

# VALORACIÓN DE CUENCAS COMO UNA HERRAMIENTA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

## Lecciones Aprendidas de Proyectos de Conservación

Enero 2007



SAVING THE LAST GREAT PLACES ON EARTH



## Autora y editora

Karin M. Krchnak, Asesora Titular de Políticas sobre Agua Dulce, The Nature Conservancy

## Autores secundarios y colaboradores

Este informe se basa directamente en seis estudios de caso preparados por Marcia B. Brown y Caroline Stem, Foundations of Success, para The Nature Conservancy (TNC) que detallan las experiencias de TNC y socios en proyectos realizados en Bolivia, Ecuador, Guatemala, Honduras y México. Los estudios de caso completos están disponibles en [www.fosonline.org](http://www.fosonline.org). También incluye secciones de un artículo preparado por Marcia Brown y Caroline Stem sobre “Lecciones aprendidas en varios sitios utilizando la valoración de cuencas como una estrategia de conservación” (Lessons Learned Across Several Sites Using Watershed Valuation as a Conservation Strategy). Además, este informe utiliza estudios preparados por ESG International Inc. para el programa de The Nature Conservancy en Indonesia titulados “El valor de los recursos acuáticos en el distrito de Berau, Kalimantan del Este (The Value of Water Resources in Berau Regency, East Kalimantan)” y “El valor de los recursos acuáticos en el Parque Nacional Lore Lindu, Sulawesi Central” (The Value of Water Resources in Lore Lindu National Park, Central Sulawesi). La autora desea agradecer a estos autores, porque sin ellos este informe resumido no habría sido posible, así como a Marlou Church, anterior Asesora Titular sobre Política Acuática Internacional de TNC, quien tuvo la visión de alentar a TNC a perseguir este tipo de trabajo hace más de una década. Un especial agradecimiento a Randy Curtis, José Yunis, Marie Claire Paiz, Marcia Brown, Sandra Mendoza, Paul Hartman, Lorena Calvo, Ricardo Aguilar, Mónica Ostria, Oscar Núñez, Ian Dutton, Karen Luz, Marta Echavarría, Aurelio Ramos, Sarah Bolton, traducido por Martha Martínez, y Jennifer McKnight, quienes revisaron y ofrecieron comentarios sobre este informe.

## Agradecimientos

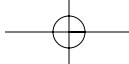
La producción de este informe ha sido apoyada por una donación de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Debemos un reconocimiento especial a los individuos e instituciones que se han dedicado a promover la conservación de cuerpos de agua dulce y las formas de subsistencia sustentables.

Los estudios de caso individuales y este informe resumido documentan el trabajo realizado por incontables instituciones. The Nature Conservancy ha tratado de documentar estos esfuerzos para ayudar a avanzar el diálogo y la discusión entre las instituciones sobre cómo utilizar las lecciones aprendidas para extender los proyectos existentes y replicarlos a través del mundo. Nos disculpamos por no mencionar a cada uno de los individuos que hicieron posible estos proyectos, pero deseamos reconocer a las instituciones que han implementado y financiado estos esfuerzos.

Es importante recalcar que hay un número de proyectos que han logrado resultados que no se detallan en los estudios de caso particulares o en este informe resumido. Se alienta a los lectores a comunicarse con las instituciones involucradas en los proyectos para obtener más información sobre el trabajo que se está llevando a cabo para avanzar la conservación de cuencas hidrográficas.

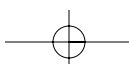
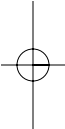
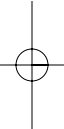
## Limitación de responsabilidad

Este estudio es hecho posible por el apoyo generoso de las personas Americanas por la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). El contenido es la responsabilidad de The Nature Conservancy y no refleja necesariamente las vistas de USAID ni el Gobierno de los Estados Unidos.



