrán una relación directa o indirecta con el mecanismo. Éste es un ejercicio sumamente importante, que permitirá identificar quiénes son o podrán ser los principales interesados en mantener o recuperar los servicios ecosistémicos y, por ende, ser los socios y aportantes de recursos financieros al fondo.

Un concepto interesante que puede ayudar a entender mejor el grupo de actores involucrados en los servicios ecosistémicos es el de Cuenca social: se trata de un espacio delimitado por los nacimientos de los cursos de agua y de las zonas altas que los protegen y nutren, y que se extiende hasta donde llegan las aguas “naturalmente” y hasta donde se conduce el agua por los hilos construidos por las sociedades. Se puede decir que es una composición compleja de la cuenca geográfica y de las zonas de influencia determinadas por los usuarios del agua. En ciertas ocasiones, una cuenca social suele implicar un traslape de varias cuencas geográficas (Yáñez y Poats, 2007).

Los actores clave en la participación de un fondo de agua son, en esencia, los mayores usuarios del recurso hídrico. Su participación es estratégica, ya sea por reducción de costos de tratamiento o por interés en garantizar agua en cantidad y calidad para un fin determinado, sea de tipo industrial, energético, agrícola o de consumo. Estos usuarios, que pueden ser tanto del sector público como del sector privado, constituyen la base del fondo, en la medida en que representan la principal fuente de financiación del mismo.

El sector privado debe complementar las responsabilidades del sector público frente a la conservación de las cuencas abastecedoras, de tal forma que se le dé cumplimiento a lo establecido en las normas y en los planes vigentes relacionado con el manejo integral del agua. Mediante los conductos legales, el sector privado y la sociedad civil organizada deben velar por el cumplimiento de las obligaciones del sector público.

**Es muy importante para un fondo de agua contar con la participación de instituciones del sector público como gobiernos locales, autoridades ambientales, agencias de área protegidas, entidades de regulación de precios y tarifas, y empresas de agua de carácter público, entre otros. Estos actores son clave en la toma de decisiones de conservación de la cuenca y su participación puede ser activa o pasiva.**

En muchos casos se presentan organizaciones de tipo académico que demuestran un gran interés en participar activamente en la iniciativa: universidades, centros de investigación e institutos ambientales del gobierno pueden ver en los fondos de agua una buena oportunidad para desarrollar actividades de investigación, conservación, monitoreo y desarrollo de proyectos con nuevas tecnologías. Este hecho representa una ventaja más de los fondos, pues se busca con ello contribuir a mejorar la toma de decisiones en torno a la gestión del agua. En el caso de Brasil, la Universidad de Sao Paulo ha desarrollado sistemas de reforestación muy eficientes.

Universidades e institutos de investigación públicos y privados han colaborado activamente en el desarrollo de los fondos de agua. Entre ellos tenemos a la Universidad de Stanford, Natural Capital, el Politécnico de Monterrey, el Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT y el Centro de Investigación de la Caña de Azúcar, entre muchos otros.



**Debe contarse,** además, con la participación de las comunidades locales: los habitantes, tanto de las áreas protegidas como de sus cinturones de presión o zonas de amortiguamiento, son directamente afectados por los proyectos de conservación que se implementen, razón por la cual deben participar para manifestar sus necesidades y ser los interlocutores directos entre el fondo y la realidad local.

Finalmente, vale la pena resaltar el reciente y creciente interés de parte de los organismos de cooperación por contribuir con este tipo de mecanismos. Su objetivo es el de facilitar la creación de instrumentos eficaces para la

conservación, que se traduzcan en bienestar para la población y en la erradicación de la pobreza. Por esta razón, las iniciativas de fondos de agua son vistas con buenos ojos, de modo que la participación de este tipo de organizaciones es cada vez mayor.

Para hacer el análisis de actores es importante reunir toda esta información de acuerdo con cada caso, y elaborar una tabla en la que se resuma el interés de cada organización por participar en el fondo de agua. En la siguiente figura se muestra un ejemplo en el que se agrupan algunos actores que pueden estar involucrados en fondos de agua de acuerdo con el sector al que pertenecen:

Sector	Actor	Interés de participación en el fondo
Público	Compañía de aguas, gobierno local	Calidad de agua, regulación hídrica, costos evitados por sedimentos.
	Compañía generadora de energía	Regulación hídrica, costos evitados por sedimentos.
	Autoridad ambiental nacional	Fortalecimiento, financiamiento y cumplimiento de planes de manejo de áreas protegidas, conservación del recurso.
	Autoridad ambiental local	Fortalecimiento, financiamiento y cumplimiento de planes de manejo de áreas protegidas, conservación del recurso.
	Autoridad del agua	Manejo de cuencas hidrográficas, conservación del recurso.
	Distritos de riego	Regulación hídrica, sedimentos evitados.
Privado	Compañía de aguas	Calidad de agua, regulación hídrica, cantidad de agua.
	Compañía generadora de energía	Regulación hídrica, costos evitados por sedimentos.
	Compañías de agua embotellada y bebidas	Calidad de agua, regulación hídrica, costos evitados por sedimentos.
	Asociaciones de agricultores	Regulación hídrica, sedimentos evitados.
	Industria	Regulación hídrica y calidad de agua.
Académico	Centros de investigación	Desarrollo de investigaciones / conservación.
	Universidades	Desarrollo de investigaciones / conservación.
Comunidades locales	Asociaciones de ríos, juntas de agua, juntas de regantes	Participación y toma de decisiones de inversión, conservación del recurso.
	Comunidades indígenas	Participación y toma de decisiones de inversión.
Cooperación internacional	Organismos multilaterales de cooperación (Banco Mundial, BID, CAF, CAN)	Cooperación y erradicación de la pobreza/ conservación.
	Agencias de cooperación de gobierno GTZ, COSUDE, COOPERACIÓN ESPAÑOLA, USAID.	Cooperación y erradicación de la pobreza/ conservación.
	Organizaciones no gubernamentales	Conservación, desarrollo.

**Figura 2.** Actores involucrados en un fondo de agua. • Fuente: TNC. 2011.

**La definición** de los actores clave será, en suma, el punto de partida para unir esfuerzos en la creación del fondo de agua. Escoger y motivar a estos actores en el momento adecuado hace parte del arte de crear un mecanismo de este tipo. En algunas ocasiones, puede ser más estratégico contar con la participación de todos los actores relevantes desde el principio del proceso de diseño. En otras, puede ser más eficiente incorporar los actores de manera progresiva. Esto quiere decir que el proceso de creación puede variar significativamente dependiendo de los actores que estén participando: en algunas instancias, este proceso puede darse de manera muy rápida, pero en otras, debido en gran parte a largos procesos de aprobación de tipo institucional, puede tomar más tiempo.

Una de las lecciones aprendidas durante la conformación de los fondos es la importancia de consultar primero

con los grandes usuarios del agua, para ver si realmente tienen una necesidad y disposición para invertir recursos adicionales en la cuenca. De esta manera, se empieza con pie seguro y no se generan falsas expectativas entre los demás actores. Lo anterior significa asegurar el reconocimiento de la demanda del servicio ambiental.

Una forma de visualizar el conjunto de actores de un fondo de agua de manera adecuada puede ser mediante un esquema, en el que se identifique no solamente el nivel de interés de cada uno de ellos, sino también el impacto o grado de influencia que se espera que tenga en el proyecto. La idea es articular estos aspectos con el objetivo que se persigue en términos de ecosistemas identificados como decisivos y de área de influencia. Dicho análisis puede hacerse en una gráfica sencilla, como se muestra a continuación:



**Figura 3.** Esquema de análisis de actores para el diseño inicial de un fondo de agua por importancia. • Fuente: TNC. 2011.



Como se puede ver en el esquema, un actor ubicado en el cuadrante superior derecho de la gráfica representa a un actor con un alto grado de interés en el fondo de agua, pero también con un alto grado de influencia en el mismo. Esta es una razón válida para hacer las gestiones necesarias y contar con su participación en el fondo desde un principio. De forma similar, no es obligatorio contar con un actor con un nivel bajo de interés y un nivel bajo de influencia: si de todas formas se considera que debe hacer parte del fondo, se puede negociar una vinculación en un mediano plazo.

Los actores involucrados, sea cual sea su interés, deberán fijar la estrategia que sustente el diseño del fondo de agua. Como ya se mencionó, es importante que los fondos de agua cuenten con la participación de actores tanto del sector público como del privado y comunitario, pues la idea es unir esfuerzos para garantizar un manejo integral del recurso hídrico.



## Fondo para la Protección del Agua, FONAG, un modelo para replicar

**El Fondo de Agua de Quito, FONAG**, constituye el primer fondo de agua creado en el contexto de Latinoamérica apoyado por TNC. El éxito de este modelo ha llevado a que la idea mejore, se adapte y se replique en la región y ha generado interés en otros continentes. El mecanismo nació en 1997 como respuesta a la necesidad de abastecer de agua a la ciudad de Quito y al escaso financiamiento que reciben las áreas protegidas donde se encuentran sus fuentes de agua. Fue entonces cuando la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito, EMAAP-Q, hoy EPMAPS, y TNC impulsaron la creación del fondo. Este nació oficialmente en el año 2000, como el Fondo para la Protección del Agua, FONAG, un fondo patrimonial privado con una vida útil de ochenta



años. Comenzó con un capital semilla de US\$21.000. Posteriormente ingresaron como constituyentes adherentes la Empresa Eléctrica de Quito, EEQ, en 2001; la Cervecería Andina en 2003 (hoy en día Cervecería Nacional); la Agencia de Cooperación Suiza, COSUDE, en 2005, y la empresa embotelladora de agua Tesalia Springs Co. en el 2007. En el 2010 el Sistema de Capacitación para el Manejo de Recursos Naturales Renovables, Consorcio CAMAREN, también se hizo beneficiario del fideicomiso.

El FONAG cuenta con una junta directiva conformada por representantes de los constituyentes. Este es el máximo órgano de toma de decisiones del fondo, responsable de

## Misión

**Rehabilitar, cuidar y proteger las cuencas hídricas desde donde se abastece de agua el Distrito Metropolitano de Quito y su entorno.**

## Visión

**Ser el instrumento movilizador que involucre a todos los actores a ejercer una ciudadanía responsable en favor de la naturaleza, especialmente de los recursos.**

## Objetivos

**Liderar procesos y consensos a través del diálogo, la toma adecuada de decisiones, el fortalecimiento de la investigación y el uso de la tecnología apropiada para lograr la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, en donde la participación activa, responsable y solidaria conlleva al manejo sustentable y sostenible del agua (más información en: [www.fonag.org.ec](http://www.fonag.org.ec)).**

impartir las políticas y las estrategias necesarias para guiar el desarrollo y el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Todos los miembros tienen el mismo peso en la toma de decisiones, independientemente del monto del aporte que realicen. La secretaría técnica se encarga de ejecutar la operación y la gestión del FONAG: es el órgano operativo del fondo y está bajo la dirección de la junta. Los recursos financieros son administrados por la fiduciaria (Enlace Fondos), cuya figura jurídica le permite realizar desembolsos, elaborar contratos, etc. Este mecanismo garantiza transparencia en la toma de decisiones y en el uso de recursos.

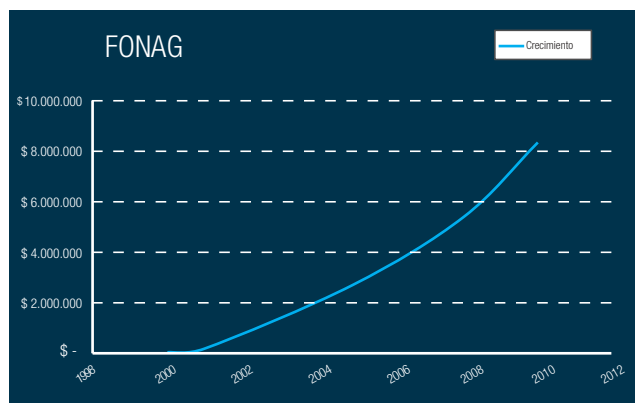
El FONAG trabaja con el objetivo de garantizar suficiente cantidad de agua de buena calidad, mediante el cofinanciamiento de acciones orientadas al cuidado de las cuencas hídricas para lograr la regeneración natural del recurso (ver misión, visión y objetivos en el cuadro adyacente).

El FONAG realiza intervenciones en las cuencas altas de los ríos Guayllabamba, Oyacachi, Papallacta y Antisana, con una extensión total de su ámbito de trabajo de 5.420 km<sup>2</sup>. El FONAG invierte un 80% de sus recursos en programas o actividades a largo plazo, y el 20% en proyectos o actividades puntuales. Los programas del FONAG son los siguientes: Programa de Recuperación de la Cobertura Vegetal, Programa de Educación Ambiental, Programa de Vigilancia y Monitoreo, Programa de Gestión de Agua, Programa de Comunicación, Programa de Capacitación. En sus años de trabajo los programas del FONAG han logrado grandes éxitos, a saber:

- El desarrollo de estrategias y acciones para la protección de recursos hídricos dentro de áreas protegidas, en convenio con el Ministerio del Ambiente: once guarda parques comunitarios apoyan a los parques nacionales Cayambe Coca y Cotopaxi, Reserva Ecológica Antisana y sus zonas de amortiguamiento.
- La recuperación de más de 2.100 hectáreas con especies nativas en zonas críticas de la cuenca alta del Guayllabamba.
- Más de 28.000 niños y niñas han sido beneficiados por el programa de educación ambiental Guardianes del agua.
- La implementación de más de veinte proyectos productivos comunitarios con cuatrocientas familias, en temas como agroecología, granjas integrales, procesamiento de plantas medicinales, mejoramiento de pastos.
- La producción cada dos meses del periódico *Agua a fondo*, que representa un tiraje de mil ejemplares, un boletín electrónico al mes, más de mil quinientos usuarios, cuatro publicaciones técnicas y por lo menos tres eventos públicos al año.
- La realización de talleres de capacitación en la gestión integrada de agua y de cambio climático.
- La creación del sistema de información de recursos hídricos, que sistematiza los datos relacionados con la Cuenca del Guayllabamba [www.infoagua-guayllabamba.ec](http://www.infoagua-guayllabamba.ec).



**El FONAG** ha tenido un crecimiento financiero importante, pues comenzó con US\$21.000 en el año 2000 y para diciembre del 2010 contaba con US\$8'356.291. A continuación se presenta un gráfico con el crecimiento del fondo:



Fuente: FONAG, elaboración TNC.

Con respecto a la inversión en actividades, el FONAG ha sido muy exitoso en conseguir contrapartidas, de modo que por cada dólar invertido por el FONAG se ha podido conseguir al menos US\$3 de contrapartida. Por ejemplo, en el año 2005 se gastaron US\$1.278.810, de los cuales US\$402.810 provinieron del FONAG y el resto fue de contrapartida.

Para el año 2008, por ejemplo, el presupuesto de FONAG fue de US\$4,1 millones, de los cuales US\$700,000 fueron financiados con recursos de rendimientos del patrimonio, y US\$3,4 millones con aportes de donantes y aliados.

El siguiente es un resumen de las actividades ejecutadas durante el año 2010, que evidencia el tipo de inversiones que este fondo realiza:

Programas y proyectos	RENDIMIENTOS FONAG	DONACIONES	OTROS APORTES	TOTAL
Gestión del agua	45.000	26.000	555.000	620.000
Vigilancia y control	88.000	139.000	155.000	374.000
Cobertura Vegetal	85.000	9.000	99.000	173.000
Educación ambiental	22.000	209.000	81.000	306.000
Capacitación	16.000	3.000	10.000	28.000
Comunicación	35.000	44.000	15.000	91.000
Monitoreo	18.000	40.000		51.000
Gestión operativa	40.000	6.000	21.000	69.000
Gestión de la Fiduciaria	94.000	7.000		57.000
Apoyo a programas	52.000	203.000		243.000
<b>TOTALES</b>	<b>496.000</b>	<b>686.000</b>	<b>936.000</b>	<b>2'012.000</b>

Fuente: FONAG, carpetas institucionales.



# Capítulo 2

## Elaboración de estudios de factibilidad

**La fase previa** al diseño del fondo de agua implica elaborar una serie de estudios en la que se define la viabilidad no solamente técnica, sino también jurídica y financiera del mismo.

Es importante contar con estudios de buena calidad, que permitan obtener conclusiones sólidas acerca de los beneficios potenciales del fondo, incluyendo los económicos, sociales y ambientales.

El nivel de profundidad de estos estudios puede variar de acuerdo con cada sitio y depende de la cantidad de información disponible, los recursos

financieros, el interés de los usuarios en crear el fondo y el conocimiento de los actores sobre los servicios ecosistémicos en la cuenca, entre otros. Los estudios de factibilidad constan de tres pasos básicos: a) la creación de un grupo de trabajo promotor de la idea, b) un análisis de los beneficios de crear un fondo para los usuarios del agua y finalmente c) un análisis de la estructura legal e institucional.

En este capítulo se muestra cómo abordar los diferentes estudios necesarios para determinar la viabilidad (o no) de la creación de un fondo de agua.

## 2.1

### Creación de un grupo de trabajo promotor

**Una vez identificados** tanto los actores como los servicios ecosistémicos sobre los cuales el fondo va a trabajar, es pertinente invitar a los actores estratégicos a que conformen un grupo de trabajo. Este mecanismo asignará tareas específicas para avanzar no solamente en el desarrollo de los estudios técnicos, sino también en la constitución del mismo. La conformación de este grupo de trabajo permite asignar responsabilidades y concertar actividades desde un comienzo, pues hará las veces de facilitador y de promotor del fondo.

Las principales funciones del grupo de trabajo pueden ser las siguientes:

- La preparación de un plan de trabajo en el que se incluya un cronograma detallado que tenga como última actividad la constitución legal del fondo.
- La preparación de reuniones para concertar estrategias y definir siguientes pasos.
- El análisis de alternativas para la preparación de los estudios iniciales.
- La difusión de información sobre el estado de conformación del fondo entre las diferentes entidades que el grupo representa.
- El análisis y la convocatoria de nuevos miembros al grupo.



Es importante que la conformación de este grupo de trabajo quede formalizada debidamente, por ejemplo, mediante un memorando de entendimiento. En la siguiente tabla se presentan algunos de los compromisos que se han establecido en dos fondos de agua en los que TNC ha venido trabajando, a la luz de este documento:

Fondo de agua	Miembros del grupo de trabajo	Funciones grupo de trabajo
Bogotá (Colombia)	Empresa de Acueducto de Bogotá, Parques Nacionales, Fundación Patrimonio Natural, TNC	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La definición de un plan de trabajo para la creación del fondo y programación de reuniones.</li> <li>2. La contratación de estudios de factibilidad.</li> <li>3. La contratación de estudios jurídicos.</li> </ol>
Paute (Ecuador)	Empresa Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado, y Saneamiento ETAPA (Cuenca)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El desarrollo de estrategias para diseñar e implementar el mecanismo de reinversión en cuencas.</li> <li>2. La formulación y el desarrollo de un plan para volver operativo el mecanismo de reinversión.</li> <li>3. La identificación de posibles socios estratégicos interesados en hacer parte del mecanismo propuesto, y de cómo y en qué momento vincularlos en el proceso.</li> <li>4. El intercambio de experiencias nacionales e internacionales que fortalezcan la acción del mecanismo que se espera desarrollar.</li> </ol>

**Figura 4.** Tareas de un grupo de trabajo promotor. • Fuente: TNC. 2011.

## 2.2

### Elaboración de estudios técnicos

**Hay varias herramientas técnicas** que pueden ayudar en el diseño y la operación de los fondos de agua. En particular, es importante contar con herramientas que nos permitan entender cómo funcionan los servicios hidrológicos en la cuenca y cómo pueden ser afectados frente a cambios en el uso del suelo, la construcción de infraestructura o el cambio climático. La profundidad y sofisticación del análisis depende de la información existente para la cuenca, del presupuesto disponible y del interés de los usuarios, entre otras cosas.

Los estudios pueden ser simples, en el estilo de un sucinto análisis de la información disponible sobre la oferta y la demanda hidrológica en la cuenca, o pueden ser más profundos, de modo que impliquen, por ejemplo, el levantamiento de información primaria en el campo o el desarrollo de modelos hidrológicos.

Se puede empezar con un análisis simple, pero vale la pena mencionar que es importante tener información confiable sobre los servicios hidrológicos que fueron identificados como decisivos para el fondo. Estos aspectos técnicos deben ser concebidos como un proceso continuo que empieza en el diseño, pero que debe continuarse y perfeccionarse durante la operación. Entre más y mejor información se obtenga desde el principio, más exactas serán las metas de conservación y su respuesta en los servicios ecosistémicos prestados.

**Las principales preguntas que se deben responder son:**

**¿Cuál es el estado de los servicios hidrológicos en términos de oferta y demanda? Por ejemplo, ¿cuál es el rendimiento de agua en una cuenca? ¿Cuál es la demanda para agua potable? ¿Cuál es el nivel de sedimentación natural vs. antrópica en una cuenca?**

**¿Cuáles son los beneficios o impactos del fondo a nivel ambiental, técnico y socioeconómico? Por ejemplo, en términos de sedimentación evitada, ¿las inversiones del fondo mejoran o mantienen la calidad de agua? ¿Mejoran la regulación del flujo hidrológico? A nivel socioeconómico, ¿genera mayor empleo?**

**¿En dónde debe el fondo realizar inversiones para mantener o mejorar los servicios hidrológicos y obtener el mayor retorno a la inversión posible?**

**¿Cuál es el costo de mantener o mejorar los servicios hidrológicos en la cuenca?**

**¿Cómo cambian los servicios hidrológicos bajo distintos esquemas de manejo a propósito de los usos del suelo y de los escenarios de cambio climático?**

**¿Qué otros servicios, además del hidrológico, puede el fondo ayudar a mantener? Por ejemplo, biodiversidad, captura de carbono, recreación, etc.**

**A continuación se presentan algunas herramientas de utilidad para el análisis de la factibilidad ambiental.**

## 2.2.1 Modelos hidrológicos

**El uso de modelos** puede ayudar a generar información sobre la cuenca que arroje una visión general de lo que ocurre desde el punto de vista de los procesos hidrológicos. En particular, es muy importante entender cuáles son las áreas que merecen una intervención prioritaria porque generan, por ejemplo, un grado mayor de aporte de sedimentos, mayor cantidad de agua, agua de mejor calidad, entre otros beneficios.

El uso de modelos hidrológicos debe hacerse entendiendo que estos registros reflejan la realidad, pero en ningún caso son la realidad. Hay varias recomendaciones que

vale la pena tener en cuenta a la hora de usar los modelos (Bustamante, 2008):

- Definir claramente el objetivo con el fin de seleccionar certeramente el tipo de modelo que debe ser utilizado.
- Ser muy cuidadosos en los procesos de calibración y validación de los modelos hidrológicos.
- Realizar esfuerzos para desarrollar modelos hidrológicos o, al menos, adaptar y calibrar los parámetros y coeficientes a las condiciones de los ecosistemas que se están



evaluando. De este modo, se podrán incorporar las características ecológicas y los procesos hidrológicos particulares (por ejemplo, morfología y dinámicas de las hojas, estructura del bosque, simulación de interacción de bosque, exceso de saturación, etc.).

Además de considerar el caudal medio anual en los modelos, también contemplar el caudal mínimo en estiaje, con miras a considerar las preferencias de usuarios (por ejemplo, riego o agua potable) para quienes ese criterio resulta más importante.

Una recomendación general es la de realizar esfuerzos sistemáticos y conjuntos para generar información base, con la cual se puedan alimentar los modelos hidrológicos con datos confiables. Esto podrá ser una línea de inversión futura del fondo.

Algunos de los modelos disponibles de libre acceso que han sido usados en el diseño de fondos de agua se presentan a continuación:





## Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-offs, InVEST

**Es una herramienta** desarrollada por el proyecto Natural Capital Project, una alianza entre el Instituto Woods de la Universidad de Stanford, TNC y WWF. Uno de los objetivos de esta alianza es crear herramientas prácticas basadas en ciencia para hacer análisis de servicios ecosistémicos que apoyen a que estos sean considerados en procesos de toma de decisiones. InVEST es un conjunto de modelos orientados a caracterizar espacialmente diversos servicios ecosistémicos y proporcionar nociones básicas de su valor.

La lógica de InVEST consiste en proveer una visión del paisaje que incorpore múltiples variables a la luz de las

funciones ecosistémicas generadas por los ecosistemas naturales. Este insumo permite evidenciar coincidencias y conflictos potenciales relacionados con diferentes usos del suelo y presentarlos de forma espacialmente explícita.

Ha sido desarrollado con un enfoque práctico, que permite trabajar con varios servicios ecosistémicos a la vez y con distintos grados de complejidad, de acuerdo con la disponibilidad de datos y las necesidades del proyecto. Hasta el día de hoy se ha desarrollado el primer nivel del modelo (Tier 1), que puede ser implementado con poca información. Los modelos de nivel 2 y 3 (Tier 2, Tier 3) están actualmente en desarrollo, pero a futuro permitirán incorporar análisis económicos y valoración de servicios ecosistémicos.

**Se recomienda,** también, revisar la página web del proyecto para acceder a las versiones más avanzadas de estos modelos<sup>4</sup>. InVEST cuenta con varios modelos que analizan diferentes servicios ecosistémicos, entre los cuales figuran los hidrológicos. Así mismo, con modelos para analizar biodiversidad, carbono y polinización, entre otros. Los siguientes son algunos de los modelos hidrológicos disponibles en la actualidad:

### Regulación de contaminación en agua

Este modelo evalúa el paisaje en términos de su capacidad de regular la contaminación que sale de fuentes no puntuales (*non-point pollutants*), tales como la agricultura y la ganadería. El modelo realiza este análisis con base en un cálculo de los flujos superficiales, el potencial de contaminantes en el paisaje y el valor de los distintos tipos de vegetación para filtrar contaminantes.

### Sedimentación evitada

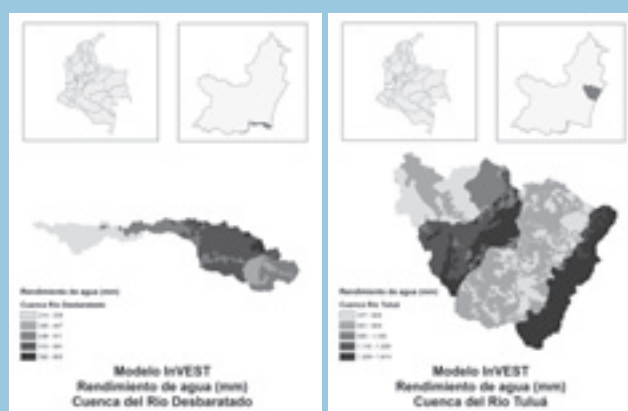
Este modelo está basado en la ecuación universal de pérdida de suelos (Wiscmeier and Smith, 1978) para evaluar unidades de paisaje a la luz de unidades anuales de erosión esperada. Esta ecuación asocia la pérdida de suelo con el tipo de uso y el manejo del mismo, así como con la erodabilidad, la pendiente y la precipitación. InVEST se enfoca en cambios en producción de sedimentos a raíz de cambios en el uso y el manejo del suelo.