# TABLA DE CONTENIDO

Introducción .....	1
Protección de la fuente de agua para la gente y la biodiversidad .....	2
Metodología .....	4
Resumen de sitios de proyecto .....	6
Quito, Ecuador .....	6
Reserva Biológica Cordillera de Sama, Bolivia .....	11
Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas, Guatemala .....	16
Chiapas, México .....	20
Quintana Roo, México .....	24
Lago de Yojoa, Honduras .....	28
Lore Lindu, Sulawesi Central, Indonesia .....	32
Distrito de Berau, Kalimantan del Este, Indonesia .....	36
Lecciones aprendidas .....	39
Conclusión .....	47
Bibliografía .....	48



# INTRODUCCIÓN

Uno de los desafíos del avance hacia la seguridad de los ecosistemas—preservar las funciones naturales de los beneficios y servicios de los ecosistemas para las generaciones futuras—consiste en convencer a los creadores de políticas de que al conservar los beneficios y servicios de los ecosistemas se promueve el desarrollo social y económico. La Evaluación Ecosistémica del Milenio (Millennium Ecosystem Assessment) ofrece una visión profunda del rango de beneficios y servicios de los ecosistemas y su estado actual. Sin embargo, faltan datos económicos para convencer a los líderes nacionales de “invertir” en la conservación de ecosistemas. La Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa nota que la degradación de servicios ecosistémicos representa la pérdida de un bien de capital. A pesar de esto, las metodologías para estimar el valor de estos bienes de capital varían ampliamente en términos de tipo y calidad.

Alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio requerirá de mayores inversiones de países, así como mejores leyes y sistemas de reglamentación. No obstante, los mecanismos de mercado pueden ofrecer una forma de acercarse un paso más a la conservación de ecosistemas. El pago por servicios ambientales (PSA) en el sector del agua, en esencia, promueve la conservación de áreas río arriba y finalmente de la cuenca hidrográfica completa mediante la compensación por prácticas de uso de la tierra amigables con el ecosistema. Un reto para el intercambio de lecciones aprendidas con métodos de PSA consiste en la terminología. En algunas ocasiones se utiliza “recompensa”, “compensación” o “premio”. Los proyectos PSA también se conocen como “manejo mejorado de recursos hidrográficos” o “acuerdos recíprocos”. Los pagos por servicios ecosistémicos pueden llamarse “acuerdos de cooperación basados en incentivos”, “pagos por administración de tierras” o “incentivos económicos”, “esquemas de compensación” o incluso “pagos por desempeño”.

En un número de lugares alrededor del mundo se han establecido cuotas de servicios ambientales, siendo América Latina uno de los más avanzados en la experimentación con métodos distintos. Estos sistemas ofrecen válidas lecciones aprendidas sobre cómo crear mecanismos nuevos que motiven a los gobiernos—incluyendo los nacionales, regionales y locales, individuos, comunidades y negocios\_a reconocer el valor de los servicios ecosistémicos.

Durante los últimos diez años, The Nature Conservancy ha experimentado con el uso de la valoración de cuencas como una herramienta para la conservación de la biodiversidad en América Latina y Asia del Pacífico. El lector deberá tener en cuenta que este informe no es una descripción de cómo llevar a cabo los estudios de valoración de cuencas. Mejor dicho, su enfoque está en el papel de la valoración de cuencas como una herramienta de conservación de la biodiversidad.

Los estudios de caso revelan las distintas formas en que la valoración de cuencas puede servir como un catalizador de la conservación de dichas cuencas. Este informe proporciona un resumen de varios proyectos en América Latina e Indonesia, donde TNC ha estado involucrada en cierta medida durante la década pasada. Ofrece también algunas lecciones aprendidas de la compilación de estudios de caso detallados sobre los proyectos, mediante visitas a los sitios y entrevistas a un amplio grupo de individuos. Al igual que en cualquier otro esfuerzo, éste es un trabajo en curso a medida que TNC continúa trabajando con sus socios en el desarrollo de estos programas, compartiendo información y obteniendo más datos e información sobre los impactos de estos esfuerzos a largo plazo.