### Rendimiento de agua

En el nivel 1, este modelo utiliza relaciones climáticas y geomorfológicas básicas, así como el impacto del uso de la tierra en la cuenca para estimar la magnitud de los flujos de agua en la misma. El rendimiento del agua en una parcela de tierra depende de la relación entre la precipitación y la evapotranspiración. Dicha relación está determinada por una variedad de factores meteorológicos y el tipo de vegetación en cada parcela.

### Hidroeléctrico

Este modelo, que se actualiza anualmente, provee un análisis espacial del impacto relativo de las contribuciones de agua de distintas partes del paisaje. Ofrece, por lo tanto, una visión sobre la manera como los cambios en el uso del suelo pueden afectar los rendimientos anuales de agua. El modelo tiene el propósito de operar en situaciones donde hay poca información.



**Figura 5.** Modelo InVEST: Estimación de rendimiento de agua para las cuencas de los ríos Desbaratado y Tuluá, Valle del Cauca, Colombia, Fondo de Aguapor la Vida y la Sostenibilidad. • Fuente: TNC, *Estudios de factibilidad Fondo de Agua por la Vida y la Sostenibilidad*, 2009.

4. Más información sobre Natural Capital y el Modelo InVest está disponible en el sitio oficial: [www.naturalcapitalproject.org](http://www.naturalcapitalproject.org)



## Soil and Water Assessment Tool, SWAT

**El análisis hidrológico** de la cuenca permite priorizar áreas de conservación y/o recuperación, cuyo impacto se refleja en una mejor regulación de caudales y en una reducción de sedimentos. Para este análisis se emplea el modelo SWAT, diseñado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y la Universidad de Texas, que entre muchas otras cosas permite predecir el impacto del cambio de uso y manejo del suelo, y del cambio climático en la generación de sedimentos y en la regulación del agua en cuencas hidrográficas.

SWAT es una interfaz que trabaja sobre la plataforma del software ArcGIS 9.2. y que permite organizar datos geográficos de entrada, que luego son procesados bajo un modelo de balance hídrico capaz de producir

datos (línea base de la cuenca) para un posterior análisis de escenarios alternativos de uso del suelo en una cuenca hidrográfica.

La herramienta permite obtener resultados de mapas de fácil acceso e información imposible de integrar, mediante procedimientos convencionales como mediciones en el terreno o a partir de bases de datos existentes, y ofrece información confiable y global, que permite hacer una valoración integral de la cuenca y de todos los factores que en ella influyen. Además, permite trabajar en cualquier tipo de escala, de modo que el tamaño del área de estudio no genera limitaciones. Esto permite armonizar las aspiraciones sociales con los límites y las necesidades que impone la conservación del medio ambiente. Para mayor información se puede consultar la página: <http://www.brc.tamus.edu/swat/>



**Figura 6.** Modelo SWAT: Estimación de sedimentos para los sistemas abastecedores de Bogotá, Colombia, Fondo de Agua de Bogotá. • Fuente: CIAT, *Análisis de oportunidades de inversión en conservación por ahorros en tratamiento de aguas. El Páramo de Chingaza, Colombia, 2007.*

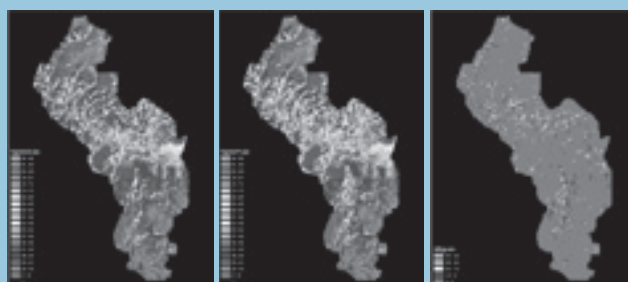


**Figura 7.** Modelo SWAT: Estimación de sedimentos para las cuencas de los ríos Desbaratado y Tuluá, Valle del Cauca, Colombia, Fondo de Agua por la Vida y la Sostenibilidad. • Fuente: CIAT, *Estudios de factibilidad Fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad, 2009.*

## Fog Interception for the Enhancement of Streamflow in Tropical Areas, FIESTA

**Este modelo** cuantifica flujos hidrológicos a la luz de datos disponibles a nivel mundial. Su principal fortaleza es la cuantificación del insumo de agua en la cuenca por captación de neblina. Utiliza datos de acceso libre en diferentes sitios de Internet. Aunque no utiliza parámetros de suelos, sí usa los atributos del terreno derivados de la topografía.

FIESTA es un modelo hidrológico espacial, distribuido en los procesos físicos utilizados para estimar la contribución y para entender el impacto potencial de la interceptación de neblina en bosques de niebla y páramos sobre los recursos hídricos terrestres a escalas nacional y regional (Mulligan y Burke, 2005).



**Figura 8.** Modelo FIESTA: Interceptación de neblina (mm año<sup>-1</sup>). a. Interceptación 1977. b. Interceptación 2000. c. Diferencia entre escenarios 1977 y 2000, Fondo de Agua de Bogotá. • Fuente: CIAT, *Análisis de oportunidades de inversión en conservación por ahorros en tratamiento de aguas*. Sitio del estudio: El Páramo de Chingaza, Colombia, 2007.



**Figura 9.** Modelo FIESTA: Interceptación de neblina (mm año<sup>-1</sup>). Tuluá, Guabas, Sabaletas, Amaime, Nima, Bolo, Desbaratado, Fraile, Palo. Valle del Cauca y Cauca, Colombia, Fondo de Agua del Este del Valle del Cauca. • Fuente: CIAT, *Estudios de factibilidad Fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad*, 2009.

**De acuerdo** con los modelos, un área prioritaria es aquella en la que resulta más efectivo invertir recursos de conservación, gracias a que produce o retiene más sedimentos por sus condiciones generales, aporta más cantidad de agua al caudal o retiene más neblina y la transforma en aporte al caudal, entre otras razones.

Las áreas prioritarias son aquellas en las cuales se obtiene un mayor retorno sobre la inversión.

Una vez definidas estas áreas, es necesario diseñar el conjunto de actividades que deben ejecutarse en ellas con el fin de preservar los servicios ecosistémicos seleccionados.

Se trata de obtener la mejor combinación de actividades de cambio en el uso del suelo y de conservación, con las

cuales los ecosistemas seguirán prestando el servicio ecosistémico y éste se mantendrá en el tiempo, beneficiando así a los grandes usuarios del mismo.

Dado que los recursos económicos son limitados, es necesario hacer un análisis de los costos de las actividades de manera que se encuentre un equilibrio entre el presupuesto disponible y las inversiones que el fondo de agua llevará a cabo para alcanzar sus metas. Por esta razón, resulta conveniente diseñar varios escenarios con los modelos hidrológicos, en los que se estime el retorno sobre la inversión en las diferentes actividades de cambio de uso en el suelo y de conservación propuestas. De esta manera, es posible definir la lógica a la luz de la cual el fondo debe concentrar sus esfuerzos. Un ejemplo del uso de escenarios puede verse en la siguiente tabla:

<b>SEDIMENTACIÓN</b>	<b>Escenario 1</b>	Ganadería intensiva en zonas aledañas al río	Manejo Silvopastoril en el 50% de estas áreas	2500 US/Ha	Reducción de 50 toneladas de sedimentos por año.
		Rondas del río descubiertas	Cercamiento de nacimientos y curso del río en el 100% de estas áreas	500 US/Ha	
		Cultivos en zonas altas poco productivas	Sistemas de producción alternativos en el 10% de estas áreas	1500 US/Ha	
		Disminución de la cobertura natural	Restauración / reforestación en el 20% de estas áreas	1200 US/Ha	
			Programas de guardaparques	50 US/Ha	
	Incentivos para la conservación en el 50% de los predios	20 US/Ha			
	<b>Escenario 2</b>	Ganadería intensiva en zonas aledañas al río	Pago por abandono de ganadería (costo de oportunidad)	3500 US/Ha	Reducción de 35 toneladas de sedimentos por año.
		Rondas del río descubiertas	Cercamiento de nacimientos y curso del río en el 50% de estas áreas	500 US/Ha	
		Cultivos en zonas altas poco productivas	Compra de predios para la conservación	3500US/Ha	
		Disminución de la cobertura natural	Regeneración natural	100 US/Ha	

**Figura 10.** Escenarios de modelación para estimar retorno a la inversión.

• Fuente: TNC, 2011.



**En este ejemplo** se ve cómo una serie de actividades puede dar diferentes resultados de retorno sobre la inversión. En algunas ocasiones, las diferencias pueden ser mayores en términos no solo de los resultados de inversión, sino de los costos de las actividades a implementar. Será tarea del fondo identificar cuál es la mejor opción en función de sus recursos financieros y de las metas que pretenda alcanzar.

La idea de usar los modelos en la construcción de escenarios obedece al afán de determinar con mayor

exactitud cuál es el grado de respuesta de un servicio ecosistémico frente a variaciones concretas en el paisaje. Ésta es, en últimas, la función de las inversiones del fondo de agua.

En algunas ocasiones, el grado de respuesta del servicio ecosistémico es pobre ante variaciones de cambio de uso del suelo y conservación, lo cual significa que se trata de un área cuyas características propias (pendiente, clima, geología, etc.) la hacen inviable para la intervención del fondo.



En el siguiente mapa puede verse un ejemplo de las actividades propuestas. Éstas se obtienen con base en los mejores retornos sobre la inversión y a la luz de un presupuesto base. Según este mapa, el retorno sobre la inversión más alto se obtiene gracias a una serie de actividades realizada de acuerdo con un presupuesto dado. Como se verá en el capítulo 4, la combinación de dichas actividades y su respectivo análisis de costos será la base para establecer las metas del fondo de agua.



**Figura 11.** Mapa de áreas prioritarias y actividades propuestas en la cuenca del río Tuluá, Valle del Cauca, Fondo Agua por la Vida.

• Fuente: CIAT, TNC, NAT CAP, 2011.



## 2.2.2 Análisis de cambio climático

**Los fondos de agua** pueden ser mecanismos importantes para enfrentar futuros impactos del cambio climático. Al ser mecanismos con una visión y trabajo a largo plazo (de al menos ochenta años, por ejemplo), son ideales para establecer acciones que apoyen la adaptación a los posibles impactos por cambio climático. Con el incremento de la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, se esperan varios cambios en el clima del mundo.



**Las medias a nivel global** ya han incrementado 0,75°C entre 1991 y el 2002, y está proyectado que se incrementen entre 2 y 4°C antes del 2100 (IPCC 2007). Estos efectos producirán, a su vez, cambios en patrones de precipitación, que en combinación con los cambios de temperatura transformarán la provisión de servicios ecosistémicos.

Como parte de los estudios técnicos de los fondos de agua, se pueden realizar análisis de vulnerabilidad de la provisión de los servicios ecosistémicos frente al cambio climático. Una buena comprensión de estos posibles efectos permitirá que el fondo a futuro desarrolle estrategias de adaptación para mantener una buena provisión de cantidad y calidad de agua. Los tres principales pasos para el análisis del impacto de cambio climático en un fondo son:

- Un análisis de los posibles cambios en el clima a futuro: para este tipo de análisis se utilizan principalmente modelos y escenarios de cambio climático. Estos modelos están disponibles a nivel mundial (Modelos de Circulación Global, GCM por sus siglas en inglés) y utilizan diversos escenarios de emisión de gases de efecto invernadero. Para varias regiones y

países del mundo, estos modelos han mejorados su resolución utilizando varias técnicas (*downscaling*). Hay varias fuentes de información en donde se pueden consultar estos modelos. Por ejemplo, TNC ha desarrollado una herramienta, Climate Wizard ([www.climatewizard.org](http://www.climatewizard.org)), que ofrece una plataforma muy sencilla para el análisis de estos modelos. Los institutos meteorológicos de los países en general han trabajado para mejorar la resolución de los modelos globales, por lo cual constituyen una buena fuente de consulta. Otra es la base de datos climáticos presentes y futuros llamada WorldClim. En el análisis de posibles impactos futuros, se recomienda analizar varios modelos de cambio climático para tener un mejor entendimiento de las incertidumbres futuras.

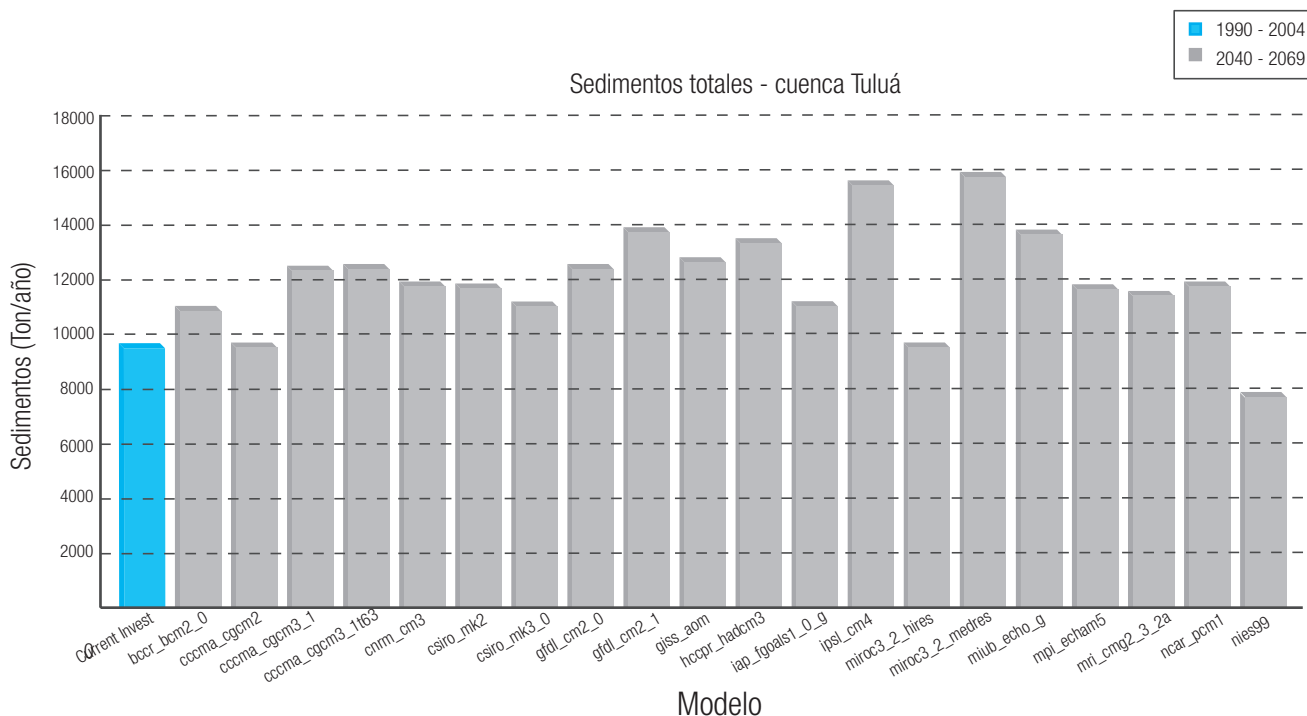
- Un análisis del impacto de los cambios del clima en los servicios hidrológicos: para esto se pueden utilizar los modelos mencionados anteriormente como InVEST, SWAT o FIESTA, en donde se incorporan las variables ambientales que sufren transformaciones con el cambio climático (por ejemplo, temperatura, precipitación). Para esto se corren estos modelos con las variables climáticas actuales y futuras, y así se pueden observar cuáles pueden ser las posibles diferencias en provisión de servicios a futuro.

**El desarrollo** de estrategias de adaptación: con un conocimiento de los posibles impactos a futuro, el fondo de agua puede desarrollar estrategias que le permitan adaptarse a posibles impactos, tales como el incremento en la sedimentación, una reducción de caudales base, un incremento en inundaciones, entre otros. TNC promueve el uso de la adaptación basada en ecosistemas, concepto que se refiere al uso de la diversidad biológica y de los servicios ecosistémicos como parte de una estrategia general de adaptación que utiliza el rango de oportunidades de manejo sostenible, conservación y restauración para proveer servicios permitiéndole a las personas adaptarse a los impactos del cambio climático (AHTEG, 2009).

**Al utilizar InVEST y SWAT con varios modelos futuros de cambio climático, se encontró que uno de los principales impactos futuros es un incremento en la sedimentación. En la gráfica de abajo se muestra el resultado tras usar veinte modelos futuros de cambio climático. De los veinte, diecisiete predicen incrementos en sedimentación a futuro.**

En el Fondo Agua por la Vida, TNC ha realizado, en conjunto con CIAT y Natural Capital Project, un análisis de los posibles impactos futuros de cambio climático en la provisión de servicios ecosistémicos. Estos resultados son utilizados para priorizar áreas y estrategias que le permitan al fondo prever una adaptación adecuada de cara a transformaciones futuras.

Estos resultados le permiten al fondo priorizar estrategias de intervención que le permitan adaptarse a un mayor impacto en sedimentación a futuro e implementar estrategias encaminadas a disminuir zonas que puedan producir sedimentos, tales como iniciativas de reforestación, de aislamientos y de conservación de ecosistemas naturales.

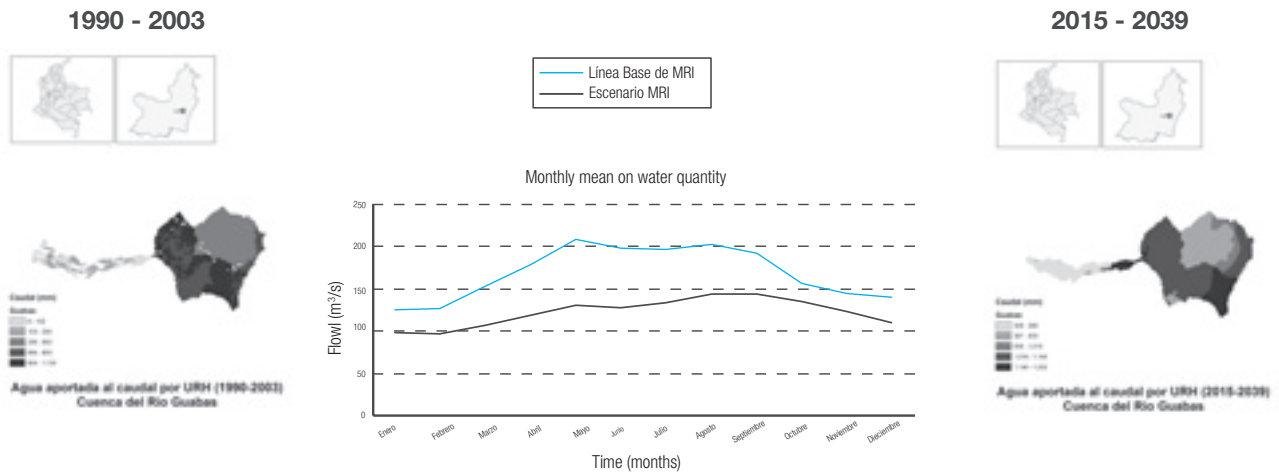


**Figura 12.** Nivel de sedimentación calculado con veinte modelos de cambio climático. Cuenca del río Tuluá, Valle del Cauca, Fondo Agua por La Vida.

• Fuente: CIAT, TNC, NAT C°AP, 2011.



### Cambios en cantidad de agua



**Figura 13.** Análisis de cambios en cantidad de agua. Cuenca del río Guabias, Valle del Cauca, Fondo Agua por La Vida. • Fuente: CIAT, TNC, NAT CAP, 2011.

### 2.2.3 Análisis socioeconómico

**El manejo integral** del recurso hídrico que pretende promover la creación de un fondo de agua implica entender el funcionamiento y las relaciones que se dan en una cuenca. Esto implica explorar y conocer las actividades, las relaciones y los beneficios socioeconómicos que se espera tener como consecuencia de las inversiones que el fondo de agua adelantará.

Generalmente, el escaso conocimiento y aplicación de métodos para valorar los bienes y servicios ecosistémicos y los beneficios de la inclusión social contribuyen a que los actores tomen decisiones equivocadas al ignorar los efectos que tiene el no incluir la preservación del capital natural y la ampliación del capital humano y social.

Las señales de precios o los valores para priorizar acciones en el mercado no miden exactamente las consecuencias ambientales de la actividad económica y, por lo tanto, crean incentivos negativos que causan la

degradación de los recursos naturales renovables. El ejemplo más claro de esta dinámica es el valor de las tarifas del servicio de agua potable en las ciudades, puesto que en la mayoría de los casos no incluyen un costo ambiental real de reposición de los activos ambientales o la conservación de la salud de los ecosistemas de donde el agua proviene.

En el marco de los estudios técnicos que deben elaborarse para la creación de un fondo de agua, es importante desarrollar un componente que permita valorar los servicios ecosistémicos y promover la inclusión de los costos ambientales en la toma de decisiones por parte de los socios. Así mismo, el fondo de agua debe representar una opción atractiva para sus socios en términos de beneficios ambientales, sociales y económicos. Es importante determinar cuáles son esos beneficios a partir de la información biofísica, pero además incluir indicadores claros de los aspectos socioeconómicos que en últimas deben traducirse en beneficios, no solamente para los socios, sino también para los ecosistemas en general.

**Se debe encontrar dónde está la oportunidad de negocio que contribuya a la conservación de la cuenca abastecedora, identificando quién debe pagar por los servicios ecosistémicos identificados y en qué magnitud.**

Los costos de tratamiento de una empresa de aguas por el componente de carga de sedimentos, el valor presente de la construcción de un embalse y sus consecuencias sobre los ecosistemas, la valoración del riesgo por escasez de agua a mediano plazo y la vulnerabilidad de un sistema abastecedor de agua por carga de contaminantes son solo algunas de esas variables que pueden ser cuantificadas, valoradas y comparadas con opciones más atractivas, tanto desde el punto de vista financiero como desde el ambiental.

Si se piensa que una de las fortalezas de un fondo de agua es que tiene la posibilidad de implementar esquemas de pagos o compensaciones por servicios ecosistémicos, esta valoración representa un paso necesario, pues permitirá cuantificar las necesidades financieras del fondo como insumo para los planes de inversión.

La valoración monetaria indica el valor en términos de dinero, al igual que de las magnitudes físicas y psíquicas obtenidas en la evaluación de los agentes medioambientales. El objetivo de los métodos de valoración monetaria consiste en estimar las variaciones del bienestar, producto del cambio de los patrones de calidad en el medio ambiente. Tal valoración es un complemento a la evaluación de las políticas medioambientales, puesto que es necesaria la cuantificación de las unidades físicas en unidades monetarias para efectos de homogeneización y de exposición de los cálculos en términos económicos. Dichos métodos son aplicables tanto para la valoración de agentes y de bienes medioambientales, como para los efectos que originan ciertos agentes externos y que tienen impacto en el medio ambiente, el más importante de los cuales es la contaminación (Mandiburu, 2005).

**Existen varias metodologías de valoración de servicios ecosistémicos en la literatura que pueden ser usadas para cuantificar los beneficios del tipo de decisiones que un fondo de agua puede tomar. La idea es la ejecución de los estudios técnicos que se plantean en este capítulo provea al fondo con los argumentos necesarios para captar la atención de nuevos socios, puesto que un proyecto de esta naturaleza representa una opción económicamente atractiva, plantea un retorno ambiental, social y económico claro o, simplemente, constituye un negocio rentable. Algunas de estas metodologías de fácil aplicación se exponen a continuación:**

### Análisis de costo de oportunidad

**Este método** utiliza el valor máximo sacrificado alternativo a propósito de alguna decisión económica. El costo alternativo de oportunidad de producir una unidad del bien X es la cantidad del bien Y que se debe sacrificar para tal efecto. En este sentido, el costo de oportunidad variará dependiendo de cuál es el proyecto que se contempla (sea de conservación, desarrollo sostenible, industrial u otro) y cuáles son los proyectos o actividades que se deben sacrificar, tales como la pesca, la caza, la explotación maderera, los usos agropecuarios y toda actividad encaminada hacia esa conservación.

Por ejemplo, un proyecto de preservación de un ecosistema, que lógicamente implica el no uso de los recursos naturales, va a requerir pagos para que los demás actores que impactan el ecosistema renuncien a sus derechos de uso sobre estos recursos.

El cálculo del costo de oportunidad implica un proyecto alternativo o sustituto al que se pretende renunciar, en la medida en que, a la luz de la escasez de los recursos, las dos alternativas no serían posibles de implementar en la misma área, a menos que se modifiquen la tecnología y el patrón de uso de los recursos.

El cálculo del costo de oportunidad se basa, entonces, en la estimación de los beneficios netos de las actividades productivas que actualmente desarrollan los pobladores de una zona (caza de fauna silvestre, pesca, extracción maderera, etc.). Para tal efecto, se utiliza la metodología tradicional de evaluación financiera de proyectos, que se basa en el flujo de fondos de las actividades productivas.

### Análisis de Valoración Contingente

**Este método de valoración** directa se basa en encuestas acerca del precio máximo que están dispuestos a pagar los ciudadanos por una “mejora” en el medio ambiente. Pero también acerca de cuál sería el precio mínimo que aceptarían como compensación por soportar determinada situación nociva. Se usa en los casos en los que no existe información de mercado a propósito de las preferencias de las personas. Este método trata de identificarlas, haciéndoles preguntas directas acerca de la disposición para pagar. El proceso consiste en tomar muestras representativas de una localidad, para luego agruparlas a la luz de consideraciones tipo estrato social, edad, sexo, nivel económico, nivel de educación, zona de residencia, etc. Posteriormente, se les pregunta a las personas cuánto están dispuestas a pagar por un beneficio y/o qué están dispuestas a aceptar como compensación por tolerar un daño ambiental.

**Lo que se busca es la valoración personal de los entrevistados frente a un aumento o a una reducción en la disponibilidad del bien ambiental, para lo cual se usa un mercado hipotético (Munasinghe, 1993). La principal ventaja de este método radica en la valoración directa que los ciudadanos hacen acerca de sus preferencias. Sin embargo, puede perder credibilidad si dichas preferencias se ven afectadas por la influencia de los productores, o también por otros ciudadanos consumidores, de bienes.**



## Análisis de Costos Evitados

**Este procedimiento** parte del supuesto de que los costos de prevención de daños ambientales son asumidos por toda la sociedad, razón por la cual genera un indicador del valor del bien examinado. Este método identifica los efectos positivos o negativos que un cambio en la calidad de un recurso (el aire o el agua, por ejemplo) produce sobre los elementos que interactúan directa o indirectamente con este bien. Para usar esta metodología es necesario evaluar los costos en los que los diferentes actores deben incurrir como respuesta a una acción determinada, como ocurre, por ejemplo, con los costos adicionales de la construcción de obras de infraestructura o de prevención, costos de reposición de activos por manejos inadecuados y costos de impactos ambientales. Así mismo, se pueden incluir en el cálculo de los perjuicios físicos causados por un determinado agente.