## PROTECCIÓN DE LA FUENTE DE AGUA PARA LA GENTE Y LA BIODIVERSIDAD

Este artículo no apunta a proporcionar un estudio completo sobre los beneficios y servicios de los ecosistemas de agua dulce. Sin embargo, una breve descripción del pensamiento actual sobre los vínculos entre el mantenimiento de los sistemas de áreas protegidas y la provisión de agua a la gente, puede ayudar a proporcionar antecedentes adicionales de los esfuerzos de The Nature Conservancy.

Para proporcionar el rango de servicios de los que dependemos los seres humanos, incluyendo la purificación del agua, los sistemas de agua dulce dependen de los ciclos del agua y de los procesos ecológicos funcionales y ensamblajes de especies. Los asuntos de cantidad y calidad están interconectados, ya que los flujos suficientes no sólo sustentan las funciones sociales, ecológicas e hidrológicas de las cuencas y humedales, sino que también contrarrestan la contaminación. Además, las aguas subterráneas y superficiales están vinculadas; por lo tanto, la degradación o disminución de aguas del subsuelo puede afectar a las aguas de la superficie y a los ecosistemas asociados.

El manejo del agua tradicionalmente se ha enfocado en satisfacer las necesidades y deseos de una creciente y cambiante población humana, sin la debida consideración a las necesidades y límites de nuestros sistemas de agua dulce. A medida que más personas se mudan a las ciudades, los oficiales del gobierno buscan maneras de satisfacer las necesidades de agua de la creciente población humana, pero con frecuencia fallan

en considerar adecuadamente la salud a largo plazo de los ecosistemas de agua dulce para apoyar a las áreas urbanas en crecimiento. Actualmente el 47 por ciento de la gente del mundo reside en pueblos y ciudades, un porcentaje que se espera aumente a 55 para el año 2015. América Latina ya encabeza la lista de regiones con alta urbanización, con 77 por ciento viviendo en áreas urbanas, según datos de 2003; una cifra comparable a la de la Unión Europea.

Globalmente hay pocos estándares o lineamientos para los usos ecológicos del agua. Así, el tratamiento del agua puede ocurrir cerca y alrededor de las ciudades, pero puede prestarse poca atención a la protección de la cuenca río arriba. Nueva York es un ejemplo de una ciudad que optó por medidas de protección de cuencas en lugar de gastar miles de millones de dólares en la purificación y tratamiento del agua.

Como se mencionó en la Evaluación Ecosistémica del Milenio, un estudio realizado por el Banco Mundial y WWF Internacional en 2003 encontró que de las 100 ciudades más grandes del mundo, más del 40 por ciento dependen de áreas que producen escorrentía y están completa o parcialmente protegidas por su agua potable. El estudio también destacó que la mayor parte de la población mundial vive río abajo en relación a cuencas boscosas. Por lo tanto, es crítico que el manejo de áreas protegidas incluya el mejoramiento de las prácticas y métodos de conservación de cuencas y que el pago por servicios de los ecosistemas adquiera una estrategia integral.

Share of Water-Shed Forested	Treatment Costs per 3,785 m <sup>3</sup>	Average Annual Treatment Costs	Cost Increase Over 60 % Forest Cover
60%	\$37	\$297,110	--
50%	\$46	\$369,380	24%
40%	\$58	\$465,740	57%
30%	\$73	\$586,190	97%
20%	\$93	\$746,790	151%
10%	\$115	\$923,450	211%

<sup>1</sup>Based on treatment of 22 million gallons (83,270 m<sup>3</sup>) per day, the average production of the water suppliers surveyed.

Source: Postel and Thompson, 2005, adapted from Ernst, 2004.