La traducción en términos monetarios se lleva a cabo evaluando el costo de las pérdidas en recursos materiales. Por ejemplo, en el caso de inundaciones se contemplan el costo de la destrucción de viviendas, la inutilización de instalaciones, el mobiliario afectado y demás daños materiales, utilizando para ello el precio del mercado. También se tienen en cuenta los costos producidos por enfermedades (medicamentos, tratamiento hospitalario) y la incapacidad para trabajar.

La confiabilidad de este método puede verse afectada porque los costos de prevención de daños ambientales dependen de valoraciones individuales o sociales, de la concienciación de la sociedad, de la capacidad negociadora de los grupos o de algunos aspectos presupuestales (Sánchez, 2003).



**A manera de ejemplo, en la siguiente tabla se presentan algunos resultados obtenidos tras emplear modelos para determinar el componente socioeconómico en algunos de los fondos en los que TNC ha trabajado:**

Fondo de agua	Tipo de análisis	Resultado
Bogotá	Precio sombra del agua (ECOSAUT)	El estudio estima el valor del agua en US\$0,37 por m <sup>3</sup> . El estimado representa el valor desde la perspectiva del productor. También se puede considerar como el costo promedio para incentivar la conservación. Se estima que este costo es equivalente a US\$601 por año.
		Así mismo, el estudio estima que la empresa ahorraría US\$4,5 Millones anuales en tratamiento químico del agua debido a la disminución de sedimentos resultante de las inversiones en conservación.
Cartagena	Análisis de costo de oportunidad	El análisis de costo de oportunidad muestra que el monto total de compensaciones para los corregimientos de Rocha, Boca Cerrada y Puerto Badelen Valor Presente Neto con una tasa de descuento de 10% es el siguiente: Escenario 1- Conservación: US\$55,5 millones si se reconoce el pago por el 100% del costo de las actividades que se desarrollan en los tres corregimientos. Escenario 2- Uso sostenible: US\$28 millones si se reconoce el pago por el 50% del costo de las actividades que se desarrollan en los tres corregimientos.
Valle del Cauca	Análisis de costos evitados	Datos de ASOCAÑA y TNC muestran que ante la posible reducción en la oferta hídrica durante ciertas épocas del año y el aumento de la demanda, el sector azucarero puede estar reduciendo los ciclos de riego de cinco a cuatro. Esto generará una reducción de productividad del 9%, lo que le costará al sector US\$33 millones. Invertir en la cuenca para mantener los cinco ciclos cuesta US\$2 millones de dólares al año.

**Figura 14.** Modelos socioeconómicos utilizados para el diseño de fondos de agua.

• Fuente: TNC, 2011.

Existen modelos que integran variables espaciales con resultados socioeconómicos. Un ejemplo de ellos es el Análisis con el Modelo de Evaluación Económica, Social y Ambiental de Usos de la Tierra, ECOSAUT. Desarrollado por CIAT, este modelo busca obtener las relaciones entre la población humana, la producción agropecuaria, los costos de producción y los impactos ambientales. El modelo fue creado para cuantificar las externalidades ambientales en cuencas andinas.

ECOSAUT es un modelo de optimización que permite identificar y diseñar estrategias de manejo de los recursos naturales para minimizar los posibles impactos ambientales y socioeconómicos de las actividades antrópicas a nivel de parcela, microcuenca o cuenca.

Le permite a los responsables tomar decisiones, demostrar cuantitativamente los impactos en los que pueden incurrir diferentes medidas relacionadas con la promoción de nuevas alternativas tecnológicas, el cumplimiento de políticas de uso del suelo, etc. El modelo ha sido diseñado de tal modo que represente un sistema agroecológico, en el que las actividades o procesos se relacionan con las restricciones biofísicas y socioeconómicas, y tienen un impacto sobre los ingresos netos del productor y las externalidades ambientales. El modelo utiliza programación lineal para examinar y comparar el desempeño socioeconómico y ambiental de diferentes actividades a través de análisis del *trade-off* (Quintero et al., 2006). Este modelo fue utilizado por CIAT en los estudios de factibilidad del Fondo de Agua de Bogotá.



## 2.3

### Análisis jurídico e institucional

**Los estudios técnicos** también deben incluir un estudio legal e institucional. La transparencia, la independencia y la permanencia en el tiempo deben estar justificadas en un estudio en el que se analicen las diferentes alternativas jurídicas e institucionales para garantizar la estructuración y la funcionalidad del fondo de agua.

**Es muy importante** cumplir en todo momento con los lineamientos, leyes y procedimientos, no solamente de las entidades que participan, sino además del país o región en los que se pretende trabajar. Vale la pena informarse y analizar muy bien los decretos y las leyes locales, de manera que se cumplan todos los requerimientos exigidos y no se vaya en contravía de las políticas vigentes.

Dentro de los temas más importantes en los estudios legales e institucionales, cabe mencionar:

### Normatividad vigente

**Algunos países** cuentan con marcos jurídicos ambientales relativamente recientes o, incluso, en proceso de construcción. Es muy importante conocer estos marcos jurídicos con miras a que la propuesta del fondo de agua no vaya en dirección opuesta a los mismos, sino que, por el contrario, contribuya y complemente los planes, programas y proyectos que los diferentes gobiernos han estipulado dentro de su política nacional ambiental. El estudio de factibilidad jurídica debe analizar los siguientes aspectos:

- La política nacional general ambiental, en particular, los programas relacionados con protección de cuencas y con el manejo de recursos hídricos.
- La normatividad vigente para la financiación de servicios ecosistémicos.
- Los fondos ambientales existentes para la conservación.
- La capacidad, la factibilidad y, si es el caso, las obligaciones de las diferentes entidades públicas encargadas de los proyectos de manejo y conservación de cuencas.
- La legislación vigente para la tarificación del servicio de agua.
- Los mecanismos financieros, provenientes de otras fuentes, tales como la cooperación internacional, para la conservación.

### Planes de manejo vigentes

**Como se mencionó anteriormente**, los fondos de agua son una herramienta efectiva para responder a las necesidades financieras de las áreas protegidas. Muchas de ellas ya cuentan con Planes de manejo elaborados, pero en la mayoría de los casos no existen los recursos financieros para que sean actualizados y puestos en práctica. Dado que ya se ha identificado cuáles podrían ser los actores clave en la conformación de un fondo de agua, es muy importante que se exploren con cuidado los planes de manejo elaborados y la manera como el proyecto podría contribuir de manera parcial o total con su financiamiento.

**Es importante tener en cuenta los Planes de Manejo Integrados de Cuencas, que ya se han venido elaborando en algunos países y que en otros se encuentran en proceso de elaboración. Estos cuentan con directrices importantes sobre aspectos de la cuenca que un fondo de agua debe tener en cuenta a la hora de ejecutar sus actividades.**

### Naturaleza jurídica de los posibles socios del fondo agua

**Dado que ya se tienen** identificados los posibles socios del fondo de agua, es importante determinar cuál es la naturaleza legal de cada uno de ellos, así como el marco jurídico a propósito de la posibilidad de desembolsar recursos para constituir un fondo en el corto, mediano y largo plazo. Esto es de especial interés si se trata de entidades de naturaleza pública: la normatividad de cada país difiere en su aproximación al tema del manejo de recursos provenientes de entidades públicas. En términos generales, este tipo de recursos está sujeto al seguimiento permanente por parte de órganos de control del Estado, razón por la cual puede tener limitaciones y trámites adicionales para su ejecución en el marco de un fondo de agua.



## Administración de los recursos

**Uno de los principales elementos** para considerar a la hora de diseñar un fondo de agua es el manejo y la administración de los recursos financieros. El éxito depende, en buena medida, de un manejo adecuado de los recursos y de la independencia, de las garantías legales y financieras, y de la autosostenibilidad de los recursos financieros, pues estos pueden ser limitados. Un punto clave en este sentido consiste en escoger la opción más indicada para la administración de los recursos, entre varias que pueden darse según las condiciones de cada país y las necesidades de cada fondo.

Existen varias alternativas a propósito de las entidades que pueden administrar los recursos de un fondo de conservación: desde una entidad financiera de mercado netamente privada, hasta fondos ambientales creados con el propósito de financiar proyectos de desarrollo sostenible.

En los estudios de viabilidad jurídica e institucional debe explorarse cuáles son estas alternativas, y cuál de ellas se acomoda mejor a los requerimientos jurídicos de las entidades que conformarán el fondo. A continuación se presentan algunas de las alternativas que pueden ser evaluadas:

### 1. Utilización de un fondo fiduciario

**A la luz de la experiencia** de TNC en la creación de fondos de agua, una de las mejores opciones es la administración de los recursos a través de fondos fiduciarios. Un fondo fiduciario constituye, en sí mismo, un acuerdo por medio del cual una persona natural o jurídica llamada *constituyente* o *fideicomitente* le entrega a una entidad fiduciaria uno o más bienes concretos, despojándose o no de la propiedad de los mismos, con el objeto de cumplir una determinada finalidad en provecho del constituyente o de un tercero a quien expresamente éste determine. Si el cliente no se desprende

de la propiedad, se le llama a esa situación *encargo fiduciario*. La entidad fiduciaria se compromete a realizar su mejor esfuerzo para conseguir el objetivo señalado por su cliente, administrando los bienes recibidos para tal efecto. Se trata de un contrato de medio y no de resultado, y constituye un híbrido entre la banca tradicional y la banca de inversión.

Generalmente, este tipo de contratos inspira una mayor confianza entre los futuros aportantes del fondo y

el público en general, pues se trata de entidades independientes que no deben tener ninguna relación con los socios del fondo. Su éxito radica en que sea una herramienta de administración de los recursos para el largo plazo, de manera que se pueda garantizar el desempeño adecuado y el cumplimiento de los objetivos de inversión del fondo durante muchos años. Esta variable es importante para el funcionamiento y el logro de las metas de los fondos de agua.

**Se trata de contratos en los que se establece claramente que las inversiones sólo pueden realizarse para cumplir los objetivos para los cuales el fondo ha sido creado, lo que evita el desvío de los recursos y la pérdida de eficiencia de las inversiones que inicialmente se han previsto para el proyecto.**

Dos elementos clave que se deben tener en cuenta a propósito de los fondos fiduciarios son:

- La naturaleza jurídica del fondo fiduciario: debe determinarse qué tipo de fiducia se adapta mejor a las necesidades del fondo de agua. Si se trata de una fiducia pública, que generalmente facilita la participación y el desembolso de recursos del sector público, se evitan largos procesos de licitaciones. Si, en cambio, se trabaja con una fiducia privada, de mercado competitivo, se debería buscar que aquella entidad ofrezca las mejores condiciones financieras para la administración de los recursos, tales como altas tasas de interés y bajas comisiones de administración.

- Recursos de capital y recursos de inversión: es importante tener en cuenta cuál será el manejo financiero que se le dé a los recursos, es decir, qué porcentaje de ellos será destinado a la cuenta de capital y qué porcentaje, a inversiones. Este tipo de manejo puede ser muy flexible y responde a la disponibilidad de recursos y a las necesidades que se identifiquen en cada fondo. En algunos casos, los fondos necesitan hacer inversiones muy altas con el fin de atraer nuevos socios o completar estudios técnicos para su desempeño, por lo que el porcentaje de capitalización será muy bajo o nulo.

En otros casos, si se tienen recursos de largo plazo asegurados, conviene destinar desde el principio una porción de los mismos al capital, de modo que los rendimientos financieros sean crecientes desde el inicio de las operaciones del fondo.

Una entidad financiera comercial (pública o privada, según sea más conveniente) asegura los recursos en términos de control, vigilancia y soluciones ante eventuales riesgos financieros, lo cual constituye una garantía para el adecuado funcionamiento del fondo de conservación.

## 2. Utilización de un fondo ambiental existente de carácter nacional

**Estos fondos** están estrechamente relacionados con las dinámicas y proyectos de medio ambiente de cada país. Aunque algunos de ellos funcionan también bajo el esquema de fiducia, en muchas ocasiones se puede crear una subcuenta dentro de ellos para la administración de los recursos de un fondo de agua.

Generalmente, los fondos de esta naturaleza son creados para realizar actividades orientadas hacia la protección de los recursos naturales y gestionar el levantamiento de fondos adicionales.



**También están en capacidad** de manejar grandes presupuestos provenientes de la cooperación internacional para el desarrollo de proyectos ambientales y tienen como punto a su favor la experiencia en la gestión de recursos frescos y su capacidad técnica. Adicionalmente, los costos administrativos pueden reducirse si se negocia y se acuerda una comisión de administración y un aporte en horas de trabajo de los empleados del fondo ambiental.

### 3. Creación de una nueva organización

**En algunos casos**, la creación de una entidad nueva, tipo Organización No Gubernamental, con una personería jurídica para la administración de los recursos, el funcionamiento y la ejecución de las actividades del fondo, puede traducirse en un proceso más rápido y eficiente. Aunque es una opción válida, esta figura sin duda elevaría los costos administrativos y dejaría de lado la oportunidad de aprovechar la experiencia y el nombre de alguna entidad que pueda administrar los

recursos, y al mismo tiempo gestionar la consecución de otros adicionales. Es importante mencionar que uno de los objetivos clave a la hora de crear un fondo de agua es el de optimizar los recursos al máximo y evitar, hasta donde sea posible, la creación de burocracia y de aprovechar plenamente las instituciones existentes.

### 4. Apertura de una cuenta bancaria

**También existe la posibilidad** de manejar un fondo de agua en una cuenta bancaria, opción que, sin duda, representa una reducción en costos administrativos, pues solamente se asumen los costos bancarios y se evita el pago de comisiones de administración de una fiducia. Esta opción es válida, aunque se estarían dejando de aprovechar algunas de las ventajas propias de utilizar un fondo ambiental ya existente, en términos de sus capacidades técnicas y financieras. También podría significar la imposibilidad de aprovechar los beneficios financieros resultantes de un fondo fiduciario.



Algunos de las alternativas expuestas anteriormente se han utilizado en varios de los fondos de la Región Andina promovidos por TNC. En la tabla adyacente se pueden apreciar algunas de las soluciones para la administración de los recursos.

Aunque cada país y cada fondo tienen sus especificidades, TNC recomienda, en la medida de lo posible, el uso de fiducias comerciales privadas, acompañado de un documento que regule y le dé transparencia a la toma de decisiones en el corto y largo plazo.

Fondo de agua	Entidad que administra los recursos	Tipo de entidad
FONAG (Quito)	Fiducia privada	Entidad financiera comercial de tipo privado
FONAPA (Paute)	Fiducia pública: Corporación Financiera Nacional	Entidad financiera de orden público
Agua Somos (Bogotá)	Fondo ambiental existente: Patrimonio Natural	Fundación de carácter privado, creada para el fortalecimiento del sistema Nacional de Áreas Protegidas
Fondo Agua por La Vida y la Sostenibilidad (Valle del Cauca)	Fiducia privada	Entidad financiera comercial de tipo privado

**Figura 15.** Algunos ejemplos de entidades para la administración de recursos financieros de los fondos de agua. • Fuente: TNC, 2011.





## 2.4

### Resultados esperados de los estudios de factibilidad

**Los estudios de factibilidad** permiten tener una idea clara sobre muchos aspectos fundamentales que indicarán la pertinencia (o no) de la creación de un mecanismo financiero para la conservación. Gracias a estos estudios, se tendrá un horizonte mucho más claro, sobre el cual se podrá empezar a trabajar en el diseño del fondo de agua.

**El uso de los modelos hidrológicos** o del análisis de la información hidrológica que se ha empleado para entender la dinámica de la cuenca apunta a la obtención de:

- El objetivo de conservación propuesto para el fondo de agua, establecido a la luz de unos servicios ecosistémicos, a su vez identificados como determinantes en un área específica.
- La selección de áreas prioritarias para la conservación con base en estos servicios ecosistémicos.
- Una meta de área sobre la cual el fondo trabajará para lograr su objetivo.

El uso de los modelos socioeconómicos y el análisis de la información social y económica disponible exige la obtención de:

- Un monto global estimado de recursos financieros necesarios para la ejecución de actividades y el funcionamiento del fondo de agua.

• Alternativas de inversión, entre varias posibilidades de intervención, que el fondo ejecutará para lograr el objetivo planteado para el fondo.

- Metas financieras para gestionar nuevos recursos con otras entidades y nuevos socios potenciales que garanticen la sostenibilidad del fondo.
- Metas sociales e impactos en los habitantes que el fondo espera lograr a través de la ejecución de sus inversiones.
- Tipo de alianzas institucionales para ejecutar los recursos financieros y de especie en la cuenca.

El análisis jurídico e institucional busca:

- Una posible estructura legal, adecuada para el funcionamiento del fondo, que resulte acorde con leyes, normas, planes y políticas ambientales del país.
- Posibles mecanismos de administración de recursos financieros.

## Agua Somos, un fondo de agua para Bogotá y sus municipios vecinos

**La capital de Colombia** es una ciudad de más de ocho millones de habitantes. Más del 80% del agua que consumen los bogotanos viene del sistema Chingaza, localizado en el oriente de la ciudad. El sistema está conformado por las cuencas de los ríos Chuza, Guatiquía y Teusacá, además del embalse de Chuza, que tiene una capacidad de 257 millones de metros cúbicos. Tanto el embalse como el nacimiento de los

ríos se encuentran dentro del Parque Nacional Chingaza, creado en el año de 1974. El Parque tiene una extensión de 76.600 hectáreas y alberga bosques altoandinos y páramos de vital importancia. Además de ser un hábitat poblado por una gran cantidad de especies, estos bosques y páramos regulan los flujos hidrológicos, controlan la sedimentación y garantizan la provisión de agua de buena calidad para la ciudad de Bogotá.





Los cambios en el uso del suelo han generado transformaciones importantes en algunas partes del parque, pero, sobre todo, en las zonas de amortiguamiento, en donde las comunidades asentadas amplían las áreas destinadas a actividades de ganadería y agricultura para su sustento. Adicionalmente, el presupuesto del parque es insuficiente para atender las necesidades consignadas en el Plan de manejo, por lo que los esfuerzos de conservación de los ecosistemas y la posibilidad de plantearles alternativas de producción sostenible a las comunidades son insuficientes. Esto ha puesto en evidencia el riesgo a largo plazo en la prestación regular del servicio de agua de buena calidad para los bogotanos. Tal riesgo es igualmente válido para los sistemas de Tibitoc (al norte de la ciudad) y La Regadera (al sur de la ciudad), que abastecen al 20% restante de la población de Bogotá.

Esto ha sido subrayado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB, que anualmente gasta una cantidad considerable de recursos en el tratamiento de agua y que, por supuesto, podría aumentar a futuro, de no tomarse las medidas necesarias para detener las transformaciones de los ecosistemas y proteger las cuencas. Así mismo, la Unidad de Parques Nacionales, dependencia del Gobierno nacional encargada del manejo de estos territorios, ha manifestado un interés permanente en la creación de esquemas novedosos que le permitan canalizar recursos para la implementación de sus programas y proyectos. La Unidad de Parques se apoya, por su parte, en la Fundación Patrimonio Natural, entidad mixta que tiene como objetivo realizar inversiones estratégicas para la conservación de la naturaleza y de los servicios ecosistémicos. Dicha entidad, creada como un fondo financiero, promueve políticas públicas que ayudan a la financiación de la conservación, diseña y consolida mecanismos e instrumentos financieros, y administra proyectos específicos a través de recursos de cooperación internacional.

En el año 2006, TNC inició una serie de gestiones encaminada a promover la idea de la creación de un fondo de agua para la ciudad de Bogotá y sus municipios vecinos, entre varias entidades del sector público y privado. Un año más tarde, se firmó un memorando de entendimiento entre la EAAB, La Unidad de Parques Nacionales, Patrimonio Natural y TNC con el fin de aunar esfuerzos técnicos y financieros para determinar la factibilidad de generar un mecanismo de inversión en cuencas, orientado hacia la conservación de los ecosistemas. Este año se contrataron los estudios de factibilidad con dos componentes principales:

1. Aplicación de modelos para determinar la dinámica hidrológica en las cuencas del sistema abastecedor, incluyendo cuantificación de flujos y rendimientos de agua, niveles de sedimentación e importancia de la captación de neblina en el balance hídrico para el área de estudio. Dicho estudio fue desarrollado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT con el acompañamiento técnico de TNC.
2. Alternativas legales para la conformación, la estructuración y el análisis de fuentes de financieras y de flujos de fondos posibles para el Fondo de Agua de Bogotá. Este análisis fue realizado por la firma ECONOMETRÍA con el acompañamiento técnico de TNC.

Los estudios fueron terminados en el año 2009. En ellos se determinó la viabilidad de crear un mecanismo que tuviera como objetivo la conservación de las cuencas del sistema abastecedor, enfatizando la importancia de prevenir los impactos de los procesos erosivos en los cauces de los ríos y la sedimentación causada por las prácticas inadecuadas de ganadería, así como por las presiones antrópicas sobre los ecosistemas naturales, tales como procesos de deforestación y de alteración del páramo.

De manera paralela, TNC hacía gestiones con el sector privado para incentivar la participación de corporaciones en el Fondo de Agua de Bogotá. Gracias a este trabajo se



logró que la cervecera SABMiller Bavaria, la más grande en la región, comprometiera algunos recursos para el proyecto. Su interés, más allá de una simple responsabilidad social y ambiental, constituye el objetivo mismo del fondo: reducir los niveles de sedimentación y prevenir la carga adicional de sedimentos a largo plazo, con lo cual los ahorros en costos de tratamiento del agua para la transformación en cerveza son evidentes.

En mayo de 2009 se lanzó el Fondo de Agua de Bogotá ante la opinión pública, mientras que pocos meses después, en octubre, se firmó un convenio de cooperación por dos años. En tal documento EAAB, SabMiller Bavaria y TNC comprometían un total de 1.300 millones de pesos (US\$ 650.000) como aporte inicial para el inicio de operaciones.

Los recursos se destinaron a cubrir los costos de un secretario técnico de tiempo completo que liderara el Fon-



do, la culminación de algunos estudios legales necesarios para su funcionamiento, la inversión en una gran campaña de mercadeo para fortalecer la identidad del Fondo y para captar recursos a través de donaciones de ciudadanos de Bogotá y del sector privado en general, y la implementación de algunas actividades de restauración en campo. Al final de este convenio, se espera que el Fondo cuente con las bases técnicas, legales y financieras para garantizar su funcionamiento y el cumplimiento de sus objetivos.

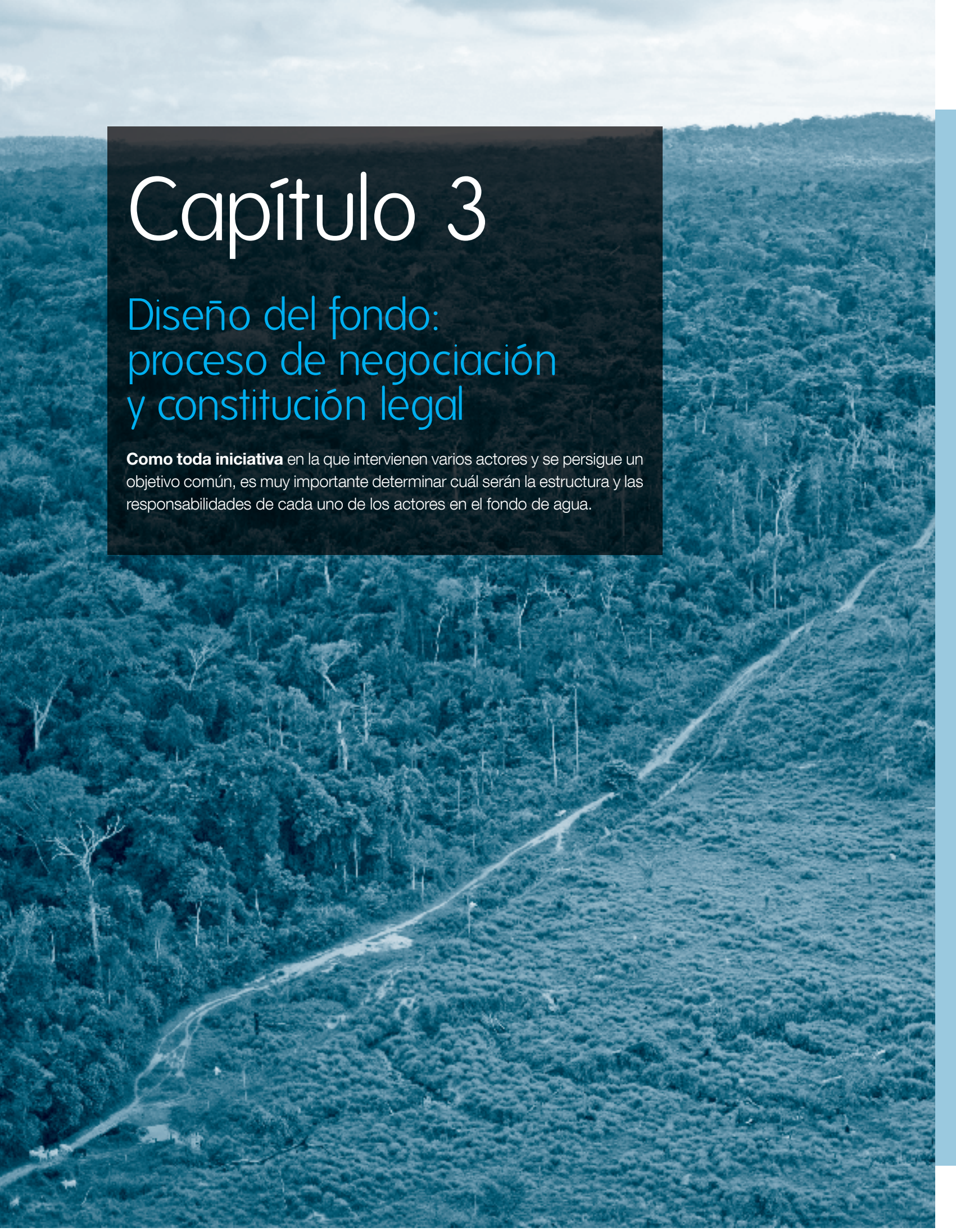
De acuerdo con los estudios de factibilidad, Agua Somos, nombre comercial del Fondo de Agua de Bogotá, pretende evitar que dos millones de toneladas de sedimentos ingresen al sistema abastecedor, lo cual representaría un ahorro en los costos y en el tratamiento de US\$ 40 millones en la próxima década.



# Capítulo 3

## Diseño del fondo: proceso de negociación y constitución legal

**Como toda iniciativa** en la que intervienen varios actores y se persigue un objetivo común, es muy importante determinar cuál serán la estructura y las responsabilidades de cada uno de los actores en el fondo de agua.



**La estructura** será la base sobre la cual el proyecto funcionará de manera armónica y eficiente, asignando responsabilidades concretas para optimizar los esfuerzos, con el fin de cumplir con las metas y objetivos que se trazarán en el largo plazo.

El diseño de la estructura es formalizado en el contrato entre los socios. Según la naturaleza jurídica de los mismos y la legislación de cada país, este contrato es la garantía de la existencia del compromiso de los socios para hacer parte del mismo, mediante un acuerdo expreso de unir los esfuerzos necesarios para realizar las actividades de conservación de la cuenca. Igualmente, se convierte en la garantía ante terceros para aportar donaciones u otro tipo de recursos financieros.

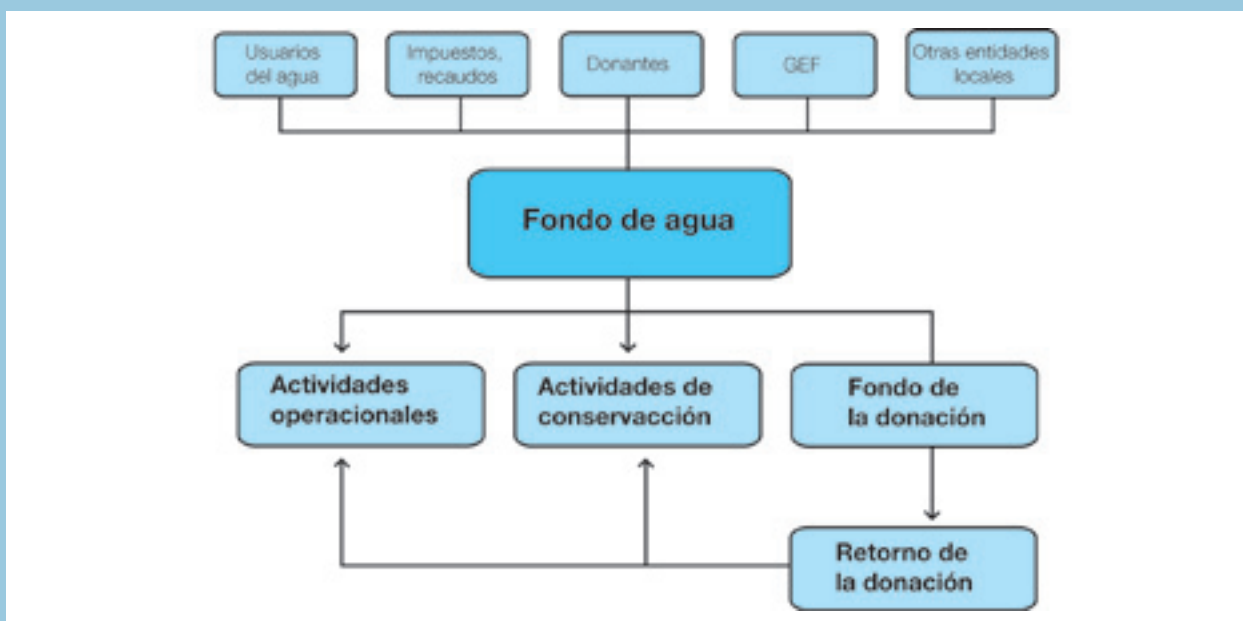
En el presente capítulo se muestran los componentes de estos contratos, haciendo énfasis en los aspectos más relevantes que deben ser tenidos en cuenta para una negociación entre los socios del fondo, pero también entre los socios del fondo y la entidad financiera que administrará los recursos.

## 3.1

### Diseño de la estructura

**Un fondo de conservación** es, básicamente, un mecanismo financiero que busca reunir a diferentes usuarios del agua para que inviertan de forma voluntaria (u obligatoria, según las leyes de cada país) en actividades de conservación en las cuencas de donde toman el recurso hídrico. La estructura o el arreglo institucional idóneos para formalizar la estructura de este mecanismo financiero dependen de la naturaleza jurídica de cada uno de sus miembros y de las reglas de juego que se estipulen entre los socios del mismo.

La estructura básica más adecuada de un fondo de agua puede ilustrarse de la siguiente manera:



**Figura 16.** Estructura de un fondo de agua. • Fuente: TNC, 2011.

Los lineamientos generales de los fondos deben ser responsabilidad de un comité directivo, órgano rector del fondo conformado por representantes de los socios del mismo. Aunque es ideal que en este comité haya un balance entre el sector público y el sector privado, con miras a garantizar la transparencia y la objetividad en la toma de decisiones de inversión,

en ocasiones este balance no es posible por restricciones estratégicas, políticas, institucionales o legales. De cualquier manera, las decisiones tomadas por el comité directivo serán estudiadas, deliberadas y concertadas de acuerdo con reglas claras previamente establecidas en los estatutos del fondo. Este arreglo institucional permite una



alianza estratégica entre los sectores público y privado, que se traduce en una mejor gestión integral del agua.

Si bien es cierto que el comité aprueba las decisiones de inversión de forma equilibrada en el fondo, puede apoyarse en un comité técnico, encargado de proveer la información necesaria de soporte y alternativas de inversión desde el punto de vista técnico. Esta dependencia debe estar conformada por funcionarios de perfil técnico pertenecientes a las entidades que conforman el fondo o sus invitados especiales, y tiene como función específica velar porque las decisiones de inversión del fondo de conservación sean coherentes con los planes de conservación y planes de manejo, así como con los programas y proyectos de conservación de la cuenca abastecedora. El comité técnico es un órgano asesor permanente de la secretaría técnica, de manera que las inversiones que haga el fondo se acoplen de la mejor manera posible a los intereses de todas las entidades. Así mismo, debe haber un responsable directo dentro de la estructura organizacional del fondo.

La secretaría técnica o gerencia del fondo es un órgano de carácter técnico, responsable de ejecutar los lineamientos dictados por el comité directivo. Es la parte encargada de ejecutar las actividades específicas de conservación, gestionar la consecución de recursos adicionales y en general supervisar todas las actividades que se desarrollen.

La secretaría técnica o gerencia del fondo funciona bajo la supervisión del secretario técnico, que es nombrado por el comité directivo de manera democrática y transparente. Debe ser un funcionario capaz de darle una identidad propia al fondo, de manera que no sea visto como una extensión de alguno de sus socios, sino como una entidad nueva, independiente y eficiente, fruto del esfuerzo de varias organizaciones.

Según el tamaño y necesidades del fondo, éste puede ser apoyado por un empleado técnico, contratado con recursos propios.

**Finalmente**, los recursos deben ser administrados por una entidad financiera. Según se mostró en el capítulo anterior, conviene hacer un análisis detallado de cuál es la entidad más adecuada para este fin: fiducia privada, fiducia pública, fondo ambiental o una nueva organización con personería jurídica. De cualquier forma, la administración de los recursos debe estar soportada en un contrato de largo plazo con la entidad financiera y en un marco de tiempo que garantice que se logren los objetivos de conservación y se geste una curva de aprendizaje ascendente.

Es muy importante señalar que la idea de un fondo de agua no sugiere, necesariamente, la creación de una entidad nueva. Aunque ésta puede ser una solución si se presentan obstáculos de tipo jurídico, la idea de crear un fondo de agua obedece a la necesidad de optimizar los recursos y de aprovechar la capacidad técnica de sus socios, para evitar que se generen figuras legales nuevas y los costos adicionales que conllevan.

La estructura de un fondo de agua no debe ser solamente un esquema sobre el papel. La única forma de garantizar su funcionamiento adecuado es a través de un contrato en el que se especifiquen estas instancias, sus integrantes y las funciones específicas, según se ha señalado. Es sobre este documento legal que se adelantará todo el proceso de negociación que se describe a continuación.

Como todo proceso en el que se reúnen actores de diferente índole, la creación de un fondo de agua exige un tiempo de negociación prudencial, que permita cubrir algunos aspectos clave para su correcto funcionamiento. El objetivo de este proceso de negociación es el de armonizar los diferentes intereses de cada uno de los socios y formalizar acuerdos, que posteriormente quedarán consignados en un contrato.

**De manera general, un fondo de agua debe estar sustentado por un contrato, convenio o memorando de entendimiento, en el que se especifiquen muy claramente los diferentes órganos o instancias del proyecto, las relaciones entre ellos y sus obligaciones y compromisos de los socios. Dependiendo del tipo de entidad que administre los recursos, este contrato debe estar acompañado o no de un contrato comercial, que se redacta con la entidad financiera responsable de los recursos, y que se centra en la parte operativa de manejo de los mismos y en las reglas de juego que regirán su administración.**

## 3.2

### Negociación del contrato entre socios

**Es muy importante** que este contrato cumpla con los requisitos jurídicos fundamentales y esté de acuerdo con el objeto social de cada uno de los socios.

**Se recomienda** que el perfeccionamiento del contrato cuente con el aval de una firma de abogados especializada, de tal suerte que se cuente con todas las garantías legales del caso, que no se incumpla la normatividad vigente o que se impida un correcto desempeño del fondo.

El contrato entre los socios debe especificar varios elementos, algunos de ellos susceptibles a negociación según el interés de los socios. Los elementos más comunes que deben ser tenidos en cuenta en este contrato son los siguientes:

- Objeto del contrato.
- Partes o socios que lo conforman.
- Instancias que conforman el fondo.
- Capacidad legal para hacer parte del fondo de agua, dados la naturaleza y el objeto de cada uno de los socios.
- Actividades que el fondo pretende llevar a cabo.
- Monto de aportes, tanto de capital semilla como de otra naturaleza, que hará cada uno de los socios.



- Requisitos que un socio potencial del fondo tendrá que cumplir para vincularse al proyecto.
- Duración del contrato.
- Estructura del fondo de agua, según se señaló en el capítulo anterior, especificando la función de cada uno de los componentes: comité directivo, comité técnico, secretaría técnica y fondo fiduciario.
- Mecanismos para la toma de decisiones.
- Estructura del comité directivo y de reglas para determinar la rotación de sus miembros y los mecanismos a la hora de incorporar tanto nuevos actores como nuevas entradas de capital.
- Riesgos identificados y mecanismos de resolución de conflictos.
- Mecanismos de auditoría interna y externa.
- Mecanismos de disolución.



An aerial photograph showing a dense urban area in the background, a large green forested area in the middle ground, and a long, rectangular industrial or agricultural facility in the foreground. The facility has several large rectangular basins or tanks, some with structures on top, and is surrounded by roads and smaller buildings. The entire image has a blue tint.

## 3.3

### Elaboración de mecanismos de toma de decisiones

**Una correcta definición** de los mecanismos de toma de decisiones es vital para garantizar un correcto desempeño del fondo de agua. Como se ha mencionado anteriormente, esta tarea recae sobre el comité directivo, que debe redactar un reglamento interno que cubra los siguientes elementos:

- Miembros que conforman el comité directivo.
- Cronograma y periodicidad de las reuniones.
- Mecanismos de toma de decisiones en el comité directivo que incluyan procedimientos de votación y que exijan la participación de todos los socios.
- Mecanismos de toma de decisiones en caso de que se presente un desacuerdo total entre los socios.
- Sistema de representación en caso de ausencia de alguno de los miembros.
- Mecanismos para la inclusión de nuevos miembros.
- Mecanismos de resolución de conflictos en el interior del comité directivo.
- Mecanismos de disolución y destinación de recursos.

Las decisiones de inversión del fondo de agua deben tomarse de manera consensuada y transparente. Como regla general, debe dejarse claro que ninguna de las decisiones tomadas por el comité directivo debe favorecer los intereses de alguno de los socios. Para tal efecto, se recomienda establecer un mecanismo de votación que garantice el equilibrio entre el sector público y privado, así como cláusulas especiales de impedimentos en la toma de decisiones de alguno de los socios si así se requiere. Esto garantiza que las decisiones tomadas, entre las que debe incluirse el nombramiento del secretario técnico, sean realmente deliberadas, consensuadas, independientes y transparentes.

## 3.4

### Definición de comisiones de administración y remuneraciones

**Los costos** de administración del fondo de agua están ligados al monto total de los recursos disponibles. Uno de los aspectos que conviene negociar en esta fase es el costo de la administración que la entidad fiduciaria cobrará por este servicio. Según se señaló en el capítulo anterior, se debe escoger la mejor opción en términos de los costos generados durante la administración de los recursos. De manera general, dichos costos pueden manejarse a la luz de las siguientes figuras:

- Porcentaje anual de los recursos depositados en el fondo fiduciario.
- Porcentaje anual de los recursos ejecutados en inversiones por el fondo de agua.

- Comisión por cada una de las operaciones financieras que deba hacer la entidad fiduciaria.

- En cualquiera de los casos, es responsabilidad de los socios escoger la mejor alternativa y negociar valores acordes con los precios de mercado y con el contexto de fondos similares.

Otro tema que se debe negociar entre los socios es el valor de las remuneraciones y los costos de operación que se desprenden del funcionamiento del fondo de agua. Generalmente, debe reconocérsele el pago de salarios al secretario técnico y a los empleados. Estos montos deben ser negociados y acordados entre los socios. Lo mismo ocurre con los montos máximos asignados a la secretaría técnica para su funcionamiento, así como para el manejo de equipos de oficina, papelería, instalaciones y pago de arriendo, si es el caso.

## 3.5

### Firma del contrato entre los socios

**Firmar el contrato** para la constitución implica aceptar las condiciones y los acuerdos que se han venido estableciendo a propósito de todos los temas señalados en capítulos anteriores.

Resulta conveniente que antes de la firma del contrato de constitución del fondo, el documento final sea revisado por las oficinas jurídicas de todas las entidades que lo conformarán.

Se deben confirmar los aportes acordados, esto implica revisar los salarios y las comisiones de administración, así como el mecanismo para la toma de decisiones que fue estipulado en el capítulo anterior (parte del reglamento interno del comité directivo) y que debe incluirse como uno de los anexos del contrato entre los socios. Este mismo procedimiento debe adelantarse con el contrato de fiducia.

#### Evento de lanzamiento

**Es importante** que el fondo de agua sea conocido no solamente por la sociedad en general, sino también por sectores que puedan ser clave en la participación del mismo.

La firma del contrato es un buen pretexto para captar la atención de medios de comunicación, promocionar el fondo de agua y acceder a nuevos socios.

Para tal efecto, se sugiere organizar un evento de lanzamiento sencillo, al que se inviten algunos medios de comunicación, gobiernos locales, autoridades ambientales, actores clave del sector privado, agremiaciones importantes y organizaciones ambientales, tanto gubernamentales como no gubernamentales. Es necesario que durante el evento se maneje una agenda, en la que se incluyan los temas específicos que se quieren dar a conocer a la opinión pública. Entre ellos vale la pena mencionar:

- Una breve historia del fondo de agua.
- Los objetivos y las metas del proyecto.

- Los recursos financieros con los que cuenta en el momento de la firma.
- Las bondades financieras que puedan motivar a nuevos socios a invertir en el fondo.
- Las ventajas de entrar a formar parte del fondo de agua.

**El fondo de agua debe asumir una identidad propia: se trata de que sea conocido como una iniciativa conjunta de varias entidades y no como un proyecto específico de uno de los socios. Es por ello que se recomienda atribuirle un nombre comercial, que de alguna manera sugiera su naturaleza y, si es posible, que mencione el lugar geográfico en el que desplegará sus actividades, como por ejemplo un nombre de la cuenca, o el nombre de la ciudad que se verá beneficiada.**

Es muy importante que el fondo de agua no sea usado como una herramienta política o un mecanismo meramente institucional. El diseño propuesto en el capítulo anterior apunta en esta dirección, puesto que crea las instancias y las garantías jurídicas necesarias para que el fondo ratifique su naturaleza, la de un mecanismo financiero conformado por varias organizaciones públicas y privadas con un fin de largo plazo común. Este debe ser un mensaje claro para la opinión pública. De ahí la importancia de que goce de una identidad propia y de un funcionamiento transparente y eficiente.

El fondo de agua debe, además, ser objeto de escrutinio público permanentemente. Para tal efecto, se deben llevar a cabo procesos de auditoría con cierta regularidad y tácticas de divulgación para comunicarle al público los avances en términos de gestión y del cumplimiento de metas. No hay que olvidar que en muchas ocasiones el fondo puede tener recursos públicos, lo que de manera casi general implica controles adicionales por parte de las autoridades fiscales nacionales. El fondo debe prever esta situación y, por ende, llevar sus cuentas de manera organizada y totalmente abierta.

## El Fondo del Agua para la Conservación de la Cuenca del Río Paute, FONAPA

**La cuenca del Paute** es de gran importancia, pues en ella se encuentran las más grandes centrales hidroeléctricas del país. Adicionalmente, esta cuenca abastece de agua a importantes poblaciones, y a otros usuarios agrícolas e industriales, que también dependen del agua que provee.

**La cuenca hidrográfica** del río Paute se localiza en la región centro sur del Ecuador, y forma parte de la cuenca del río Santiago, que es a su vez parte integral de la cuenca del río Amazonas. Tiene una superficie aproximada de 5.000 Km<sup>2</sup>. Actualmente residen unas 700.000 personas en todos sus centros poblados, de los cuales el 45% es población urbana, concentrada principalmente en las dos ciudades más pobladas Cuenca y Azogues, y el 55% corresponde a la población rural. La zona alta de la cuenca del río Paute abastece de agua potable a la ciudad de Cuenca. Cuenca está ubicada en la provincia del Azuay en la parte sur de la Cordillera Andina, situada a 2.500 metros sobre el nivel del mar, Tiene 450.000 habitantes, constituyéndose la tercera ciudad más grande del Ecuador.

Cuenca se abastece de agua de cuatro ríos: Machángara, Tarqui, Yanuncay y Tomebamba, los cuales desembocan en el río Cuenca el cual a su vez forma el río Paute. Estos ríos se encuentran dentro del Parque Nacional Cajas de 28.800 ha. La Gerencia Ambiental de la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Ambiental de Cuenca (ETAPA), ha tenido una preocupación permanente del cuidado de las cuencas hidrográficas.



En Julio, 2007, se firmó un convenio de cooperación entre ETAPA y TNC para promover la creación de un mecanismo de reinversión en cuencas con el objetivo de: “coadyuvar a la conservación, protección y manejo de la cuenca alta del río Paute que abastece de agua para distintos usos, con el fin de garantizar la calidad y flujo de agua, protegiendo su biodiversidad”.

Bajo el convenio de cooperación, ETAPA y TNC trabajaron en la creación de un mecanismo financiero, utilizando el ejemplo del fondo de agua de Quito, FONAG. Durante este convenio, ETAPA invitó formalmente a participar en esta iniciativa a varios usuarios de la cuenca del río Paute, entre ellos la Empresa Electro Generadora del Austro S.A. (ElecAustro) e Hidropaute (ahora CELEC, unidad de negocios Hidropaute). ElecAustro depende de la cuenca del río Machángara (cuenca alta río Paute) para su generación eléctrica e HidroPaute es la empresa de generación hidroeléctrica más grande del país.

El 26 de Septiembre de 2008, se creó en la ciudad de Cuenca el fideicomiso mercantil FONAPA en la Corporación Financiera Nacional (Entidad Financiera Pública). El fideicomiso se creó con los siguientes constituyentes ETAPA, TNC, ElecAustro, Hidropaute (ahora CELEC), Universidad de Cuenca, Fundación Cordillera Tropical y la Empresa Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Gestión de Cuencas Hídricas del cantón Azoques (EMAPAL). El fondo inició con un capital de US\$490.000 y con el objetivo de coadyuvar a la conservación, protección, preservación y recuperación del recurso hídrico y entorno ecológico presentes en la cuenca del río Paute, a través de la inversión de los frutos que generara el patrimonio autónomo del fideicomiso y de aportes externos en proyectos y programas dirigidos a dicho propósito.

FONAPA cuenta con una junta de fideicomiso conformada por todos los constituyentes. Las principales funciones de la junta son el nombramiento del directorio, conocer y aprobar informes anuales, acordar modificaciones al contrato, y resol-

ver la fusión, disolución o liquidación anticipada del contrato de fideicomiso. El Directorio de FONAPA está conformado por los tres mayores aportantes al fideicomiso, y los otros dos miembros son elegidos por el resto de constituyentes de la junta de fideicomiso. Todos los miembros del directorio tienen derecho a voz y voto, y las decisiones son tomadas por mayoría. Las principales funciones del Directorio son: dictar las normas para regular el funcionamiento del fideicomiso, nombrar el secretario técnico, aprobar los planes de trabajo y presupuestos anuales, aprobar el ingreso de adherentes al fideicomiso, gestionar obtención de nuevos aportes entre todos. La secretaría técnica de FONAPA debe implementar lo que se decida en el directorio del fondo y es la mano operativa del fondo. Adicionalmente, FONAPA cuenta con un comité técnico consultivo que asesora técnicamente a la secretaría y está conformada por delegados de los constituyentes.

A partir de su creación en el 2008, FONAPA ha financiado varias actividades en los siguientes temas:

- **Guarda parques comunitarios: fortalecimiento de la microempresa asociativa de guarda parques para la conservación de la naturaleza.** Esta es una microempresa que se creó para trabajar con comunidades locales en el cuidado de áreas protegidas. Ha trabajado en la zona sur del Parque Nacional Sangay y con FONAPA se ha incluido otras zonas del Paute. FONAPA tiene la visión de fortalecer esta microempresa para fomentar un buen cuidado y manejo de áreas críticas de conservación en la cuenca.

- **Red de Educación Ambiental: FONAPA asumió la responsabilidad de coordinar la conformación de una red integrada para la educación ambiental en la cuenca del río Paute.**

- **Elaboración de una herramienta de soporte en la toma de decisiones: Parte del apoyo que hace FONAPA es a generar**

**herramientas técnicas que puedan mejorar los sistemas de toma de decisiones para priorizar los lugares con mayor vulnerabilidad en la región. Esta herramienta que está siendo diseñada por la Universidad del Azuay será de uso público y gratuito.**

- **Alternativas económicas sostenibles: Con el afán de buscar estrategias para la conservación de las fuentes hídricas de la subcuenca del río Paute, FONAPA inició con dos planes piloto para determinar alternativas económicas sostenibles. Estos proyectos están cofinanciados por la empresa privada y tienen el objetivo de apoyar a la cadena productiva de productos para mejorar su calidad y optimizar sus resultados.**

Para diciembre del año 2010, FONAPA contaba con un patrimonio de US\$770.000. En el 2010 por cada dólar que puso FONAPA, logró apalancar al menos US\$3,6. En el plan de trabajo del año 2011, FONAPA planeaba invertir un monto aproximado de US\$540.000 en la cuenca del Paute.

# Capítulo 4

## Conformación del equipo de trabajo y elaboración del plan estratégico

**La planificación del fondo** de agua comprende la fase durante la cual, a la luz de los estudios de factibilidad, se elaboran los componentes básicos que serán la guía permanente de las actividades e inversiones que el fondo realizará durante su fase de operación y que permitirán cumplir las metas ambientales, sociales, económicas e institucionales.



**Se trata de formalizar** las instancias que conforman el fondo mediante la celebración de la primera reunión de comité directivo, convocar públicamente y seleccionar el secretario técnico del fondo, y nombrar el comité técnico que servirá de apoyo en todos los lineamientos de inversión. Además de esto, se debe elaborar un detallado plan estratégico usando todas las herramientas señaladas anteriormente.

El plan de Inversiones será la guía permanente del fondo, y constituirá una herramienta de gestión muy importante para el buen desempeño del mismo. Sus componentes están ligados a las inversiones para la conservación de la cuenca que el fondo implementará y a la disponibilidad de los recursos financieros con los que el fondo contará.

El diseño del plan de inversiones debe estar acompañado por una estrategia de levantamiento de recursos financieros, desarrollada previamente en los estudios de factibilidad, en la que se especifiquen las fuentes y los montos de los recursos financieros que se espera captar, no solamente para financiar las actividades de conservación que han sido priorizadas, sino también para constituir un capital propio que tenga los rendimientos financieros necesarios para ser autónomo en el largo plazo y funcione, idealmente, bajo la figura de un fondo no extingible, reserva o *endowment*.

No debe olvidarse que la creación y operación de un fondo de agua es un proceso adaptativo, que muy probablemente implicará hacer modificaciones, ajuste de metas y revisión de objetivos, sobre todo si se tiene en cuenta que muchos aspectos de tipo financiero, social y político pueden modificar el plan de inversiones inicial. Más que un tropiezo para el desarrollo normal de las actividades del fondo, esto debe convertirse en una oportunidad para identificar buenas prácticas y garantizar un proceso de mejoramiento continuo.

## 4.1

### Nombramiento y celebración de primer comité directivo

**La primera actividad formal** que debe hacer un fondo de agua debidamente constituido es nombrar su comité directivo. Como se mencionó previamente, el comité directivo es el órgano rector, razón por la cual debe dar los primeros lineamientos de funcionamiento.

Se recomienda que cada una de las entidades que conforman el fondo designe a un representante para que sea parte de este comité: dicho representante debe tener un grado de compromiso alto con el fondo y con los requerimientos de tiempo que este exija, así como la capacidad de informarle a su respectiva organización acerca de todo lo que está pasando en el fondo. En general, los miembros del comité directivo son aquellos que han acompañado el proceso de creación del proyecto desde sus inicios, y que han estado presentes en el grupo de trabajo facilitador que se mencionó en el capítulo 2 de este documento.

El comité directivo debe identificar dos elementos muy importantes que regirán las actividades del fondo permanentemente:

#### Misión del fondo de agua

Se trata del punto de partida que motivó la creación del proyecto. La misión de un fondo de agua debe responder de manera plena y satisfactoria a la pregunta: “¿Para qué fue creado el fondo?”



## 4.2

### Nombramiento del secretario técnico

#### Metas del fondo de agua

La única forma de determinar si el fondo de agua está cumpliendo con sus objetivos propuestos es a través de la identificación de unas metas claras. Dichas metas deben ser medibles, de tal modo que sea posible hacer un seguimiento y evaluación permanente de su cumplimiento o no, lo que permitirá, a su vez, hacer los ajustes y modificaciones necesarios para obtener la mayor eficiencia posible.