**Tabla 1. Cubierta forestal y costos pronosticados del tratamiento de agua con base en 27 sistemas de suministro de agua en los Estados Unidos.**

Algunos estudios han concluido que las cuencas con áreas significativas de bosques protegidos o manejados ofrecen servicios de purificación del agua. Mejor calidad del agua significa menores costos de tratamiento para las ciudades y comunidades (ver [Tabla 1](#)). El estudio de 2003 realizado por el Banco Mundial y WWF Internacional se basó en análisis que mostraron la existencia de un vínculo entre los bosques y la calidad del agua que surge de una zona de captación, un vínculo más esporádico entre bosques y cantidad, y un vínculo variable entre los bosques y la constancia del flujo. Las generalizaciones son difíciles, ya que el estudio hizo notar que los servicios proporcionados por los bosques dependen de condiciones individuales, especies, tipos de suelo, clima, regímenes de manejo y necesidades de la zona de captación.

Sin embargo, está claro que las áreas de bosque protegidas o manejadas por sí solas no pueden proporcionar agua segura a la gente. Estudios conducidos por The Nature Conservancy en el Parque Nacional Lore Lindu en Sulawesi Central, Indonesia, indicaron que hay una fuerte correlación entre la tala de bosques, el aumento de escorrentía y las cargas de sedimento más pesadas en los ríos. Las cargas de sedimentos mayores que resultan de las altas tasas de erosión por la agricultura de roza-tumba-quema en las altas zonas de captación, han causado en algunos casos el ensanchamiento de los cauces principales de ríos y se citaron como factores causales en la alteración de regímenes fluviales.

Las mejores prácticas de manejo son críticas para mejorar el uso de la tierra o el bosque dentro o alrededor de áreas protegidas o manejadas. Los siguientes son ejemplos de mejores prácticas de manejo descritas en este informe:

- Agricultura orgánica
- Manejo sustentable del ganado
- Jardines comunitarios
- Viveros de árboles
- Conservación del suelo
- Reforestación
- Restauración ribereña
- Certificación de conservación de tierras privadas

En Chiapas, México, por ejemplo, el Instituto de Historia

Natural y Ecología (IHNE), un socio de TNC, ha estado promoviendo mejores prácticas de manejo forestal y agrícola dentro y alrededor de áreas protegidas. Una actividad que ellos consideran particularmente exitosa es la promoción de la agricultura orgánica en Nuevo Paraíso. Los miembros de la comunidad se interesaron en la agricultura orgánica después de participar en un taller de concientización patrocinado por el IHNE. Participaron 15 propietarios de tierras en el programa y vieron una mejora considerable en la producción y calidad del suelo. Estos agricultores han adoptado métodos orgánicos y han detenido las prácticas destructivas, como quemar la vegetación para preparar la tierra para el cultivo. Esta reducción de incendios deberá disminuir la sedimentación que se introduce a los cursos de agua locales, mejorando así la calidad del agua para los usuarios río abajo. La mayoría de los miembros de la comunidad que inicialmente no participaron, estuvieron impresionados con los resultados y también planearon utilizar métodos orgánicos en años venideros.

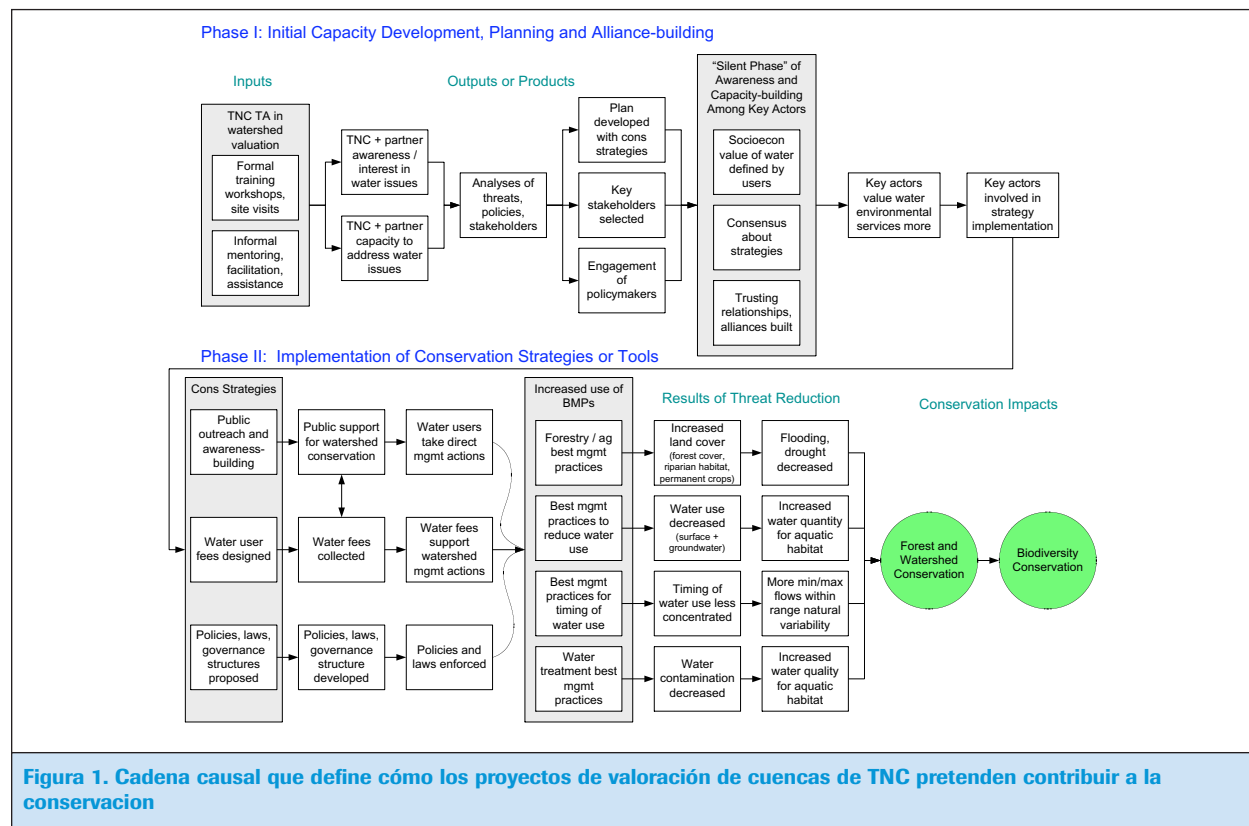
En la cuenca del Cuxtepec en Chiapas, otro socio de TNC, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) ha estado promoviendo la restauración de la vegetación ribereña del Río Grijalva. La agencia ha ayudado a establecer viveros comunitarios con plantas y árboles frutales y ornamentales. Ya que las plantas y árboles tienen valor económico, han servido al propósito doble de ayudar a restaurar la vegetación ribereña y proporcionar a la gente alimento e ingresos adicionales. CONANP también ha promovido el trabajo de restauración en otras regiones, tales como la cuenca que alimenta La Encrucijada. Antes de que se hiciera este trabajo, los altos niveles de sedimento y el calor debido a la falta de cubierta vegetal evitaban que el camarón habitara las áreas pesqueras bajas. Ahora, las capturas de camarón han aumentado y los pescadores han notado el cambio. Aunque los pescadores no están dispuestos todavía a pagar por los servicios ambientales, están comenzando a darse cuenta de la importancia de conservar los manglares y la cuenca.

El manejo integral de los recursos acuáticos requiere la participación de todos los actores. Como demuestran los ejemplos descritos en este informe, los agricultores, los propietarios de bosques y otros propietarios privados deben jugar un papel crítico en la protección y manejo de los servicios ecosistémicos.

# METODOLOGÍA

El objetivo de los proyectos de valoración de cuencas es ayudar a que los actores locales reconozcan la importancia de las áreas naturales y actúen para protegerlas, con el fin de asegurar la integridad de los críticos servicios ambientales que éstas proporcionan. Cuando la gente está motivada a actuar para proteger sus recursos acuáticos, contribuye también a la conservación de la biodiversidad.