Es importante que el fondo diseñe un sistema de metas de manera conservadora y realista, pero que al mismo tiempo éstas sean lo suficientemente adecuadas y ambiciosas para cumplir los objetivos trazados en el menor tiempo posible y con la menor cantidad de recursos. Tales metas deben tener impacto en los principales usuarios del agua y cumplir sus expectativas.

La siguiente actividad que el comité directivo tendrá que llevar a cabo es la aprobación de un reglamento interno, en el que se especifiquen claramente sus funciones. En algunos casos, esto puede también definirse en el contrato de fideicomiso. Dicho reglamento debe ser aprobado en la primera sesión de comité directivo y debe incluir los siguientes componentes:

- Requisitos para ser un miembro del comité directivo.
- Obligaciones del comité.
- Periodicidad de las reuniones de comité.
- Mecanismo de votación para la toma de decisiones.
- Estrategia para la resolución de conflictos.

**Una de las funciones primordiales** del comité directivo es la de nombrar el secretario técnico. La secretaría técnica es una posición clave dentro del desempeño y el logro de los objetivos, puesto que se trata de la cabeza visible del fondo y del responsable directo de la ejecución de actividades que se han planificado.

Perfil apropiado para secretario técnico de un fondo de agua:

- Título profesional, preferiblemente con posgrado en ciencias de la administración, economía, ciencias sociales o ambientales.
- Experiencia mínima de cinco años en proyectos de conservación de cuencas y/o proyectos de desarrollo.
- Experiencia en formulación, gerencia y evaluación de proyectos.
- Excelso conocimiento de las cuencas en las que el proyecto se llevará a cabo, incluidos su problemática y los actores dentro de las mismas.
- Experiencia y actitud para procesos de levantamiento de fondos nacionales e internacionales para proyectos.
- Experiencia en coordinación de grupos de trabajo y manejo de equipos interinstitucionales.
- Buen nivel de inglés, escrito y oral.
- Excelente nivel en comunicación escrita y verbal.
- Excelente nivel de relaciones interpersonales.
- Alta capacidad de trabajo en equipo.



## 4.3

### Nombramiento del comité técnico

**Como órgano asesor** de vital importancia, el comité técnico debe ser propuesto por los miembros del comité directivo. El comité técnico desempeñará un papel clave en el proceso de planeación del fondo de agua, puesto que reunirá el bagaje y el conocimiento de cada uno de sus representantes, así como el afán que tiene cada uno de ellos por defender los intereses de sus respectivas organizaciones.

Por esta razón, el comité técnico será un ente asesor permanente del secretario técnico que brindará su apoyo en la creación del plan de inversiones, como se verá en el siguiente apartado.

Funciones específicas que el comité técnico debe asumir:

- Asesorar al secretario técnico desde un punto de vista técnico en la elaboración de planes, programas y proyectos para el cumplimiento del objeto del fondo de agua.
- Proveer al secretario técnico con lineamientos claros sobre inversiones en conservación, cumpliendo no solamente con los requisitos legales de orden gubernamental, sino también con los requisitos propios de cada entidad que conforma el fondo.
- Asesorar al secretario técnico a propósito del componente científico-técnico en la elaboración de los términos de referencia para la contratación de las actividades.
- Apoyar el proceso de estructuración administrativa, jurídica, financiera y técnica.
- Velar porque los lineamientos de inversión sean coherentes y/o complementarios con las políticas y directrices oficiales de las autoridades ambientales competentes.



## 4.4

### Diseño del plan estratégico

**Un componente fundamental** a la hora de gestar un fondo de agua exitoso es un plan estratégico. Éste debe ser la guía permanente de aquél y plantear una ruta que le permita cumplir las metas y los objetivos de conservación que han resultado del análisis de los servicios ecosistémicos y de la aplicación de modelos mencionados en capítulos anteriores. Se trata de la guía básica de las inversiones que el fondo realizará.

El plan estratégico debe elaborarse a partir de los estudios de factibilidad, puesto que debe trabajar en pos de los resultados de las áreas priorizadas y las actividades más adecuadas en orden de importancia e impacto esperado, para conservar no solamente los ecosistemas de la cuenca, sino también la provisión del servicio ecosistémico que se ha determinado como clave para el fondo de agua.

El plan estratégico es el resultado de articular los resultados de la información y los modelos hidrológicos con el análisis socioeconómico que se ha llevado a cabo previamente.

Los componentes básicos de este plan estratégico se exponen en el siguiente acápite.

## 4.4.1 Definición de metas

**Lo más importante** en la planificación es tener claridad sobre los objetivos del fondo.

Las metas deben ser establecidas por los constituyentes del proyecto y reflejar claramente los servicios ecosistémicos planteados. Por ejemplo, las metas pueden estar enfocadas en reducir y/o evitar sedimentación, mantener o mejorar la calidad del agua, mantener o mejorar caudales base, etc. Los fondos pueden establecer, así mismo, metas adicionales relacionadas con la conservación de biodiversidad o con objetivos socioeconómicos. De cualquier manera, estas metas deben ser construidas de manera realista, usando los estudios técnicos previamente elaborados.

## 4.4.2 Definición de áreas prioritarias para la conservación

**Las áreas prioritarias** son definidas con base en las metas del fondo. Tales áreas prioritarias han sido determinadas a la luz de los modelos hidrológicos mencionados previamente. En caso de no contar con modelos hidrológicos, las áreas prioritarias pueden ser definidas utilizando información disponible en la cuenca sobre fuentes de agua, disponibilidad de agua, zonas prioritarias para conservación, amenazas, etc. El siguiente paso consiste en validar estas áreas con expertos locales en una menor escala para definir la factibilidad de implementar actividades y el nivel de prioridad que se le dará a cada una. Este ejercicio es de suma importancia, pues permite establecer claramente las posibilidades y el orden de las actividades que el fondo implementará.

Se sugiere realizar talleres comunitarios en los que las comunidades locales participen activamente, puesto que ellas gozan de un importante conocimiento de la zona y de la comunidad en general. La información consignada en los mapas de las áreas prioritarias halladas con los modelos se puede contrastar con los conocimientos y expectativas de las comunidades, de manera que se obtenga un mapa real del área de trabajo del fondo de agua.

## 4.4.3 Análisis de costos de las actividades por implementar y diseño del flujo financiero

**El siguiente paso** consiste en estimar el valor de las actividades que el fondo implementará. Se trata de determinar los costos de las actividades a través de las cuales se pretenden llevar a cabo estos cambios deseables, con el fin de establecer cuál es la meta financiera del fondo de agua y de este modo construir un flujo financiero que sirva de referencia. Es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Estimar los costos con precios de varias fuentes o proveedores.
- Estimar costos a la luz de precios actuales.
- Incluir siempre los costos de transporte, especialmente a propósito de aquellas actividades que se llevarán a cabo a grandes distancias de centros urbanos, donde incluso la mano de obra puede ser escasa.
- Incluir siempre costos administrativos e imprevistos.

## 4.4.4 Elaboración del plan estratégico

**Una vez completados** los componentes mencionados en los últimos apartados, es posible construir el plan estratégico del fondo de agua. La herramienta Planificación para la Conservación de Áreas desarrollada por TNC (Ver anexo 1), puede ser de gran utilidad para la construcción del plan estratégico. A manera de resumen, el plan estratégico es el resultado de los siguientes procesos:

- a. La definición de las metas del fondo de agua acordadas entre los socios del fondo.
- b. La identificación de áreas prioritarias usando escenarios de conservación para medir sensibilidad.

c. El análisis de costos de las actividades propuestas para el fondo.

La manera más útil de presentar un plan estratégico es mediante la elaboración de una tabla sencilla, en la que se relacionen los objetivos y las metas del proyecto con cada una de las actividades identificadas. Para hacer seguimiento y llevar el control necesario del desempeño del fondo, resulta muy conveniente incluir las variables de tiempo y costo dentro del plan estratégico.

Un ejemplo sencillo de un plan estratégico se puede ver a continuación:

Objetivo del fondo de agua	Metas	Actividades	Tiempo	Costo
Mejorar la salud de los ecosistemas de las cuencas con miras a garantizar agua de mejor calidad para una población: menos sedimentos, menos contaminación, mejores caudales y mayor biodiversidad.	Reducir en 15% la carga de sedimentos de la cuenca.	1) Aislamiento de nacimientos con cercas vivas.		
		2) Cercamiento de los cursos de agua.		
		3) Conversión a sistemas de producción sostenible.		
		4) Capacitación a las comunidades y fortalecimiento institucional.		
	Mejorar (o mantener) en 2% el caudal del río o de los ríos de la cuenca.	1) Fortalecimiento y financiación del plan de manejo del área protegida relacionada.		
		2) Implementación de programas de guarda parques.		
		3) Desarrollo de actividades de ecoturismo.		
	Disminuir en 10% la carga de contaminantes del río o de los ríos de las cuencas	1) Cercamiento de los cursos de agua.		
		2) Financiación para conversión a sistemas de producción sostenible.		
		3) Capacitación a las comunidades y fortalecimiento institucional.		
		4) Implementación de programas de guarda parques.		
	Mejorar en 5% la biodiversidad terrestre y de agua dulce de las cuencas.	1) Fortalecimiento de programas de reforestación para conectividad.		
		2) Financiamiento de cercas vivas.		
		3) Promoción de actividades de ecoturismo.		
		4) Implementación de actividades de caudales ecológicos.		

**Figura 17.** Ejemplo de un plan estratégico para un fondo de agua. • Fuente: TNC, 2011.



**Un caso real** sobre la elaboración de un plan estratégico para un fondo de agua es Agua por la Vida. Aunque este proyecto fue creado en 2009, el plan estratégico fue elaborado posteriormente, incluyendo la mayoría de los componentes mencionados en este documento.

El proceso de elaboración transcurrió de la siguiente manera:

### 1. Definición de metas del fondo

**Tras convocar** varias reuniones y talleres con expertos locales, comunidades de base y representantes del sector azucarero, se concluyó que el mayor problema del entorno, señalado por todos los actores, era la necesidad de mantener los caudales de base en épocas secas y de disminuir los procesos de sedimentación en las cuencas del área del proyecto. Si bien es cierto que ASOCAÑA venía adelantando actividades de recuperación en las zonas altas de las cuencas desde

Hace más de quince años, era evidente que se necesitaba incluir un criterio técnico-científico más elaborado para mejorar el retorno en las inversiones y contar con sistemas de monitoreo. Estos últimos eran necesarios para hacerle seguimiento a los resultados del naciente fondo de agua por la vida y la sostenibilidad.

### 2. Identificación de áreas prioritarias

**Se corrieron** tres modelos (SWAT, FIESTA, INVEST) para las nueve cuencas del área del proyecto. En ellas se identificaron las áreas más sensibles por sedimentación y por aporte de agua al caudal, así como el componente de neblina en los bosques de alta montaña. Antes de correr nuevamente los modelos, se hizo un análisis de usos del suelo deseables dentro de las áreas prioritarias y de usos de suelo en general, con miras a medir el impacto de estas prácticas sobre los servicios ecosistémicos.

Algunos ejemplos de este análisis se exponen en la siguiente tabla:

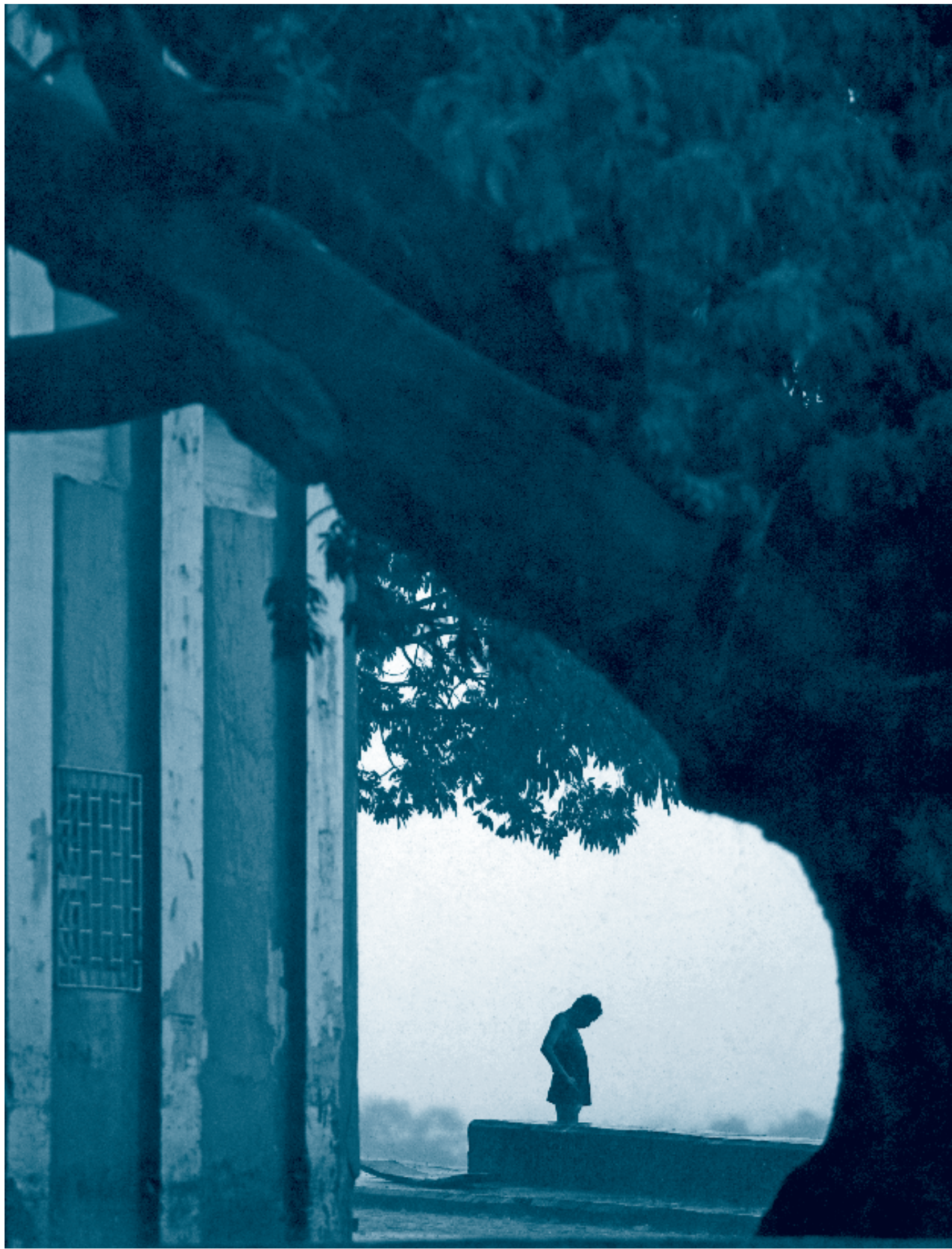
Uso del suelo actual	Cambio del uso del suelo simulado
Pastos	Ganadería intensiva (sistemas silvopastoriles)
Bosques fragmentados	Restauración
Ganadería	Aislamientos (cercas)
Páramo	Conservación
Pastos enmalezados	Reforestación
Bosques naturales	Aislamientos y protección

**Figura 18.** Análisis de uso del suelo, Fondo Agua por la Vida, Valle del Cauca. • Fuente: TNC, 2011.

Este análisis fue complementado con varios talleres comunitarios, en los cuales se trabajó con las comunidades en la elaboración de mapas. Esta tarea se realizó con el fin de validar y modificar la información arrojada por los modelos hidrológicos a la luz del conocimiento de la zona y de la experiencia de los habitantes de las cuencas. El resultado fue un mapa a mano alzada, que después fue digitalizado para que incluyera a) las áreas prioritarias según los modelos y b) los cambios simulados. Ambos tipos de área fueron incorporados en el plan estratégico del fondo.



**Figura 19.** Mapa de actividades propuestas por actores locales. Fondo Agua por la Vida, Valle del Cauca. • Fuente: TNC, 2011.





### 3. Análisis de costos

**El análisis de cambios** simulados fue cotejado con diferentes presupuestos contruidos a la luz de los costos totales de las actividades que el Fondo iba a implementar. Las áreas que sirvieron de referencia para este análisis de costos fueron aquellas que los modelos indicaron como las que más se prestaban a una combinación de actividades. Se construyó, entonces, una serie con los costos de implementación y mantenimiento para un periodo de cinco años, asumiendo que tal lapso era necesario para implementar las actividades y que después de esto el Fondo se ocupará de pagar por el mantenimiento de estas actividades de acuerdo con un esquema de pagos por servicios ambientales. A manera de resumen, los costos de las actividades por implementar se presentan en la siguiente tabla:

Actividad	Costo
Aislamientos	US\$541 /Ha
Restauración	US\$863 /Ha
Reforestación	US\$2.042 /Ha
Sistemas silvopastoriles	US\$2.378 /Ha

**Figura 20.** Análisis de costo por hectárea de diferentes actividades del Fondo Agua por la Vida. • Fuente: TNC, 2011.



**El agregado** del plan estratégico se construyó usando las áreas prioritarias y los costos por hectárea de las actividades seleccionadas como las más adecuadas. Se incluyó, además, un componente de conservación relacionado con el apoyo al plan de manejo del parque Las hermosas, área de

vital importancia por ser la zona en donde muchos de los ríos de estas cuencas nacen. Se estimó un valor global de apoyo al parque usando datos de su *gap* financiero.

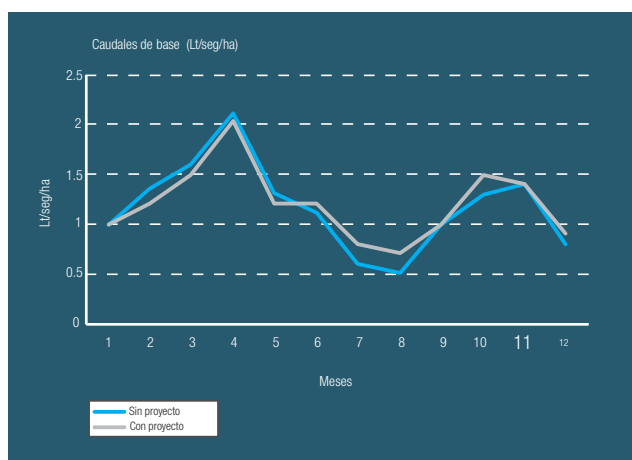
El resultado se muestra en la siguiente tabla:

Objetivo Agua por la Vida	Meta	Actividad	Área (Has)	Costo (\$)	Tiempo
Mantener los caudales de base y reducir los procesos de sedimentación en nueve cuencas del Valle del Cauca	Reducción de 20 toneladas /año de sedimentos en las cuencas del proyecto	Aislamientos	8.413	5.887.413.629	5 años
		Restauración	3.412	5.624.507.496	
		Reforestación	955	3.886.444.768	
		S. Silvopastoriles	1.388	6.570.371.392	
		Conservación / Apoyo a Las Hermosas	125.000	2.500.000.000	
			139.167	24.468.737.285	

**Figura 21.** Plan estratégico del Fondo Agua por la Vida. • Fuente: TNC, 2011.

**Si bien es cierto que Agua por la Vida no traerá grandes cambios en la producción de agua, es claro que el fondo mantiene los caudales y tiende a regular de mejor manera la oferta hídrica, lo cual es bastante consecuente con los objetivos y las metas inicialmente trazados para la creación del fondo.**

El análisis puede ser complementado con la comparación entre el ahorro en costos para los grandes usuarios de agua (acueductos locales, industrias de bebidas, etc.) y las inversiones que el fondo ejecutará en campo. Se trata de mostrar que invertir en las cuencas es un buen negocio a largo plazo, pues no solamente genera beneficios ambientales a propósito de la provisión de un servicio ecosistémico, sino también beneficios sociales, como ocurre en el caso de Agua por la vida. Datos de ASOCAÑA y TNC muestran cómo ante la posible reducción en la oferta hídrica en ciertas épocas del año y el aumento de la demanda, el sector azucarero puede estar reduciendo de cinco a cuatro los ciclos de riego. Esto generará una reducción de productividad del 9%, que le costará US\$33 millones de dólares al sector, mientras que invertir en la cuenca para mantener los cinco ciclos cuesta US\$2 millones de dólares al año.



**Figura 22.** Comparación de caudales de base, Fondo Agua por la Vida.

• Fuente: CIAT, TNC, 2011.

#### 4.4.5 Elaboración del flujo financiero

Otro elemento muy importante que complementa el plan estratégico es el flujo financiero, es decir, una estimación de los ingresos y los egresos que se espera que el fondo tenga en un tiempo determinado.

Es frecuente que los recursos disponibles para el proyecto sean limitados, razón por la cual es muy importante diseñar un plan estratégico consecuente con estas limitaciones, pero además con el cumplimiento de los objetivos que se han establecido.

Resulta muy conveniente que el plan estratégico cuente con un componente financiero sencillo, en el que se estimen todos los ingresos, tanto de capitalización como de inversión, que el fondo espera alcanzar, así como todos los costos, gastos e inversiones necesarios para garantizar el cumplimiento de las metas.

El flujo financiero es, además, una herramienta de control que permite hacerles seguimiento y evaluación al recaudo de ingresos y al nivel de gastos del fondo. De esta manera, se pueden hacer ajustes, por ejemplo, reforzando la estrategia de levantamiento de recursos para capitalizar el fondo o mejorando la ejecución de los recursos en el tiempo, entre otros. Una forma muy sencilla de elaborar un flujo financiero se presenta en la figura 23.

El cuadro muestra un ejemplo para un flujo de diez años. Es muy importante especificar todos y cada uno de los ingresos y egresos que el fondo ha contemplado, pues la exactitud de esta información tendrá repercusiones en el manejo, el control y el seguimiento que se dé a los recursos. Es muy importante, entonces, contar con un flujo financiero realista.

En la parte superior del flujo se encuentran los ingresos. Se deben separar los que se destinarán a capitalizar el fondo (recursos de capitalización) de aquellos que serán destinados a la inversión inmediata en actividades de conservación. Como lo muestra el ejemplo, puede resultar útil clasificar los ingresos de acuerdo con los aportes de cada una de las entidades que contribuyen financieramente al fondo. Este ejercicio también permite controlar la ejecución

CONCEPTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>INGRESOS</b>										
<b>Recursos de capitalización</b>										
Aporte entidad 1										
Aporte entidad 2										
Aporte entidad 3										
<b>Recursos de inv. en conservación</b>										
Aporte entidad 1										
Aporte entidad 2										
Aporte entidad 3										
<b>Otros recursos</b>										
<b>TOTAL INGRESOS</b>										
<b>EGRESOS</b>										
<b>Costos administrativos</b>										
Salarios										
Gastos de Oficina										
Arriendo										
Comisiones de administración										
TOTAL										
<b>Inversiones en conservación</b>										
Actividad 1										
Actividad 2										
Actividad 3										
Actividad 4										
TOTAL										
<b>TOTAL EGRESOS</b>										
<b>INGRESOS - EGRESOS</b>										
<b>Intereses</b>										
<b>Capitalización por intereses</b>										

**Figura 23.** Ejemplo de un flujo financiero para un plan estratégico.

• Fuente: TNC, 2011.

de los recursos y es, en algunas ocasiones, un requisito obligatorio para hacer el seguimiento y adelantar la contabilidad de los mismos cuando son desembolsados por una entidad del sector público. Posteriormente, se deben consignar los egresos, entendiendo por ello todos los gastos en los que incurrirá el fondo a lo largo del tiempo. Por un lado, se señalan los costos administrativos, que hacen refe-

rencia a los costos de operación como salarios, gastos de oficina, costos financieros, etc. Por otro, se muestran las inversiones en conservación, discriminadas por actividades para cada año. Finalmente, en la parte inferior del flujo se puede hacer un balance anual de las finanzas del fondo. Éste es la diferencia anual entre los ingresos y los egresos más los intereses generados por el fondo patrimonial.

Es importante señalar que el flujo financiero puede ser mucho más sofisticado y complejo, dependiendo la información disponible y los indicadores financieros que se quieran presentar. Por ejemplo, es posible incluir algunos indicadores de gestión financiera como el Valor Presenta Neto, VPN, de los recursos del fondo o la Tasa Interna de Retorno, TIR.

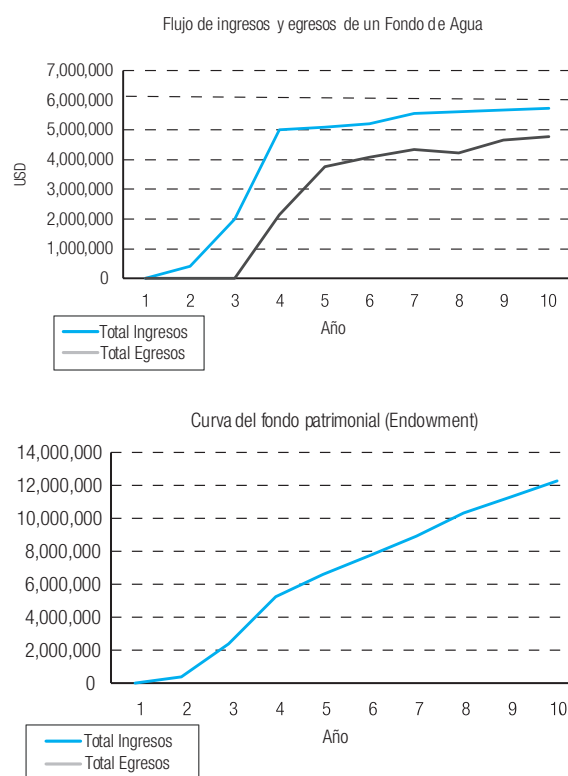
El tamaño del fondo de agua es un elemento determinante, que en general está directamente relacionado con los siguientes elementos:

- Los montos de los aportes iniciales de los socios.
- La tasa de interés de mercado.
- El tiempo necesario para capitalizar el fondo, que generalmente conlleva un nivel bajo o nulo de las inversiones en el terreno.

Se supone que el fondo debe crecer por lo menos hasta el punto en el que logre cubrir sus costos administrativos, las inversiones en conservación más prioritarias para los primeros años y la proyección a mediano y largo plazo del costo de los acuerdos de conservación y esquemas de PSE. En la figura 17 se puede ver un ejemplo del tamaño promedio de un fondo de agua para un periodo de diez años. En este caso, el proyecto acumula recursos de capital de manera sostenida hasta el año cuatro, momento en el cual debería alcanzar un monto de US\$5 millones en sus ingresos. De acuerdo con la experiencia de algunos fondos de agua, los recursos de capitalización disminuyen después de este punto, pues los contribuyentes no podrán mantener sus aportes de manera sostenida por más de cuatro o cinco años<sup>5</sup>. Por tal razón, a partir del año cuatro, el Fondo podría seguir creciendo, pero a un ritmo menor, básicamente gracias a los intereses generados por el fondo patrimonial y a otros recursos frescos que puedan lograrse.