Los esfuerzos de la Fase I se concentran en la asistencia técnica para la valoración de cuencas, lo cual contribuye a formar conciencia e interés en los temas del agua y capacidad para abordarlos. Mayor interés y capacidad permiten a los socios producir resultados iniciales o productos tales como el análisis de amenazas. Esto les ayuda también a desarrollar un plan de acción para la valoración de la cuenca y a



**Figura 1. Cadena causal que define cómo los proyectos de valoración de cuencas de TNC pretenden contribuir a la conservación**

En los diez años pasados, TNC y sus socios han desarrollado proyectos de valoración de cuencas para aumentar la conservación de bosques y cuencas en sitios específicos y avanzar así la conservación de la biodiversidad. La cadena de resultados (ver Figura 1) perfila el método adoptado por TNC. La Fase I se enfoca en el desarrollo de capacidad inicial, planificación y formación de alianzas. La Fase II involucra la implementación de estrategias o herramientas de conservación específicas.

seleccionar actores clave que deben estar involucrados en su implementación. Es necesaria una “fase silenciosa” en la que se comparta información y se construya conciencia y capacidad entre los actores clave para lograr consenso sobre las estrategias de conservación a adoptarse y se establezca confianza entre ellos. Durante este periodo generalmente se realiza un proceso de valoración del agua, y los actores clave pueden formar un grupo para la cuenca. Todos los productos de la fase silenciosa contribuyen a la mayor aceptación por parte de los actores clave del valor de los servicios ambientales de la cuenca, lo cual a su vez

contribuye a que se involucren en la implementación de las estrategias de conservación de la Fase II.

Esta segunda fase se enfoca en la implementación de una o más de las siguientes tres estrategias de conservación: (1) campañas de concientización pública, (2) cuotas de uso del agua y (3) desarrollo de políticas y control. Para cada una de estas estrategias, una cadena corta explica los resultados esperados. Las labores de difusión y concientización pueden aumentar el apoyo del público a la conservación de cuencas. Esto motivará a los usuarios del agua a actuar para mejorar la conservación de la cuenca. El diseño de una cuota de uso del agua dará como resultado la colecta de cuotas de agua utilizadas para apoyar las acciones de manejo de la cuenca. La participación de los políticos dará como resultado el desarrollo de nuevas leyes, reglamentos o estructuras de gobernabilidad. El control, por otro lado, es clave si las nuevas leyes y sistemas reglamentarios han de cambiar el comportamiento.

Si estas estrategias de conservación se ejecutan adecuadamente, deberán generar la creciente adopción de las mejores prácticas de manejo relacionadas a las actividades forestales y agrícolas, la reducción del uso del agua, y el control de tiempos de uso o tratamiento del agua. Las mejores prácticas de manejo dependen de las condiciones del sitio específico.

Aunque la cadena de resultados se presenta como una secuencia lineal de acciones y resultados, con frecuencia los resultados no se logran en el orden presentado en la cadena. Las experiencias de TNC a la fecha han demostrado que algunos sitios pueden saltar directamente al trabajo de crear cuotas del uso del agua, mientras que otros posponen los esquemas de usuarios del agua indefinidamente. Estas diferencias nos ayudan a aprender sobre las ventajas y desventajas de los métodos distintos y su efectividad relativa bajo condiciones diferentes.

## RESUMEN DE SITIOS DE PROYECTO

### QUITO, ECUADOR



Figura 2. Reserva de la Biosfera del Cóndor, Ecuador

#### El sitio

La Biorreserva del Cóndor (BC) está compuesta de varias áreas protegidas y sus zonas de influencia, formando juntas un sitio ecológicamente funcional que comprende más de un millón de hectáreas (ver Figura 2). La conservación de esta área garantizará la conservación de las cabeceras de los ríos y biodiversidad de las cuencas del Napo y del Aguarico, dos de las más importantes cuencas hidrográficas del Amazonas. Con aproximadamente 7 por ciento de la superficie del país, la BC alberga casi la mitad de las especies de aves y mamíferos de Ecuador. La extraordinaria biodiversidad de la región es resultado de su gran variedad de hábitats: se han identificado 16 distintos tipos de vegetación dentro de la BC, proporcionando hábitat a más de 760 especies de aves, 150 especies de mamíferos y 110 especies de anfibios. Los científicos consideran que este número es conservador, ya que varias zonas aún no se han explorado.