5. Lo ideal en estos casos sería encontrar una fuente de recursos permanente, que le garantice un flujo de ingresos al Fondo, como por ejemplo impuestos, esquemas de costos ambientales en las tarifas de agua o cuotas de generación de energía.

La clave para capitalizar el fondo es que durante los tres primeros años de vida no se hacen inversiones en conservación. Éstas solamente empiezan a partir del tercer año, cuando los ingresos alcanzan un nivel de aproximadamente US\$3 millones. En la parte inferior de la figura 24 se puede apreciar el fondo patrimonial o endowment, que no es otra cosa que la diferencia entre los ingresos y egresos del fondo más los intereses generados. En este caso, el fondo patrimonial aumenta permanentemente, pero su crecimiento es mayor durante los primeros tres años de vida, periodo en el cual los esfuerzos de capitalización deben ser mayores con el fin de garantizar la sostenibilidad a largo plazo.



**Figura 24.** Flujo financiero y curva de fondo patrimonial.

• Fuente: CIAT, TNC, 2011.

Actualmente, se estudian posibilidades de esta naturaleza para algunos fondos de agua, pero como corresponden a temas de agenda política y de negociación con el sector público, pueden tomar algún tiempo en materializarse.



## 4.5

### Diseño de la estrategia de levantamiento de recursos

**La idea de constitución** de fondos financieros para la conservación de cuencas abastecedoras responde a la necesidad de aprovechar las ventajas del sistema financiero en términos de garantías, rentabilidad e independencia.

Un fondo financiero manejado por una entidad independiente, pero con la participación tanto del sector público como privado, promueve la gobernabilidad y protege los recursos gracias a las garantías legales del sistema financiero comercial.

Se trata de que, dada la estructura del fondo que se ha mencionado previamente, su comité directivo tenga la potestad de invertir en conservación de acuerdo con unas metas previamente establecidas. Pero, así mismo, que pueda capitalizar recursos de modo que el fondo sea autosostenible en el largo plazo y que no necesite recursos adicionales significativos.

Sin embargo, es importante señalar que es necesario contar con un capital inicial que permita, tan pronto como sea posible, hacer algunas inversiones en el comienzo de las actividades del fondo. Del mismo modo, algunos de los recursos iniciales del fondo pueden ser invertidos en estrategias de captación de recursos adicionales, tales como campañas de donaciones o actividades de mercadeo. Algunas de las fuentes financieras más importantes que pueden ser propuestas, evaluadas y eventualmente utilizadas para alimentar un fondo de agua son las siguientes:



## Donaciones privadas voluntarias

**Se trata de donaciones** de individuos o de organizaciones filantrópicas. También incluye donaciones de empresas corporativas para apoyar la gestión de las áreas protegidas y, en algunos casos, de donaciones de empresas privadas que tienen un interés estratégico en la protección de la cuenca o, por ejemplo, en la reducción de los niveles de sedimentación, calidad del agua, estabilidad de los suelos, entre otros.

## Recursos gubernamentales domésticos directos

**Son los recursos financieros** provenientes de los presupuestos nacionales para la gestión de los recursos naturales. En muchas ocasiones, por su carácter público, es necesario cumplir con una serie de requisitos dentro de concursos y licitaciones públicas para acceder a ellos. Es importante que el fondo cuente con las capacidades, tanto humanas como técnicas, para postular y obtener los

recursos, que se canalizan a través de proyectos específicos. Un socio estratégico del fondo que cuente con esta experiencia y con estas capacidades también puede ser de mucha ayuda a la hora de acceder a estos recursos, mientras el proyecto se posiciona y logra ganar experiencia y renombre para hacerlo de manera independiente.

## Recursos de organismos multilaterales

**Incluye los recursos** de fondos bilaterales y de los fondos multilaterales. En muchos países, estos recursos, junto con los recursos gubernamentales, constituyen la mayor parte del financiamiento para la conservación. Dentro de los fondos multilaterales se incluye el fondo para el medio ambiente mundial GEF, muy conocido a nivel global, y fondos específicos para el manejo de los recursos hídricos como el AquaFund, del Banco Interamericano de Desarrollo, y la AECID, del gobierno español.

## Recursos fiscales

**Son el resultado** de aplicar de medidas para transferir y recaudar recursos financieros entre diferentes sectores de la economía de un país. Suelen recogerse mediante figuras tales como los impuestos y los subsidios, pero en algunos países que cuentan con marcos legislativos más avanzados, también existen compensaciones, tasas y regalías, entre otros.

## Tarifas que incorporen el costo ambiental

**En muchos países,** los recursos obtenidos tras la aplicación de tasas al uso del agua no suelen cubrir los costos reales y, en particular, los costos ambientales del recurso hídrico. Actualmente, se están dando pasos importantes y novedosos para no solamente plantear nuevos marcos regulatorios que garanticen recursos para la conservación de las cuencas dentro de las tarifas del agua, sino también para lograr el reconocimiento y la valoración real del agua por parte de los usuarios. Estas iniciativas podrían ser una fuente de recursos muy importante para los fondos de agua, pues eventualmente podrían garantizar un flujo permanente de capital, que permitiría restituir el recurso hídrico y consolidar el fondo.

## Recursos de fondos ambientales

**Son sistemas** de manejo de fondos que han sido recaudados a través de una variedad de fuentes públicas, privadas, internacionales y domésticas, y que generalmente funcionan en pro del fortalecimiento de las áreas protegidas. Los recursos pueden ser manejados a través de encargos fiduciarios y suelen destinarse a inversiones en proyectos específicos. Si bien es cierto que este tipo de recursos puede constituir una nueva fuente de financiación para los fondos de conservación de cuencas, debe quedar claro que no se pretende duplicar esfuerzos.

La materialización de una o varias de estas fuentes financieras para el fondo de agua puede darse en diferentes momentos de su trayectoria.

La experiencia de TNC indica que, en algunas ocasiones, las fuentes de recursos pueden estar interesadas en apoyar una fase específica del desarrollo de un fondo de agua y, por lo tanto, exigen que su aporte sea invertido en una actividad específica.

Algunos ejemplos se muestran en la siguiente tabla:

Fuente de recursos	Destinación de los recursos
ONG internacionales	Estudios de factibilidad: modelos hidrológicos, caracterización del área de estudio, estudios relacionados con cambio climático, análisis de servicios ecosistémicos.
Empresas de acueducto e hidroeléctricas	Operación: capitalización e inversiones en proyectos de conservación.
Sectores productivos interesados	Operación: capitalización e inversiones en proyectos conservación.
Organismos multilaterales	Operación: estudios adicionales, monitoreo y manejo adaptativo.
Fondos de cooperación	Operación: estudios adicionales, monitoreo y manejo adaptativo.

**Figura 25.** Fuentes de financiación y destino más común de los recursos aportados. • Fuente: TNC, 2011.

Es importante resaltar que para garantizar la sostenibilidad del fondo es necesario asegurar que los grandes usuarios del agua se comprometan a aportar fondos recurrentes significativos a lo largo del tiempo.

El agua es un servicio ambiental local, de modo que los actores locales deberían ser los principales interesados en que se mantenga o recupere el servicio ambiental en el tiempo. Si bien los cooperantes internacionales o nacionales pueden ayudar en un comienzo, la sostenibilidad depende de los entes locales. Así mismo, hay unos beneficios globales que los cooperantes suelen valorar.





### Agua por la Vida y la Sostenibilidad: mantener los caudales con una estrategia de concertación múltiple.

**Desde hace** más de quince años, la Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar, ASOCAÑA, ha trabajado en las cuencas que abastecen los acueductos de algunos municipios y en las plantaciones de caña de azúcar en el Valle del Cauca, en el sur occidente de Colombia. Aún siendo una región muy fértil y productiva, los factores climáticos ocasionan veranos que conllevan escasez del recurso hídrico.

El trabajo de ASOCAÑA se ha centrado en actividades con las comunidades en las partes altas de doce cuencas específicas: Amaime, Bolo, Bugalagrande, Desbaratado, Frayle, Guabas, Nima, Palo, Piedras, Riofrío, Tuluá-Molares y Zabaletas. Estas áreas son importantes en términos de biodiversidad. Algunos de estos ríos nacen en el parque nacional Las Hermosas, refugio de especies endémicas, en donde bosques altos andinos y páramos son cada vez más frecuentemente amenazados por la actividad ganadera, y vierten sus aguas en el río Cauca, que a su vez hace parte de la gran cuenca del Magdalena.



A través de la promoción de organizaciones comunitarias, llamadas Asociaciones de usuarios de ríos, se han financiado actividades de reforestación y restauración, de aislamiento de nacimientos y caudales mediante cercamientos, de creación de fondos rotatorios para financiar alternativas productivas y de educación ambiental y capacitación, entre otras.

Estas actividades promovidas por ASOCAÑA han traído grandes beneficios, pues han representado grandes avances en el manejo de las cuencas, no solamente desde el punto de vista biofísico, sino también desde el punto de vista social: se han fortalecido las organizaciones comunitarias, se han creado nuevos canales de participación y se ha mejorado la gobernabilidad en una zona que ocasionalmente padece problemas de orden público y de inseguridad.

**En el año 2008**, TNC inició un proceso de acercamiento a ASOCAÑA con el fin de crear un mecanismo financiero

de largo plazo que incluyera un componente técnico adicional, basado en el uso de herramientas científicas para obtener mayores retornos a las inversiones realizadas en campo. Tal iniciativa pretendía implementar herramientas técnicas adicionales para priorizar las áreas de conservación en las que ASOCAÑA venía trabajando y mantener caudales de base, disminuir la carga de sedimentos y proteger las áreas que más aportan al balance hídrico en las cuencas del sector.

Con el apoyo de sus socios estratégicos, Natural Capital Project y CIAT, TNC adelantó los estudios necesarios y desarrolló un plan estratégico para Agua por la Vida. Los estudios incluyeron los siguientes componentes: A finales de 2009, se firmó un Convenio de Cooperación entre ASOCAÑA, siete asociaciones de usuarios de ríos del

- **La aplicación de modelos hidrológicos con miras identificar áreas prioritarias para la conservación, usando escenarios de cambio de uso del suelo.**

- **Un análisis de costos de alternativas de inversión y la evaluación de diferentes actividades con miras identificar las más efectivas a nivel de costos.**

- **La construcción de un portafolio de inversiones para Agua por la Vida, en el que se establecieron metas a mediano y largo plazo de Agua por la Vida.**

Valle del Cauca, la corporación Vallenpaz y TNC. En este convenio, los firmantes acordaron desarrollar un programa de conservación consecuente con los estudios de TNC y crear órganos de dirección para la implementación del mismo. Se acordó, así mismo, conformar un comité directivo con representantes de los socios, nombrar un secretario técnico para la ejecución de los proyectos y comprometer unos recursos depositándolos en una fiducia con el fin de garantizar transparencia en el manejo y obtener intereses. Para tal efecto, ASOCAÑA destinó inicialmente US\$1,8 mi-

llones, que estaban encaminados a cubrir los costos operativos, el salario del secretario técnico y la financiación de proyectos de conservación de acuerdo con los lineamientos especificados en los estudios elaborados por TNC.

**En el año 2010 se abrieron dos convocatorias para la presentación de proyectos, que iban a ser financiados por Agua por la Vida. Los criterios para la selección de proyectos incluían tener en cuenta los estudios desarrollados por TNC y sus socios a propósito de las áreas prioritarias de intervención, hasta donde fuera posible; criterios de participación social, aportes de contrapartidas en especie por parte de la organización y educación ambiental. Uno de estos proyectos busca apoyar algunas actividades relacionadas con el parque Las hermosas. Agua por la Vida financiará la normalización de algunos predios del Parque y el trabajo con diez familias asentadas en la zona de amortiguamiento para implementar sistemas silvopastoriles en lugar del sistema ganadería extensiva que se usa actualmente.**

Desde su creación en 2009, cinco nuevas asociaciones de usuarios de ríos han sido aceptadas como socios de Agua por la vida, así como CENICAÑA, un centro de investigación de primer nivel que promueve estudios sobre la caña de azúcar, y Procaña, la agremiación de los productores de caña de azúcar. Esto muestra la acogida que ha tenido el proyecto. Ambas convocatorias han financiado once iniciativas, que en conjunto suman un total de US\$500.000. Adicionalmente, se han captado recursos provenientes de ECOPETROL, la compañía colombiana de petróleos, Coca-Cola FEMSA y el BID, cuyos aportes están por definirse. Finalmente, la agencia de cooperación Americana USAID ha aportado US\$300.000 para la elaboración de un protocolo de monitoreo que TNC, en asocio con CENICAÑA, está desarrollando. Este protocolo de monitoreo permitirá hacerles seguimiento a los impactos generados por las inversiones de Agua por la Vida a una escala local, incluyendo componentes hidrológicos, biológicos y socioeconómicos.

# Capítulo 5

## Inicio de actividades y operación del fondo de agua

**Como bien se mencionó** en capítulos anteriores, la operación del fondo de agua implica ejecutar los planes elaborados durante las primeras fases de trabajo.

Ya se han identificado servicios ecosistémicos y sus metas, actores involucrados, estructura del fondo, plan estratégico y mecanismo de levantamiento de fondos, razón por la cual solo queda empezar a desarrollar las actividades planeadas de acuerdo con las metas trazadas. En este capítulo se mencionan tres aspectos principales que se deben tener en cuenta durante la etapa de operación del fondo de agua.



# 5.1

## Ejecución del plan estratégico

**La ejecución del plan** estratégico es el proceso más importante de la operación de un fondo de agua. Implica llevar a cabo todas las tareas de contratación, seguimiento, control y verificación de las actividades que se han propuesto y diseñado para lograr la conservación de los ecosistemas y la provisión de los servicios ecosistémicos que los usuarios del agua han acordado.

Aunque la ejecución del plan estratégico es una responsabilidad del secretario técnico, se ha mencionado previamente que éste debe apoyarse permanentemente en el

comité técnico con miras a obtener mayor información de soporte y a tomar mejores decisiones en la inversión de recursos para la conservación.

Para la ejecución del plan de inversiones resulta muy conveniente que el secretario técnico designado elabore un plan de trabajo detallado, en el que se explique claramente cómo se implementarán las actividades propuestas. Este plan de trabajo, que deberá ser presentado y aprobado por el comité directivo, será la hoja de ruta del secretario técnico a la hora de llevar a cabo sus funciones.

**Una vez definidas las áreas de trabajo, es necesario identificar qué actividades serían las más apropiadas para el cumplimiento de los objetivos de conservación. Es importante analizar qué grado de efectividad presenta cada actividad propuesta y cuál sería su resultado. Un ejercicio útil en este sentido es el de usar escenarios de cambio de uso del suelo en los ejercicios de modelación, con miras a establecer qué sucedería en la provisión de cierto servicio ecosistémico, dado un cambio deseado específico. Por ejemplo, mediante el uso de los modelos se podría saber qué pasaría con la oferta hídrica y la retención de sedimentos si se aumenta la cobertura boscosa de un área específica en un porcentaje y tiempo determinados. De manera análoga, se podría hacer el ejercicio si se pierde esa cobertura boscosa. En cualquier caso, las metas definidas para el fondo de agua deben ser realistas, cuantificables y verificables.**

### 5.1.1 Inicio de actividades

**Básicamente**, las actividades que se implementarán deben responder a la siguiente pregunta: ¿Cómo cumplir con los objetivos del fondo? Así mismo, cada actividad debe contar con un responsable asociado, pues esto constituye una herramienta de control y verificación en el cumplimiento.

Es muy importante incluir la variable del tiempo estimado para la implementación de cada una de las actividades, pues éste será un indicador de eficiencia en el desempeño del fondo que ayudará a medir sus resultados.

Son muchas las actividades concretas que un fondo de agua puede implementar con el fin de conservar los servicios ecosistémicos y lograr los cambios deseables. Para tal efecto, el plan de inversiones debe ser realista, es decir, debe incluir actividades que de manera real contribuyan a la protección de los ecosistemas y a la provisión de servicios ecosistémicos. La experiencia de TNC ha permitido identificar algunas actividades que contribuyen de manera comprobada a la conservación de las cuencas. Entre ellas cabe mencionar:



**Como un apoyo al parque nacional Las Her-  
mosas, el fondo Agua por la Vida cofinancia-  
rá un proyecto en asocio con la Asociación  
de usuarios del río Nima para sanear legal-  
mente la propiedad de cerca de 300 Ha de  
tierras dentro del Parque, de forma que pa-  
sen a ser propiedad del mismo. Así mismo,  
se financiará la reconversión a sistemas de  
ganadería sostenible de los predios de diez  
familias, que actualmente viven en la zona  
de amortiguamiento del Parque y que tienen  
un impacto negativo en el mismo. El proyec-  
to tiene un costo de US\$150.000.**



## El apoyo a áreas protegidas

**Los fondos de conservación** de cuencas abastecedoras son una estrategia complementaria para contribuir significativamente a la disminución de la brecha financiera de las áreas protegidas. Si se piensa que muchas de las cuencas abastecedoras de las ciudades se encuentran localizadas dentro de áreas protegidas, un fondo financiero para la conservación de la cuenca permitiría financiar diferentes programas y proyectos enmarcados dentro de los planes de manejo de las áreas en cuestión: estos redundarán en beneficio no solamente de la cuenca abastecedora, sino también del área protegida como tal y de su sostenibilidad financiera. Podría pensarse, incluso, en la posibilidad de que se dé una relación inversa: la puesta en marcha de una estrategia de financiación de una cuenca abastecedora puede originar la creación de una nueva área protegida.

## Conservación y rehabilitación de ecosistemas

**Son muchas las actividades** enfocadas en la conservación y restauración de áreas particularmente estratégicas de la cuenca que pueden tener impacto positivo en

los ecosistemas, por ejemplo, actividades de reforestación y de restauración ecológica (Dudley y Stolton, 2005). Sin embargo, se debe garantizar que este portafolio de actividades se articule con los estudios de factibilidad y los servicios ecosistémicos priorizados.

## Apoyo a la reconversión a sistemas de producción amigables

**TNC** tiene reconocida experiencia en la implementación de sistemas productivos amigables con los ecosistemas, que no solamente generan beneficios económicos adicionales para las comunidades asentadas en las zonas aledañas de la cuenca, sino que también tienen un impacto positivo en los servicios ecosistémicos. Un ejemplo claro de esto es la implementación de sistemas silvopastoriles de producción, con los cuales se obtienen mayores beneficios en los productos derivados de la actividad ganadera y se logra disminuir la carga de sedimentos que se vierte a la cuenca (Minella y Reichert, 2009). El siguiente cuadro, resultado de un trabajo combinado de CIPAV, TNC y Fundación Natura en la Región Andina en el 2006, muestra el impacto socioeconómico y ambiental que un sistema silvopastoril puede generar.



Modelo	Impactos	Usos actuales (Ha)	Reconversión (Ha)
30 Ha (74,1 acres)	Impactos ambientales		
	Bosques	5,0 (12,3 acres)	8,0 (19,7 acres)
	Pasturas	24,80 (61,28 acres)	11,0 (27,1 acres)
	Cultivos	0,2 (0,5 acres)	0,2 (0,5 acres)
	Sistemas silvopastoriles		10,3 (25,4 acres)
	Bancos forrajeros		0,3 (0,7 acres)
	Leña		0,2 (0,2 acres)
	Área total	30 (74,1 acres)	30 (74,1 acres)
	Cercas vivas, km.		1,0
	Número de animales	12	12*
	Impactos socioeconómicos		
	Número de animales (UGG)	0,6	1,0
	Nacimientos (%)	60%	80%
	Productividad (por vaca por día)	4 litros	7 litros
	Lactancia (días)	240	270
	Ingresos en pesos colombianos (miles por año)	2.024	7.079

**Figura 26.** Beneficios de la implementación de sistemas silvopastoriles.

• Fuente: CIPAV, 2006.





## Protección de vertientes y riberas

**Generalmente**, la falta de recursos financieros ocasiona que las vertientes y riberas de los ríos estén expuestas a toda clase de amenazas, entre las que cabe mencionar la contaminación química, la carga de basuras, la extracción ilegal de agua, la contaminación por heces de animales y el aporte de sedimentos, entre otros. Proyectos de aislamiento por medio de cercas y protección física de las riberas pueden contribuir significativamente a disminuir esta amenaza.

En el Valle del Cauca, Colombia, las asociaciones de usuarios de cuenca han promovido un programa de cercamientos denominado Líneas amarillas (cuyo nombre hace referencia al segmento de todos los postes de cercamiento pintados en color amarillo), que consiste en proteger el curso de varios ríos por medio de actividades comunitarias. Este programa ha cercado más de dos mil kilómetros de riberas en los últimos quince años y se ha convertido en un referente, que será continuado por el fondo Agua por la Vida en la misma zona.

## Ecoturismo

**A la luz del gran valor ecológico** y paisajístico que puede tener la cuenca como tal, es conveniente analizar la posibilidad de implementar estrategias de ecoturismo, que, además de proteger el recurso hídrico, contribuyan a captar nuevos recursos para la financiación de proyectos de conservación de la cuenca.

Hoy en día existe un interés cada vez mayor por el ecoturismo, que bien podría hacer parte de la estrategia de conservación de un fondo de agua. Una vez definidos los atributos clave de atracción hacia el público, conviene pensar en las necesidades de inversión requeridas para implementar la estrategia, tales como senderos ecológicos, accesos adecuados, infraestructura para hospedaje, etc. (Drum y Moore, 200).



## Control y vigilancia

**Cualquier estrategia** de conservación debe tener algún grado de control y supervisión, sobre todo tratándose de zonas que generalmente se encuentran alejadas de los centros urbanos, en donde la capacidad de acción de las autoridades es limitada. A esto debe sumarse la escasa capacidad técnica y financiera de las autoridades ambientales, lo cual dificulta el proceso de control y vigilancia de las cuencas. Estrategias de guarda parques, en las cuales se vinculan directamente miembros de las comunidades locales, pueden resultar muy atractivas para un fondo de agua y útiles para disminuir el uso inadecuado de los recursos naturales.

Más del 80% del agua que llega al Distrito Metropolitano de Quito proviene de tierras del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador. Desde hace más de cinco años, el FONAG adelanta un programa que busca desarrollar estrategias y acciones para la protección de los recursos hídricos dentro de las áreas protegidas que mantiene el Ministerio del Ambiente del Ecuador. El programa financia once guarda parques comunitarios, que se localizan

**El Fondo del Agua para la Conservación del Agua de la Cuenca del Río Paute, FONAPA, se apoya a una microempresa de guarda parques comunitarios. Esta entidad, de la cual son fundadores y partícipes las comunidades locales, tiene el objetivo de mantener y capacitar guarda parques en varias zonas de la cuenca, como el parque nacional Sangay, algunas zonas de conservación adquiridas por los constituyentes del fondo y otras áreas importantes para la conservación, tanto públicas y privadas como comunitarias. Actualmente, la microempresa maneja trece guarda parques.**

en los parques nacionales Cayambe Coca y Cotopaxi, en las reservas Anisana y Ecológica Llinizas. Son ellos los encargados de proteger las áreas de reserva y las fuentes de agua, ejecutar la medición de caudales diseñada por el FONAG, desarrollar proyectos con sus comunidades y ser los gestores dentro de sus jurisdicciones. Este programa cuenta con el respaldo de las comunidades.

## Educación y capacitación

**Uno de los componentes** más importantes en el diseño de un fondo de agua es la generación permanentemente de procesos apropiación y conocimiento en las comunidades directamente afectadas por las actividades del fondo. Es imprescindible crear conciencia ambiental en las comunidades, para lo cual lo más efectivo es diseñar agendas de talleres y cursos que le permitan a los participantes tener acceso a toda la información necesaria para el manejo adecuado de la cuenca y los programas y proyectos que el fondo espera llevar a cabo.

Actualmente, el FONAG financia varias actividades de capacitación, que van desde talleres técnicos especializados sobre ecología de páramos, hasta educación ambiental y manejo de recursos hídricos con jóvenes en escuelas rurales, en los que se incluyen campamentos y varias actividades de campo. Solamente en los años 2009 y 2010 se logró capacitar a 5.000 jóvenes estudiantes y a 2.800 niños y niñas pertenecientes a 44 planteles educativos.

El fondo Agua por la Vida está financiando diferentes actividades de capacitación con las comunidades asentadas en la zona: se trata de sensibilizar a las comunidades frente al manejo de recursos y dotarlas de herramientas técnicas para entender mejor las dinámicas del territorio, tal como ocurre con los modelos hidrológicos, que serán complementados con conocimientos de monitoreo y muestreo en campo en un futuro próximo. Estas capacitaciones son lideradas por las asociaciones de usuarios de los ríos. En su primer año de vida, el fondo tiene como meta capacitar a más de ciento cincuenta personas.



## Caudales ambientales

**El desarrollo de lineamientos** y recomendaciones para el manejo de los caudales, incluyendo variables ecológicas, es un tema tan importante como innovador.

TNC cuenta con modelos específicos y un grupo de trabajo con mucha experiencia a través de los cuales busca que el manejo de los flujos hidrológicos no responda simplemente a una cantidad mínima de agua que debe permanecer en el caudal de una cuenca, sino que además incluya una serie de variables ecológicas en el manejo del recurso para garantizar la conservación de los hábitats y especies, tanto acuáticas como terrestres.

Como un caso piloto, TNC y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá desarrollaron un estudio, cuyo objetivo es establecer y aplicar recomendaciones concretas sobre

caudales ecológicos para mantener un ecosistema de agua dulce saludable en el sistema Chuza – Guatiquía, de donde se abastece la ciudad de Bogotá en un 80%. Este caso piloto busca, además, construir modelos ecológicos que relacionen variables de biodiversidad acuática con el régimen de flujo, a partir de la información biológica y ecológica suministrada por la EAAB y los datos de campo recolectados por investigadores. El objetivo es dotar a la Empresa de Acueducto con lineamientos precisos a propósito del manejo de los caudales, de manera tal que se protejan los ecosistemas y se preserven los regímenes naturales. Esto tendrá un impacto positivo en la recuperación de hábitats y especies de la zona.

La primera fase del estudio fue terminada en 2010. Se espera poder ampliar la zona de estudio a una escala mayor en una segunda fase.





## Proyecto piloto de caudales ecológicos, Fondo de Agua de Bogotá, Colombia

### Incentivos y Pagos por Servicios Ecosistémicos, PSE, y acuerdos de conservación

**Entre sus inversiones,** un fondo de agua puede incluir esquemas de Pago por Servicios Ecosistémicos como una estrategia de conservación. Partiendo del reconocimiento explícito de la contribución de los servicios ecosistémicos al bienestar de la sociedad en general, un esquema de PSE implica realizar una transacción voluntaria con un servicio ecosistémico bien definido. El fondo de agua constituye un mecanismo financiero o vehículo para lograr esa transacción entre un comprador y un vendedor que se identifiquen dentro de la cuenca. Para tal efecto, los estudios de factibilidad han jugado un papel fundamental, pues han determinado y valorado los diferentes servicios ecosistémicos presentes en la cuenca.