Las altas mesetas de la Biorreserva del Cóndor incluyen las cabeceras de más de 20 ríos en seis grandes cuencas que proporcionan agua para muchos usos, incluyendo agua potable para zonas urbanas y rurales, irrigación, generación de electricidad, actividades recreativas como la pesca y fuentes termales, y otras actividades como la acuicultura y la navegación. De todas estas actividades, el agua potable urbana y la

generación de energía eléctrica utilizan la mayor parte del agua en sitios específicos y generan el mayor valor económico.

La Biorreserva del Cóndor constituye una fuente de agua para más de 1,8 millones de personas que viven en la ciudad de Quito. Cada mes, los residentes y negocios de Quito utilizan aproximadamente 4,500 millones de galones de agua proveniente de los ríos de la BC. La Empresa Municipal de Alcantarillado y Agua Potable de Quito (EMAAP-Q) administra varios proyectos grandes que bombean agua de los ríos de la BC, mientras que la Empresa Eléctrica Quito (EEQ) depende de las aguas de la BC para la generación de electricidad.

#### Amenazas a la biodiversidad

A pesar de su valor hidrológico, las cuencas que proporcionan agua potable y generan energía hidroeléctrica para los residentes de Quito están siendo deterioradas a un índice alarmante. Las amenazas principales incluyen el avance de la frontera agrícola, las prácticas agrícolas inapropiadas y los proyectos de infraestructura mal planificados. Los residentes rurales convierten el páramo y los bosques montanos en pastizales para ganado vacuno y ovino, y los campos se utilizan para agricultura de subsistencia y comercial. Los residentes emplean prácticas agrícolas negativas tales como el sobrepastoreo y la quema del páramo, que degradan seriamente las altas mesetas.

Las compañías de agua y electricidad, los municipios y las compañías privadas han tomado en cuenta criterios ambientales sólo parcialmente cuando planifican y construyen carreteras, presas y sistemas de distribución de agua, tuberías para petróleo y gas y otros proyectos de infraestructura. Como resultado, todos estos factores están contribuyendo a la erosión y compactación del suelo y a reducciones de flujo y calidad del agua en temporadas secas.

Como la cantidad y calidad del agua disponible para consumo humano, generación de electricidad y otros usos están disminuyendo, la demanda de agua y los conflictos entre usuarios están aumentando. EMAAP-Q estima que la población del área metropolitana de Quito casi se duplicará para el año 2025, aumentando de 1,85 a 3,61 millones de habitantes, causando un aumento en la demanda máxima diaria de agua de 7,67 a 13,33 metros cúbicos por segundo. Para ayudar a satisfacer esta demanda, la compañía está planeando el Proyecto Ríos Orientales, que extraerá agua potable de 28 ríos de la cuenca amazónica.

Key Dates for the Condor Bioreserve Watershed Valuation Project	
1997	Se desarrolla la campaña Agua: ¡Juntos podemos cuidarla!
1998	TNC y el Municipio de Quito lanzan oficialmente la iniciativa del Fondo para la Conservación del Agua (FONAG) y acuerdan colaborar en su diseño y desarrollo.
1999	TNC facilita un comité ad hoc para diseñar y desarrollar el fondo para el agua.
2000	Se crean los reglamentos del FONAG que definen su estructura financiera (como fideicomiso) y gobernabilidad. EMAAP-Q y TNC firman el contrato que crea el fideicomiso y define la contribución anual del 1% de ganancias por agua potable.
2001	EEQ firma el contrato fiduciario del FONAG, comprometiéndose a una contribución anual del 0,5 de sus ganancias.
2002	FONAG desarrolla un proceso para la presentación y revisión de propuestas y aprueba su primera propuesta.
2003	El Alcalde de Quito presiona al FONAG para que financie más proyectos.
2004	FONAG contrata a un nuevo Secretario Técnico con fuerte capacidad en el manejo de cuencas. La Junta Directiva del FONAG aprueba nuevas políticas, procedimientos y criterios para la selección de proyectos. TNC y FONAG realizan un análisis técnico general de las cuencas de ríos y demanda del agua en el área de influencia de Quito ( <i>Hoya de Quito</i> ).