El fondo Agua por la Vida ha comenzado a financiar proyectos de conservación, más específicamente proyectos de protec-

ción de ríos, de reforestación y de restauración, así como de protección de nacimientos y promoción de sistemas de producción amigable como los silvopastoriles. Estas actividades serán la base para implementar un sistema de PSE a mediano y largo plazo, en el que se reconozca el costo por la protección de nuevos bosques o por el uso sostenible del suelo como resultado de las actividades previamente establecidas. Se trata, entonces, de establecer acuerdos de conservación con los propietarios privados, en los que se generen compromisos de largo plazo por la protección de los recursos.

### Monitoreo e investigación

**Desafortunadamente,** en muchos casos el vacío de información científica no permite tomar decisiones adecuadas en el manejo de la cuenca. Como se mencionó en el capítulo 2, los estudios de factibilidad están enfocados hacia la priorización y la valoración de aquellos servicios ecosistémicos que se deben conservar. Es importante que un fondo estime la posibilidad de desarrollar nuevos estudios que profundicen más sus contenidos en función de sus prioridades y recursos. En particular, son muchos los interrogantes que surgen alrededor del tema de cambio climático y su incidencia en el ciclo hidrológico de una zona determinada, por lo cual valdría

la pena evaluar la posibilidad de incluir este tipo de estudios en las inversiones del fondo.

Actualmente, el Fondo de Agua de Bogotá adelanta estudios complementarios que le permitirán mejorar la calidad de la información a la luz de la cual se toman las decisiones de inversión. Así mismo, con el apoyo del BID se adelantan estudios sobre la caracterización de los procesos erosivos e hidrogeológicos en la zona de influencia del Fondo. Con estas investigaciones se pretende dotar al proyecto de herramientas adicionales para la priorización de inversiones. Adicionalmente, se está financiando un estudio de tipo jurídico, con el fin de definir la viabilidad financiera, jurídica y administrativa del Fondo, en términos de la captación de recursos provenientes del sector público y privado. Esta iniciativa busca identificar las garantías jurídicas necesarias para que el proyecto tenga un desempeño exitoso y cumpla todos los requerimientos del derecho público y privado.

El fondo Agua por la Vida adelanta un estudio sobre impactos de cambio climático en algunos servicios ambientales, como la regulación hídrica, la sedimentación, la biodiversidad y la seguridad alimentaria. Su objetivo es incorporar estrategias de adaptación al cambio climático en las inversiones que llevará a cabo el fondo. A partir de la metodología de adaptación basada en ecosistemas, el estudio incluye la elaboración de escenarios con el modelo InVEST. Para tal efecto, se correrán veinte modelos de cambio climático, con miras a reducir la incertidumbre sobre los posibles efectos del fenómeno ambiental en la zona del proyecto y tomar decisiones a propósito de las mejores alternativas de inversión para Agua por la Vida.

El Fondo de Agua de Quito, FONAG, mantiene un programa de monitoreo hidrológico. En el marco de esta iniciativa se han instalado estaciones meteorológicas y de medición de caudal, así como análisis de calidad de agua. Uno de los principales objetivos de este programa es establecer el impacto del fondo en términos de los servicios hidrológicos. Adicionalmente, ha realizado estudios para medir el impacto socioeconómico y de conservación de la biodiversidad en colaboración con TNC. Este estudio pretende medir los impactos tras diez años de operación y de inversiones en las cuencas, gracias a lo cual permitirá

identificar mejores prácticas y lecciones aprendidas, que bien podrían ser utilizadas por otros fondos.

## Adaptación al cambio climático basado en ecosistemas

**Como se mencionó anteriormente**, al ser mecanismos de inversión a largo plazo, los fondos de agua son ideales para trabajar en estrategias de adaptación al cambio climático. Esto les permite trabajar en un esquema de manejo adaptativo y monitorear los impactos del fenómeno ambiental. La adaptación basada en los ecosistemas se refiere al uso de la diversidad biológica y de los servicios ecosistémicos como parte de una estrategia general de adaptación, que utiliza el rango de oportunidades de manejo sostenible, de conservación y de restauración para proveer servicios que les permitan a las personas adaptarse a los impactos del cambio climático. Las estrategias de adaptación basadas en ecosistemas esperan mantener e incrementar la resiliencia, y reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y de las personas a los efectos adversos del fenómeno.

### Ejemplos de estas estrategias son:

- **La conservación y restauración de corredores riparios para disminuir impacto de las inundaciones.**
- **La conservación de bosques dentro de una cuenca para evitar incrementos de sedimentación durante períodos de lluvias.**
- **La conservación y restauración de manglares y humedales costeros para disminuir el impacto de aumento del nivel del mar.**
- **El análisis de rutas de conectividad para el desarrollo de corredores biológicos de manejo privado y comunitario. Esto ayuda a mantener la resiliencia y los recursos estratégicos de los ecosistemas naturales.**



## 5.1.2 Lecciones aprendidas

**Los siguientes** son algunos puntos importantes que se deben tener en cuenta para la implementación del plan de inversiones:

**Prever:** tratar, hasta donde sea posible, de adelantarse a acontecimientos que puedan impedir el desempeño normal de las actividades del fondo, tales como cambios en las normas y políticas respecto al manejo de los recursos hídricos y la posibilidad de involucrar nuevos socios estratégicos.

**Informar:** utilizar todos los canales de información disponibles para mantener enterados a todos los socios del fondo de las actividades que se desarrollan. Esto le da transparencia y buen nombre al fondo.

**Innovar:** tratar de incluir el mayor número posible de esquemas y de herramientas novedosas para el desempeño adecuado del Fondo, especialmente aquellos que trabajen en pos de la eficiencia y de la optimización de recursos. Eso implica, así mismo, aplicar esquemas de mejores prácticas y lecciones aprendidas, así como involucrar universidades y centros de investigación locales y nacionales para que hagan investigación práctica y ayuden a mejorar la confiabilidad de las herramientas técnicas utilizadas.

**Aprender:** incorporar todos los conocimientos de experiencias similares para garantizar un mejor desempeño del fondo de agua y para luego compartir las experiencias exitosas.

## 5.2

### Implementación de la estrategia de levantamiento de recursos financieros

**Una de las actividades clave** que debe desarrollar el secretario técnico de la mano de los socios del Fondo, si así lo acuerdan, es tocar todas las puertas señaladas en la estrategia de levantamiento de fondos para la consecución de recursos frescos.

Si bien es cierto que un fondo de agua demora algún tiempo en mostrar resultados en términos de conservación, resulta de vital importancia mantener informados a posibles socios y a nuevos inversionistas sobre las actividades que se han desarrollado hasta la fecha. Como se verá en el siguiente acápite, para tal efecto conviene diseñar una estrategia de comunicaciones adecuada.

Es importante entender que la sostenibilidad financiera del fondo a largo plazo depende de los recursos financieros locales, de los acueductos municipales, de los distritos de riego, de las hidroeléctricas, de los sectores productivos altamente dependientes del agua y de los grandes usuarios, entre otros: el agua es un servicio ambiental local, razón por la cual los actores locales son quienes deben mantener y controlar su sostenibilidad.

La estrategia de levantamiento de fondos debe tener un cronograma específico, en el que se estipulen unos plazos y unas metas a propósito de la consecución de recursos. Muy seguramente habrá un interés creciente de nuevos socios en participar en un fondo de agua, pero esto depende, en buena medida, de una excelsa gestión y de una eficiente ejecución de las operaciones de inversión. Una herramienta muy sencilla, pero a la vez muy útil, para hacerles seguimiento a los recursos financieros de las entidades que se espera contribuyan financieramente con el fondo es una tabla, como se ve en la siguiente figura:

Entidad	En ejecución		Meta: levantamiento de fondos		Probabilidad	Fecha estimada	Estrategia	Responsable
	Fondo	Contrapartida	Fondo	Contrapartida				
Entidad 1								
Entidad 2								
Entidad 3								
Entidad 4								

**Figura 27.** Ejemplo de un plan de levantamiento de fondos. • Fuente: TNC, 2011.

Como se ha mencionado anteriormente, es importante diferenciar los recursos que van a ser parte del fondo patrimonial de aquellos que son contrapartidas o que van directamente a inversiones en campo y que no entran al fondo patrimonial. Esta distinción debe hacerse también a la hora de proyectar las metas de levantamiento de fondos a futuro, como se puede ver en la segunda columna de la tabla. Dicha información puede ser complementada incluyendo un valor realista

de la probabilidad de tener éxito en la consecución de los recursos: esto dará una idea de hacia dónde debe orientarse la estrategia de levantamiento de fondos y si ésta debe adelantarse de manera separada para cada entidad o con varias de ellas al mismo tiempo. Finalmente, cada estrategia debe tener asignada una fecha estimada de control de seguimiento y un responsable, que puede ser el secretario técnico del fondo o, incluso, alguno de los miembros de su comité directivo.



## 5.3

### Difusión de resultados

**Una manera ideal** de garantizar el correcto desempeño del fondo de agua consiste en utilizar una estrategia de difusión de resultados adecuada.

No solamente los socios del fondo deben estar enterados de las actividades y resultados de las inversiones del proyecto. También el público en general debe conocer en qué estado se encuentra la ejecución del plan de inversiones, especialmente si dentro de los ingresos del fondo se cuenta con recursos provenientes de donaciones voluntarias, tanto de personas naturales como de empresas privadas.

En función de la disponibilidad de los recursos, podría resultar conveniente contratar una firma de mercadeo con el fin elaborar cartillas de información y boletines de prensa, pro-

mover la participación en charlas y eventos relevantes para la participación de nuevos socios, organizar ruedas de prensa y difundir resultados en medios de comunicación masivos.

Así mismo, deben generarse informes anuales con resultados cuantificables en términos ambientales, sociales, financieros y de servicios ecosistémicos propuestos. También es importante que los resultados se presenten de manera comparativa con las metas originales. Todos estos insumos deben ser presentados al público en general, pero, específicamente, a los usuarios de agua y a los pobladores de la cuenca.

Adicionalmente, el fondo debe separar recursos propios para adelantar auditorías externas con una periodicidad anual o bianual. Ésta práctica debe ser liderada por la junta directiva.

## Estudios para la creación del Fondo de Agua de Medellín y el Valle de Aburrá

**El Valle de Aburrá forma la cuenca natural del río Medellín, subregión ubicada en el centro-sur del departamento de Antioquia, Colombia, en medio de la Cordillera Central de los Andes. Con más de tres millones de habitantes, el Valle alberga la ciudad de Medellín y nueve municipios circunvecinos. Esta gran área urbana toma el agua potable de tres grandes embalses:**

- Riogrande II, en el noroccidente de Medellín, cerca al municipio de Don Matías. Entró en operación en 1991 y cumple fines múltiples: generación hidroeléctrica (centrales de Niquía y Tasajera), acueducto y saneamiento. Tiene una capacidad útil de 152 millones de metros cúbicos y recibe las aguas de los ríos Grande y Chico por gravedad.
- La Fe, ubicado en el oriente de Medellín, a unos cinco kilómetros del municipio de El Retiro. Se incorporó al sistema en 1974 y tiene una capacidad útil de doce millones de metros cúbicos. Recibe las aguas de las quebradas Las palmas, Potreros, La miel y Espíritu santo por gravedad y las de los ríos Buey, Piedras y Pantanillo por bombeo.
- Piedras Blancas, localizado en el oriente de Medellín, a seis kilómetros del municipio de Guarne. Entró en operación en 1952 y tiene una capacidad útil de almacenamiento de 1.2 millones de metros cúbicos. Recibe las aguas de las quebradas La mosca y La honda por bombeo y las de Piedras blancas y Chorrillos por gravedad.

Este sistema abastecedor está sustentado por once plantas de tratamiento y por un gran número de tanques de almacenamiento, que le permitirán satisfacer la de-

manda del servicio de acueducto hasta el año 2020. Sin embargo, llevar a cabo esta importante misión trae consigo algunos retos desde el punto de vista ambiental y social, como bien lo demuestran los sistemas de Riogrande II y La fe, a saber:

- Una alteración del régimen hidrológico y de la calidad del agua, causada principalmente por el desvío de los cauces, la desecación de humedales, la pérdida de la conectividad por embalses, la extracción de materiales y la extracción de agua.
- Una perturbación de los sistemas acuáticos como resultado de algunas prácticas inadecuadas de uso del suelo, tales como ganadería y agricultura (cultivo de tomate de árbol, papa, entre otros) en zonas aledañas. También incluye un aporte significativo de sedimentos, así como efectos negativos en términos de la colmatación de los reservorios de agua y de la salud de los ecosistemas terrestres y acuáticos.
- Una inadecuada disposición de residuos sólidos y de aguas residuales, industriales y domésticas provenientes tanto de la industria láctea como del uso de plaguicidas.





**Las Empresas Públicas de Medellín**, EPM, y las autoridades ambientales locales que tienen jurisdicción en la zona (CORANTIOQUIA y CORNARE) han venido ejecutando individual y colectivamente algunas actividades encaminadas a disminuir el impacto tanto sobre los sistemas acuáticos como los terrestres, especialmente en las zonas consideradas como estratégicas por ser fuentes de agua. Tal es el caso de la estrella hidrográfica de Belmira, fuente de los ríos Grande y Chico, que posee páramos y bosques altoandinos bien conservados. Entre las actividades de planes de manejo se destacan la compra de predios, la adecuación inicial de infraestructura para promover el ecoturismo, las investigaciones sobre flora y fauna, y la introducción de prácticas agroecológicas.

Si bien estas actividades son muy importantes, es necesario complementarlas con el diseño de herramientas y mecanismos financieros de largo plazo que permitan hacer inversiones de conservación para proteger los ecosistemas terrestres que aún se encuentran en buen estado, mitigar los riesgos de sedimentación y contaminación de los sistemas acuáticos y mejorar la gestión interinstitucional a propósito del manejo integral de las cuencas.

En abril de 2010 se firmó un convenio de cooperación entre EPM y TNC. Su fin era adelantar los estudios necesarios para diseñar un fondo de agua en el sistema abastecedor del Valle de Aburrá. Los estudios tienen los siguientes componentes:

- **Un mapa de actores y grupos de interés que interactúan en las cuencas y que podrían participar del mecanismo financiero.**

- **Un registro de las zonas que prestan servicios ambientales hídricos, así como de variables tales como calidad, cantidad y retención de agua, áreas potenciales de aporte de sedimentos y biodiversidad en las cuencas del sistema abastecedor.**

- **Una estimación de costos alrededor de los servicios ambientales.**

- **Unas metas de conservación de biodiversidad acuática y terrestre, y de prestación de servicios ambientales.**

- **Un plan para monitorear el cumplimiento de las metas del numeral anterior, en**

**el que se incluyan variables ambientales, sociales y económicas.**

- **Una serie de opciones de estructuras financiera, legal e institucional para la creación del mecanismo de inversión.**

- **Una propuesta de levantamiento de fondos que involucre entidades de los órdenes local, nacional e internacional y una estrategia de consecución de capital semilla para el arranque del mecanismo.**

- **Una capacidad instalada para el manejo de los modelos de servicios ambientales y para la planificación del territorio con EPM y con otras entidades regionales que sean identificadas y elegidas en común acuerdo de las partes.**

Una vez finalizados los estudios, se contará con todos los elementos necesarios para crear legalmente el Fondo de Agua de Medellín y el Valle de Aburrá. De manera paralela, ya se ha presentado esta iniciativa ante diferentes organizaciones con el fin de despertar el interés y mostrar los beneficios de participar en un mecanismo de esta naturaleza. Los resultados finales de

los estudios permitirán establecer las metas, tanto de conservación como financieras, necesarias para implementar las actividades. La alianza estratégica con EPM, reconocida empresa de prestación de servicios públicos, es un argumento adicional para mejorar la gestión del agua y apoyar el manejo integral de cuencas con actores públicos y privados.



# Capítulo 6

## Evaluación, monitoreo y manejo adaptativo

**La capacidad de un fondo** de agua de medir su éxito depende el tipo de herramientas con las que pueda monitorear el impacto real de las actividades que ha implementado en el marco del plan de inversiones.

La elaboración de un protocolo de monitoreo de fácil manejo, que pueda medir los resultados del fondo de agua no solamente en términos biofísicos sino además sociales, financieros y económicos, constituye una herramienta fundamental para demostrar toda la efectividad y los logros del proyecto.



**Para un fondo de agua** es muy importante contar con una estrategia clara de monitoreo que le permita, entre otros temas:

- Evaluar los avances y el impacto del proyecto de cara a la misión y a los objetivos del fondo.
- Mantener un enfoque de manejo adaptativo, que permita revisar constantemente la efectividad de las metas y de las actividades consignadas en el plan estratégico, así como ajustar actividades en caso que sea necesario.
- Mejorar la manera como se reportan y comunican el trabajo, los logros y los avances del fondo a los constituyentes, a los usuarios de agua y a los beneficiarios.

- Garantizar la transparencia en la gestión a través del plan de monitoreo, que constituye una herramienta vital para mantener e incrementar el apoyo técnico y financiero que sustenta la gestión del fondo.

En este capítulo final se mencionan los puntos más importantes para la elaboración de un plan de monitoreo. A continuación se presenta una propuesta para establecer un sistema que tome en cuenta aspectos relacionados con los servicios ecosistémicos hidrológicos, la biodiversidad y algunas variables socioeconómicas.

## 6.1

### Diseño de un plan de monitoreo

**Como mecanismos de inversión** para la conservación de largo plazo, los fondos de agua deben contar con herramientas sólidas para medir su capacidad de cumplir

objetivos y metas. Adicionalmente, los fondos de agua pueden apoyar el monitoreo hidrológico, biológico, económico y social en el largo plazo.

	Monitoreo hidrológico: mejoramiento en la calidad de servicios ecosistémicos.	Monitoreo ecológico: mejoramiento en la biodiversidad.	Monitoreo socioeconómico: mejoramiento en las comunidades.
Variables	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambios en la calidad de agua.</li> <li>- Cambios en los flujos hidrológicos.</li> <li>- Cambios en los niveles de sedimentación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacto en las especies acuáticas.</li> <li>- Impacto en las especies terrestres.</li> <li>- Impactos en la vegetación riparia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambios en el nivel de ingresos de las comunidades.</li> <li>- Acceso a nuevos servicios.</li> <li>- Cambios en los mecanismos de participación y organización comunitaria.</li> </ul>

**Figura 28.** Ejemplo de componentes de un sistema de monitoreo.

• Fuente: TNC, 2011.

El monitoreo y seguimiento debe realizarse tanto a nivel de proceso como a nivel de impactos. Para tal efecto, los fondos de agua deben contar con sistemas que permitan

administrar la información y establecer indicadores para medir el avance en términos del proceso y del impacto, como se puede ver en la figura 29.

Tipo de Indicador	Elemento a monitorear	Ejemplo
Proceso	Actividades	Número de talleres de capacitación desarrollados.
Proceso	Intermedios	Número de árboles plantados en actividad de reforestación.
Proceso	Resultado intermedio	Número de niños participantes en actividades de educación ambiental.
Proceso	Presupuesto	US\$ gastados en actividades de reforestación.
Impacto	Meta / objetivo	% de sedimentación reducida en una microcuenca.
Impacto	Meta / objetivo	Conservación efectiva de # hectáreas de ecosistemas prioritarios.

**Figura 29.** Ejemplos de monitoreo de impacto y monitoreo de proceso.

• Fuente: TNC, 2011.

En general, los proyectos cuentan con indicadores para el seguimiento de procesos pero no de impacto. Por tal razón, esta sección está enfocada en el diseño de un buen sistema de monitoreo del impacto.

El sistema de monitoreo puede ser sencillo, pero debe estar enfocado hacia la medición del impacto de las actividades del fondo en la consecución de los objetivos y metas del mismo.

El impacto puede medirse de manera sencilla y con un bajo costo a través de un conjunto de indicadores que nos permita registrar el inicio, el progreso, el desempeño y los resultados obtenidos de las inversiones en conservación. A medida que el fondo crezca, es lógico que tenga mayores recursos de inversión y, por lo tanto, podrá implementar sistemas de monitoreo más complejos, que puedan proveer información científica sobre procesos hidrológicos y ecológicos a largo plazo. A continuación se presentan algunos tipos de sistemas de monitoreo de impacto:

### Monitoreo basado en planificación estratégica

**El monitoreo** de impacto debe partir de un proceso de planificación que establezca claramente los objetivos del fondo y las metas que serán medidas. De aquí se desprenden los indicadores del proceso. Es por ello que los modelos conceptuales y las cadenas de resultados aplicados durante la fase de planeación son herramientas importantes para el desarrollo del monitoreo y para la identificación de indicadores.

Las cadenas de resultados, por ejemplo, son herramientas que ayudan a clarificar las relaciones entre estrategias y actividades propuestas con los objetivos y las metas establecidas.

Las cadenas de resultados son diagramas gráficos que presentan relaciones causales: “Si una acción se realiza, entonces esto pasará”. Tales cadenas están enfocadas en el logro de resultados, no en el cumplimiento de actividades, y están conformadas por supuestos que pueden ser comprobados. Así mismo, incorporan indicadores vinculados al cumplimiento de resultados y metas del fondo.



A continuación se presenta un ejemplo de una cadena de resultados muy sencilla, que presenta el efecto esperado de una estrategia y sus indicadores:

Reforestación en zonas degradadas	Disminuir pérdida de suelo en zonas degradadas	Disminuir sedimentación en ríos	Calidad de agua
# árboles plantados por hectárea.	# de toneladas de pérdida de suelo por hectárea por año.	# de toneladas de sedimentos en el río por año.	Meta: Mejora de calidad de agua con disminución de sedimentos.
Indicador de proceso.	Indicador de impacto.	Indicador de impacto.	

**Figura 30.** Ejemplo de cadena de resultados.

• Fuente: TNC, 2011.

## Establecer indicadores adecuados

**El uso de indicadores** acertados nos permitirá medir el progreso del fondo. Los indicadores deben ser:

- **Mensurables:** se deben poder registrar y analizar cuantitativa o cualitativamente.
- **Precisos:** deben ser definidos y comprendidos de la misma manera por diferentes personas.
- **Consistentes:** no deben cambiar o variar con el paso del tiempo.
- **Sensibles:** deben cambiar proporcionalmente de acuerdo con los cambios reales de la condición medida.
- **Efectivos a nivel de costo:** el costo de medir el indicador debe ser razonable a la luz de la información que provee.

El establecimiento de un sistema de monitoreo de impacto requiere de recursos humanos y financieros: durante el proceso de planificación será muy importante determinar quiénes serán responsables del monitoreo y recursos financieros para llevarlo a cabo.

## Manejo de datos e información a largo plazo

**El monitoreo de impacto** debe mantenerse durante el tiempo que dure el fondo, lo que exige recursos y un sistema de administración de la información capaz de almacenar, sistematizar, analizar y reportar los resultados del monitoreo.

## Sistema de monitoreo participativo e incluyente

**Es muy importante** que tanto en el diseño como en la operación del fondo se cuente con la participación de actores claves dentro del mismo. Esto facilitará que los recursos se manejen de una manera transparente y en un ambiente de confianza.

**TNC ha desarrollado un documento con lineamientos para el desarrollo del monitoreo en los fondos de agua (Goldman et al., 2010). A continuación se presenta un resumen de estos lineamientos.**

El sistema de monitoreo debe partir de un proceso de planificación estratégica adecuada que vincule claramente las estrategias que implementa el fondo con las metas esperadas en términos de los servicios hidrológicos que son objeto del proyecto (por ejemplo, calidad de agua).

- El monitoreo de impacto debe ser diseñado de tal manera que permita establecer a ciencia cierta si los cambios observados en el sistema se deben a las actividades del fondo y no a otro factor. Por ejemplo, si se observa una mejora en la disponibilidad de caudales de agua en época seca y pensamos que esto es un resultado del fondo de agua, debemos asegurarnos de que el cambio sea fruto de las acciones del proyecto y no de un incremento de la precipitación en épocas secas. Para tal efecto, es necesario contar con un diseño experimental del protocolo de monitoreo, que nos permita demostrar que la estrategia implementada cumple con el impacto esperado.

- Un diseño ideal de un protocolo de monitoreo debe contar con una buena línea base (información sobre el indicador antes del inicio del fondo), medir el impacto esperado en el área del proyecto y establecer un sitio control o testigo.

- La selección del sitio control o testigo debe contemplar un lugar con características similares a las del sitio del proyecto, pero en el que el fondo no tenga influencia. Las diferencias entre los indicadores tomados en el sitio control y aquellos tomados en el sitio del proyecto nos indican cuál ha sido el impacto del fondo sobre la medida.



### 6.1.1 Monitoreo hidrológico

**El monitoreo hidrológico** es un componente básico del fondo de agua, pues permite medir el impacto a propósito de las metas clave de los proyectos, tales como aquellas relacionadas con el mantenimiento o la mejora de calidad de agua, la regulación hídrica y la disminución de sedimentos.

La información que se obtenga de un proceso de monitoreo que haya sido establecido con una base científica rigurosa proveerá valiosa información sobre la manera como distintos usos de la tierra afectan a los diversos servicios hidrológicos, al tiempo que servirá para dar recomendaciones muy valiosas acerca de las acciones de manejo integrado de cuencas. Esto es particularmente valioso en regiones como América Latina, donde el conocimiento sobre las funciones hidrológicas

de muchos ecosistemas es todavía limitado. Como se mencionó anteriormente el monitoreo debe enfocarse en las metas del fondo.

A continuación se presenta un ejemplo de los indicadores y métodos para el monitoreo hidrológico enfocado en el mejoramiento o mantenimiento de oferta regular de agua. Un monitoreo de esta naturaleza está centrado en un nivel de microcuencas. En tal contexto, un mismo indicador y protocolo de medición debe ser utilizado para el sitio control y el área del proyecto (cuencas pareadas). Es vital que los sitios de control y del proyecto cuenten con características biofísicas similares, con miras a registrar aquellas diferencias que respondan a la intervención de las actividades del fondo. En zonas donde no existe información de clima confiable también resulta importante medir variables que puedan afectar la cantidad de agua, principalmente la precipitación.







Meta / objetivo	Indicador	Resumen de métodos	Frecuencia de medida	Ejemplo de equipo	Ventajas y desventajas
Mejorar o mantener oferta regular de agua	Volumen y frecuencia de flujos (flujos regulares y continuos se mantienen)	Monitoreo manual (secciones y tomas simples de velocidad)	Medidas que sean las más regulares posibles, dependiendo del régimen hidrológico.	Medidores manuales de flujo y velocidad. Establecer secciones transversales.	Apropiado para ríos o arroyos pequeños. De bajo costo y permite tener un monitoreo muy participativo. Las mediciones no son exactas y al no ser permanentes pueden perder mucha información sobre la dinámica de los flujos.
		Monitoreo permanente / automático	Continuo	Equipo automático que requiere calibración, pero que después realiza tomas permanentes y automáticas de datos de caudal.	Requiere calibración y mantenimiento permanente del equipo. Más costoso. La información es mucho más precisa, vale la pena el costo del pago de estaciones automáticas.

**Figura 31.** Descripción de métodos e indicadores. Monitoreo hidrológico.

• Fuente: TNC, 2011.

## 6.1.2 Monitoreo de biodiversidad

**Muchos fondos** de agua también establecen objetivos de conservación de ecosistemas. Con frecuencia, la integridad ecológica de los ecosistemas está estrechamente vinculada a un buen mantenimiento de servicios hidrológicos. Por ejemplo, un páramo con buena integridad ecológica provee un gran servicio en términos de regulación de flujos base. Por

otro lado, los indicadores biológicos son muy útiles para medir la calidad de agua, como ocurre con los macroinvertebrados. A continuación se presenta un ejemplo de indicadores y de métodos para medir la biodiversidad terrestre. Del mismo modo, este método debe comparar sitios del trabajo de los fondos de agua con sitios control o testigo:

Meta / objetivo	Indicador	Métodos	Equipo	Comentarios, ventajas y desventajas
Mantener la integridad de ecosistemas terrestres (por ejemplo, páramo).	Superficie de ecosistema con buena integridad / cobertura y abundancia de especies de plantas.	Análisis multitemporal de imágenes satelitarias, utilizando NDVI.	Imágenes satelitarias.	Es un método que permite analizar zonas extensas y que por la cobertura del área no representa mayores costos. En zonas con alta cobertura de nubes su uso es limitado. Es ideal combinar con trabajo de campo y uso de transectos (por ejemplo, método de intercepción de puntos usando cuadrante flexible).
		Monitoreo permanente/ automático.	Cinta métrica, GPS, cinta para marcar, estacas.	Las plantas son un buen indicador del estado del ecosistema. El método requiere contar con botánicos con buen conocimiento del ecosistema de estudio. El trabajo de campo es sencillo y rápido. Es posible entrenar a participantes locales en el método. Funciona bastante bien cuando es combinado con análisis de imágenes satelitarias.

**Figura 32.** Descripción de métodos e indicadores. Monitoreo de biodiversidad.

• Fuente: TNC, 2011.

### 6.1.3 Monitoreo socioeconómico

**Es vital medir el impacto** de los fondos de agua en las comunidades beneficiarias, pues se espera que muchas de las actividades que éstos realizan tengan un efecto positivo en sus entornos, entre ellas aquellas relacionadas con un mejor manejo ganadero, la reforestación de comunidades locales, la educación ambiental, los pagos por servicios ambientales, entre otros.

El monitoreo socioeconómico debe tomar en cuenta las características intrínsecas de cada comunidad y establecer, además, indicadores relevantes para quienes viven en la comunidad. Por ejemplo, los indicadores sobre calidad de vida aplicados a una comunidad indígena pueden ser distintos de aquellos aplicados en comunidades campesinas. Adicionalmente, dichos indicadores deben estar enfocados en los objetivos del fondo a propósito del trabajo con la comunidad. Por ejemplo, el fondo puede trabajar en huertos orgánicos familiares con el objetivo de contribuir a la seguridad alimentaria y no necesariamente de buscar un incremento en los ingresos de la familia.

Al trabajar con indicadores socioeconómicos es deseable contar con una comunidad control o testigo. Si bien esta medida muchas veces se torna difícil y poco práctica, se recomienda siempre establecer un diagnóstico social participativo y de línea base en el trabajo con comunidades locales. En el FONAG se ha realizado una evaluación de impacto socioeconómico, en la cual se han seleccionado comunidades que han trabajado con la entidad y se han comparado con comunidades control bajo condiciones socioeconómicas similares, pero que no han tenido intervención del fondo. Para determinar el impacto del programa se consideran tres tipos de indicadores:

- **Indicadores socioeconómicos: determinan las afectaciones directas de la intervención. Los indicadores de base son pobreza multidimensional (accesibilidad a), ingresos, gastos y producción (¿he mejorado mi capacidad de generación?)**
- **Indicadores de variación de comportamiento: determinan los cambios de hábitos de la comunidad en temas relacionados con el manejo y la utilización del agua.**
- **Indicadores de percepción de la intervención: permiten determinar el conocimiento sobre la intervención y la aceptación sobre la misma que tenga la comunidad. Para el desarrollo de este punto se debe contar con la determinación de objetivos a corto, mediano y largo plazo del programa, así como el manejo de imagen institucional.**
- **Los indicadores de variación de comportamiento y percepción de la intervención se han diseñado en función del tipo de intervención que FONAG ha ejecutado, del temario de capacitación y de las estrategias institucionales implementadas.**

#### 6.1.4. Indicadores económicos y de eficiencia

**Los fondos de agua** se basan en el concepto de que es más eficiente invertir en la infraestructura verde que en la gris. Esto significa que se generan ahorros en costos en tratamiento de agua y en el mantenimiento de ciclos de riego para mantener o aumentar productividad, entre otros rubros. Se deben establecer tanto metas de eficiencia como mecanismos de medición de su impacto. Para tal efecto, TNC se está asociando con entidades de investigación y con universidades, con miras a generar sistemas de monitoreo y medición de impacto económico y de eficiencia a largo plazo.





## Estudios para la creación del Fondo de Cartagena

**El sistema de acueducto** de la ciudad de Cartagena se abastece en un 90% del agua captada en el sistema lagunar Juan Gómez-Dolores, ubicado aproximadamente 45 kilómetros al sureste de la ciudad, y en un 10% de la población de Gambote, muy cercana igualmente al sistema lagunar. Ambos sistemas se abastecen de una misma fuente: el Canal del Dique, construido a principios del siglo XX para unir el río Magdalena con el mar Caribe. El canal tiene un caudal medio de 450 m<sup>3</sup>/s, lo que asegura una oferta suficiente para el requerimiento actual de la ciudad, que ronda los 2,5 m<sup>3</sup>/s.

El componente acuático del sistema lagunar Juan Gómez-Dolores es un ecosistema susceptible a cambios (positivos o negativos) por alteraciones de origen natural y antrópico.

La ciénaga Juan Gómez es manejada a través de un mecanismo de compuertas y estaciones de bombeo por la empresa proveedora del servicio de la ciudad: Aguas de Cartagena, Acuacar. Su misión consiste en garantizar el abastecimiento de agua de la ciudad durante todo el año, aún en épocas de sequía, a través del flujo del líquido del resto del sistema lagunar.

La importancia de la zona reposa sobre el hecho de que el delta del Canal del Dique concentra una cobertura de mangle que representa el tercer ecosistema de manglar más importante del Caribe Colombiano. Así mismo, constituye un lugar de hábitat y refugio de una diversidad de fauna acuática y terrestre. El sector colinda, además, con el área de ampliación del Santuario de Fauna y Flora El Corchal, en donde se encuentra un conjunto de ciénagas de gran importancia debido a los servicios ambientales que presta a la población asentada

dentro del área e, incluso, a los habitantes de la ciudad de Cartagena. Está conformado por las ciénagas Juan Gómez, Palotal, Honda, Biojío, Cotorra y Arroyo Hondo. Esta área de estudio colinda con el Santuario de Fauna y Flora El Corchal y abarca 14.284 hectáreas, de las cuales 9.917 corresponden a la zona fluvio-marina. Al estar afectada con intrusión salina, propicia una gran cobertura de bosque de manglar, principalmente hacia el suroeste en el SFF El Corchal.

El sistema lagunar Juan Gómez, localizado entre los kilómetros 80 y 92, (estrecho Rocha-Correa) al suroeste de la cabecera municipal del municipio de Arjona, margen derecha del Canal del Dique, incluye los corregimientos de Rocha y Puerto Badel, ubicados dentro de la jurisdicción del Municipio de Arjona. Tanto la ciénaga Juan Gómez como el sistema lagunar están recibiendo fuertes presiones antrópicas y naturales, entre las cuales se destacan:

- Actividades pesqueras.
- Procesos de extracción de madera.
- Un aumento en el número de potreros destinados a la ganadería, lo cual disminuye considerablemente las zonas de borde a las fuentes de agua.
- Actividades mineras y de canteras.
- Vertimientos humanos de poblaciones.
- Impactos de cambio climático.

Durante los años sesenta, el sistema Juan Gómez-Dolores cumplió una función natural como sistema de ciénaga, pero desde la década siguiente sufrió transformaciones a raíz de la construcción de obras civiles que esperaban controlar la entrada y la salida del agua. Esto ha generado cambios muy marcados en la dinámica hídrica durante los períodos de inundación y sequía, lo cual ha producido variaciones en la forma del sistema, así como en los aportes y el reciclaje de nutrientes, sedimentos y oxígeno. Esto

**El sistema lagunar fue imponiéndose paulatinamente, ayudado además por el cierre de los caños naturales que comunicaban a las ciénagas con el Canal del Dique. Según la versión de los pescadores, la cual puede ser verificada mediante la interpretación multitemporal de fotografías aéreas tomadas durante la última década, se presenta un cierre definitivo al sistema de ciénaga. Lo anterior pone en peligro la salud tanto de la ciénaga Juan Gómez, que abastece a cerca de un millón de habitantes de Cartagena, como a las demás ciénagas de donde varias comunidades extraen agua y que sostienen los recursos naturales que proveen.**

se ha traducido en una transición del funcionamiento hidrológico y ecosistémico de un sistema de ciénaga a uno lagunar, cuya principal consecuencia se manifiesta en la disminución de la población de peces.

Los peligros se dan, principalmente, por contaminación y cambios en el equilibrio natural. Adicionalmente, la ciénaga Juan Gómez ha perdido sus flujos ecológicos naturales al ser usada para el abastecimiento de agua de Cartagena. Es importante garantizar que un área con características equivalentes sea conservada efectivamente bajo alguna figura de protección y con base en herramientas viables.

En el año 2009, la Corporación Andina de Fomento, CAF, y TNC firmaron un acuerdo de entendimiento con el fin de financiar los estudios de factibilidad necesarios para la creación de un mecanismo financiero de conservación para el sistema abastecedor de la ciudad de Cartagena de Indias, incluyendo el área de posible ampliación del SFF EL Corchal. Para tal efecto, se contrataron los servicios de dos consultores con miras a realizar dos estudios:

**1.** Plan de manejo del sistema lagunar Juan Gómez-Dolores, incluyendo el área de posible ampliación del Santuario de Flora y Fauna El Corchal, en el que se hizo un análisis de los objetos de conservación (viabilidad, amenazas) y una propuesta de zonificación tomando en cuenta estos objetos de conservación. El estudio propuso, además, una serie de estrategias que podría implementarse con las comunidades locales con miras a promover un uso adecuado de los recursos.

**2.** Estudio de costo de oportunidad para definir un esquema de compensación para los usuarios del sistema Lagunar Juan Gómez Dolores, en el que se hizo una estimación del valor total de las compensaciones a ser pagadas en el área de estudio, usando la metodología de costos de oportunidad para la valoración de los servicios ecosistémicos. Este estudio permitió establecer una meta financiera de lo que sería un fondo de agua para la ciudad de Cartagena, tomando como punto de partida las estrategias propuestas en el plan de manejo.

**Los estudios fueron terminados en el año 2010. A partir de ellos se ha construido una propuesta formal que será presentada a ACUACAR, quien se espera sea el socio principal de este proyecto. Además de esto se ha empezado a presentar este fondo de agua en diversos entornos que podrían estar interesados en participar, a saber: el sector turístico de Cartagena, las industrias del sector químico y el gobierno local.**

**Se espera que el Fondo de agua de Cartagena se haya creado en el año 2011. Los recursos financieros para la implementación de la primera fase de actividades del fondo ascienden a US\$8,7 millones.**





# Anexos

## Anexo 1. Metodología de planificación para la conservación de áreas (PCA)

**Una excelente manera** de aproximarse al diseño del plan estratégico consiste en utilizar herramientas para la evaluación del territorio y la planificación de áreas. Para ello, se puede utilizar la metodología de Planificación para la conservación de áreas (Conservation Action Plan, o CAP por sus siglas en inglés)<sup>6</sup>, que fue desarrollada por TNC y que ha sido ampliamente probada, aceptada y utilizada en múltiples procesos de planificación de entidades tanto públicas como privadas de varios lugares del mundo<sup>7</sup>.



Tal metodología es perfectamente aplicable a la elaboración del plan estratégico de fondos de agua para la conservación de cuencas hidrográficas. Este proceso guía a los equipos de trabajo en la identificación de las estrategias efectivas de conservación y en el establecimiento de los lineamientos para obtener una forma objetiva, consistente y transparente de registrar y de rendir cuentas sobre las acciones y los resultados esperados, tanto actuales como futuros, de los proyectos de con-

servación. El método permite que a los encargados de los proyectos realicen adecuaciones de forma responsable para mejorar la efectividad de las estrategias y lograr mayores impactos en la conservación. Esto permite, a su vez, que realicen inversiones en conservación de acuerdo con la disponibilidad de recursos técnicos y financieros, ya que en algunas ocasiones es importante dedicar buena parte de los recursos con los que cuenta el fondo a la inversión en campo con miras a obtener de

6. Para mayor información sobre CAP es posible consultar el manual en: <http://conserveonline.org/workspaces/cbdgateway/>.

7. A manera de ejemplo, la Unidad de Parques Nacionales de Colombia ha adoptado esta metodología como una herramienta clave en la determinación de lugares prioritarios que deben ser protegidos en Colombia.

manera que se obtengan resultados en el corto plazo. En otras ocasiones, puede ser más importante invertir los primeros recursos del fondo en actividades de mercadeo y levantamiento de fondos adicionales.

Esta metodología es muy participativa y, en general, necesita de talleres para poder cumplir con los pasos que la estructuran. Los principales pasos de esta metodología se describen a continuación:

## 1. Contexto del área de intervención

### Identificar el equipo que estará involucrado en la planificación

**Un paso inicial** para la aplicación de la metodología es la identificación del equipo de trabajo. Se recomienda establecer un grupo de trabajo núcleo: deberá estar conformado por aquellos individuos que serán responsables del diseño y la implementación del plan de conservación. Idealmente, un equipo debería estar formado por un grupo de entre tres y ocho personas, que representen distintas habilidades y conocimientos. Es importante que dentro de este equipo se encuentre gente que conozca del contexto hidrológico, ecológico y socioeconómico de la zona, así como personas y gente con experiencia en manejo y conservación de cuencas hidrográficas y en la aplicación de la metodología.

### Establecer el contexto general del área de intervención

**Este paso** tiene el objetivo de recopilar la información necesaria para elaborar la planificación estratégica, que incluye: mapas del área (hidrológicos, mapa base, mapas de uso de suelo, límites de reservas o áreas protegidas, infraestructura relacionada con el agua, tomas de agua, presas, riego), información hidrológica (cantidad y calidad de agua, uso del agua), información biológica (cobertura vegetal, áreas importantes para biodiversi-

dad) e información socioeconómica (censos poblacionales, actividades productivas).

## 2. Definir el ámbito de la intervención y los objetos de conservación

**Durante esta sección** se debe definir el ámbito de la intervención del fondo y definir los objetos focales de conservación. Este paso ayudará a que el equipo de trabajo tenga un mismo entendimiento claro sobre el objetivo general de la intervención.

### Descripción del área y la visión del proyecto

**En este paso** se definirá el objetivo general, que describe qué es lo que el fondo desea lograr en el largo plazo, y cuál es su área geográfica de intervención del fondo.

### Selección de objetos de conservación

**Los objetos de conservación** son aquellas entidades que queremos conservar en un área determinada. En el caso de los fondos de agua, estos están relacionados con el recurso hídrico. Por ejemplo, pueden ser las fuentes de agua, humedales, ríos, etc., y su capacidad para retener sedimentos, garantizar flujos de agua, mejorar la calidad de la misma, entre otros. Adicionalmente, muchos de los fondos de agua tienen también objetivos de conservación de biodiversidad, por lo cual deben incluirse también elementos de la biodiversidad como objetos de conservación. Otros fondos como el caso del fondo de Páramos y Lucha contra la Pobreza en Tungurahua (Ecuador) tienen objetivos vinculados a la mejora en la calidad de vida. En este caso es importante incluir elementos socioeconómicos como objetos de conservación.

## Evaluación de la integridad de los objetos focales de conservación


**Una vez seleccionados** los objetos focales de conservación del área, se realiza una evaluación del estado de estos objetos. Este paso es de gran importancia para comprender desde un punto de vista hidrológico / ecológico cuáles son las necesidades del objeto de conservación para mantenerse en el largo plazo. Este paso permitirá identificar cuáles son aquellos objetos que requieren de atención inmediata y qué parámetros se deben medir para saber si se ha logrado la exitosa conservación del objeto a lo largo del tiempo. En el caso de objetos relacionados con aspectos socioeconómicos, es importante entender las necesidades y los indicadores del caso. Algunas preguntas clave que se deben contestar en este paso son las siguientes:

- ¿Qué necesitan nuestros objetos de conservación para contar con una buena integridad?
- ¿Cuál es el estado actual de nuestros objetos?
- ¿Cuál es el estado deseado para cada uno de los objetos?

### 3. Análisis de amenazas

**Este paso** ayuda a identificar aquellos factores que afectan a los objetos de conservación. Es importante calificar estos factores para identificar cuáles son los más importantes. Las preguntas que queremos contestar en este paso son:

- ¿Qué problemas afectan la conservación de nuestros objetos?
- ¿Cuáles son los problemas más críticos?



**Una vez establecidas metas claras y medibles, se procede a identificar estrategias que se deben implementar para el cumplimiento de las metas.**

#### 4. Desarrollo de estrategias

**Para el desarrollo de estrategias,** se sugiere realizar un análisis de situación que permita entender las causas, las motivaciones y los actores que están relacionados con las amenazas y con los objetos. En el diagrama de situación podemos relacionar de una manera gráfica las relaciones entre los distintos elementos.

Se debe, así mismo, establecer metas que describan el éxito del proyecto. Las metas son enunciados, específicos y medibles, que describen qué se quiere lograr con el proyecto. Dichas metas deben tener un vínculo directo con la conservación de los objetos focales y con los factores que los amenazan. Se deben establecer, así mismo, metas de capacidad (por ejemplo, fortalecimiento institucional, financiamiento a largo plazo) que aseguren que el proyecto tenga todo lo necesario para cumplir con los objetivos establecidos.

#### 5. Plan de acción

**En este paso** se desarrollan las actividades necesarias para llevar a cabo el trabajo. Las preguntas que debemos contestar son:

- ¿Cuáles son las actividades específicas que será necesario realizar?
- ¿Quién será responsable de las actividades?
- ¿Qué recursos serán necesarios?

Para tal efecto, se recomienda utilizar un formato que permita ordenar toda la información y planificar las actividades, así como también hacer un seguimiento del cumplimiento de actividades y objetivos. El plan de acción debe incluir lo siguiente:



## Objetivo de conservación

**Resumen general** sobre estado deseado del proyecto.

Características:

- Visionario
- Relativamente general
- Corto
- Cuantificable

## Metas

**Enunciados específicos** sobre el resultado esperado, enfocado en mejora de viabilidad / reducción de amenazas.

- Orientadas a impactos: representan los cambios deseados en los factores de amenaza críticos que afectan la consecución del objetivo del proyecto.
- Limitadas en el tiempo: son alcanzables dentro de un período específico de tiempo.
- Específicas: están claramente definidas, de modo tal que todas las personas involucradas entiendan su significado en términos del proyecto.
- Cuantificables: están definidas con base en una escala estándar (números, porcentajes, fracciones o una situación de todo o nada).
- Práctica / realista.



## Actividades estratégicas

**Una línea** de acción tomada por el equipo del proyecto para cumplir con una o más metas. Adicionalmente, la línea de acción debe tener las siguientes características:

- Vinculada: directamente relacionada con el logro de una meta específica.
- Factible: alcanzable, accesible tomando en consideración los recursos y las limitaciones del proyecto.
- Apropiada: aceptable y admisible dentro de las normas culturales, sociales y biológicas específicas del sitio.
- Enfocada: que establezca aquellas tareas específicas que deben ser llevadas a cabo.
- Estratégica: que maximice la eficiencia o el impacto.

## Indicadores

**Se establecerán indicadores** que permitan realizar un seguimiento adecuado a la implementación del plan de manejo. Estos servirán para medir el cumplimiento de las metas. Los indicadores deben tener las siguientes características:

- Cuantificables: es posible registrarlos y analizarlos en términos cuantitativos o cualitativos.
- Sensibles: cambian proporcionalmente en respuesta a los cambios reales en la condición o concepto que miden. Anticipan cambios.
- Precisos: definidos de la misma manera para todas las personas.
- Consistentes: no cambian con el paso del tiempo, de modo que siempre miden la misma cosa.
- Costo-efectivos: efectivos a nivel de costos.

# Referencias bibliográficas

- AHTEG. Relación entre la biodiversidad y la mitigación y adaptación del cambio climático. Informe del segundo grupo especial de expertos técnicos de biodiversidad y cambio climático. CDB Serie Técnica No. 41. Secretaría del Convenio de Diversidad Biológica, Montreal, Canadá. 2009.
- Appleton, A. Horizontal Integration of Infrastructure Services: The New York City Experience. 2006.
- Bovarnick, A.; Fernandez-Baca, J.; Galindo, J.; Negret, H. Financial Sustainability of Protected Areas in Latin America and the Caribbean: Investment Policy Guidance. UNDP, TNC. 2010.
- Bustamante, M. Memorias del taller “El agua en ecosistemas andinos: herramientas para la gestión”, Quito, 3-5 de septiembre del 2008. Documento técnico preparado para TNC. 2008.
- Buytaert, W.; Iñiguez, V.; De Bièvre, B. The Effects of Afforestation and Cultivation on Water Yield in the Andean Paramo. *Forest Ecology and Management*. 251, 22–30. 2007.
- Buytaert, W.; Wyseure, G.; De Bièvre, B.; Deckers, J. The Effect of Land-use Changes on the Hydrological Behavior of Histic Andosols in South Ecuador. *Hydrological Processes*. 19, 3985–3997. 2005.
- Carriazo, F.; Ibáñez, A. Valoración de los beneficios económicos provistos por el Sistema de Parques Nacionales Naturales: Una aplicación del Análisis de Transferencia de Beneficios. Universidad de los Andes y Fedesarrollo. 2003.
- Cartaya, V. Conservación y bienestar humano en Venezuela: El aporte de las áreas protegidas. Síntesis del Informe Final para la Fundación TNC of Venezuela (Contrato de Servicios Profesionales NTA 075). 2007.
- Celleri, R.; Feyen, J. The Hydrology of Tropical Andean Ecosystems: Importance, Knowledge Status, and Perspectives. *Mountain Research and Development*. Vol 29 No 4. 350–355. 2009.
- Constanza, R. La economía ecológica de la Sostenibilidad. En *Desarrollo Económico Sostenible*. Goodland, Daly, El Serafy, von Droste (Editores) Avances sobre el informe Brundland. TM editores, Ediciones Uniandes, p 153 - 169. 1994
- Cordero, D.; Moreno, A.; Kosmus, M. Manual para el desarrollo de mecanismos de pago / compensación por servicios ambientales. GTZ. Quito-Ecuador. 2008.
- Dudley, N. and Stolton, S. The Role of Forest Protected Areas in Supplying Drinking Water to the World's Biggest Cities. In Ted Trzyna, ed., *The Urban Imperative*. California Institute of Public Affairs, Sacramento, California. 2005.
- Echavarría, M. Protegiendo el agua para conservar la biodiversidad: Proyecto de reinversión en cuencas en Colombia, Ecuador y Venezuela. Andes Tropicales del Norte TNC 2007-2012. Documento preparado para TNC. 2007.
- Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Ecosistemas y bienestar humano: Síntesis. Island Press, Washington, DC. 2005.
- Goldman, R.L.; Benitez, S.; Calvache, A. and Ramos, A. Water funds: Protecting Watersheds for Nature and People. TNC, Arlington, Virginia. 2010.

- Goldman, R.; Benítez, S.; Calvache, A. Measuring the Effectiveness of Water Funds: Guidance Document for Development of Impact Measures. TNC, Arlington, Virginia. 2010.
- Halloy, S.; Ibañez, M. Puntos y áreas flexibles para inventarios rápidos de estado de biodiversidad. 2010.
- León, F. El Aporte de las Áreas Naturales Protegidas a la Economía Nacional. Instituto Nacional de Recursos Naturales. Lima, Perú. 2007.
- Mandiburu, H. *Gestión ambiental y sostenibilidad*. 2005.
- Millenium Ecosystem Assesment: Biodiversity Synthesis. 2005.
- Minella, J.; Wailling, D.; Reichert, J. Changing Sediment Yield as an Indicator of Improved Soil Management Practices in Southern Brazil. 2009.
- Panel Intergubernamental de Cambio Climático. (IPCC). Cambio climático: impactos, adaptación y vulnerabilidad. Parte de la contribución del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático. 2007.
- Quintero, M.; Estrada, R.; García, J. Modelo de optimización para evaluación ex ante de alternativas productivas y cuantificación de externalidades ambientales en Cuencas Andinas. Proyecto regional Cuencas Andinas. 2006.
- Revenge, C.; Mock, G. Pilot Analysis of Global Ecosystems: Freshwater Systems and World Resources. 8World Resources Institute, Washington DC. 1998-1999.
- Staton, T.; Echvarría, M.; Hamilton, Kand Ott C. State of Waterhshed Payments: an Emerging Marketplace. 2010.
- TNC. Evaluating the Conservation Work of the Nature Conservancy: Clarifying Questions and Establishing Terminology. Conservation Measures Working Paper 1. 2008.
- UN-Water Global Annual Assessment of Sanitation and Drinking Water (GLASS 2101): Targeting Resources for Better Results.
- White, D; Rubiano J; Andersson M; Garcia J; Saenz L, Jarvis A. Análisis de oportuidades de inversión en conservación por ahorros en tratamiento de aguas. Parque Chingaza, Colombia, 2007.
- Yáñez, N. y S. V. Poats, eds. Derechos de agua y gestión ciudadana: Agua Sustentable/IDRC. La Paz, Bolivia. 2007.



Este libro fue elaborado con el apoyo de .Puntoaparte  
Bookvertising en la ciudad de Bogotá y terminó de  
imprimirse en el mes de febrero del año 2012.