**Cuadro 1. Fechas clave para el proyecto de valoración de cuencas en la Reserva de la Biosfera del Cóndor**

### Actividades del proyecto

TNC ha trabajado por más de diez años con la Fundación Antisana, un socio local, con la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo (USAID) y con otros para establecer un mecanismo financiero para asuntos del agua como una fuente a largo plazo de financiamiento para la conservación de la Biorreserva del Cóndor, en particular las Reservas Ecológicas de Antisana y Cayambe-Coca, que son la fuente primaria de agua potable para Quito (ver Cuadro 1). En abril de 1998, TNC propuso al municipio de Quito el desarrollo del Fondo para la Conservación del Agua (FONAG).

Para determinar el mecanismo financiero adecuado a desarrollar para la protección de la Reserva de la Biorreserva del Cóndor, TNC y sus socios evaluaron varias opciones (por ejemplo, impuestos, incentivos) de acuerdo con los siguientes criterios:

- Ecológicamente sustentable – promueve la conservación duradera de la cuenca
- Legalmente factible – se basa en el marco reglamentario local
- Políticamente viable – tiene probabilidad de ser políticamente aceptado
- Multidisciplinario – permite la participación de instituciones públicas y privadas
- Eficiente – evita la creación de más instituciones y carece de burocracia
- Participativo – asegura y promueve la participación de actores múltiples, en particular del nivel comunitario

Se determinó que una cuota de uso del agua era la herramienta más apropiada para lograr las metas de conservación en el área. Al inicio del proceso de desarrollo de un fondo para el agua, TNC y Fundación Antisana eligieron enfocarse en aquellos usuarios del agua con el mayor peso económico y político. EMAAP-Q, la compañía de agua, se identificó debido a su papel en la provisión de agua a los residentes urbanos. El crecimiento urbano de Quito en las tres décadas pasadas ha creado una demanda de agua, y el creciente suministro de agua residual sin tratamiento ha afectado la calidad del agua de los ríos locales, lo cual motivó a los especialistas en asuntos del agua a ver más allá de las cuencas de la vertiente del Pacífico y los recursos subterráneos existentes. Esto ha puesto una gran presión en la compañía por expandir sus servicios y explotar ríos de la Cuenca Amazónica, frecuentemente prestando poca atención al impacto ambiental, en particular el de proyectos de desviación del agua de una cuenca a otra. Además, se está haciendo poco por combatir la pérdida de aproximadamente 38,5 por ciento del suministro de agua municipal de Quito debido a ventas no reportadas, conexiones ilegales y fugas de agua en la infraestructura.

La Empresa Eléctrica Quito (EEQ) también se identificó como actor clave, ya que ha estado proveyendo electricidad generada por hidroelectricidad durante los últimos 40 años a Quito y a la región. El gobierno ha otorgado a EEQ concesiones para explotar la hidroelectricidad en localidades específicas sin requerir que la compañía pague por el derecho de uso del agua. Los datos de EEQ muestran que el flujo fluvial ha disminuido en el Río San Pedro en los últimos 40 años, y la empresa atribuye esto al mal manejo de la cuenca. Por lo tanto, EEQ se interesó en trabajar con otras instituciones para mantener los actuales niveles de flujo fluvial mediante la reforestación y otras actividades de manejo de la cuenca.

FONAG se creó en enero de 2000 como un fideicomiso bajo una ley ecuatoriana que permite a las empresas que manejan fondos públicos colocar dinero en un fideicomiso designado para un propósito específico. Como fideicomiso, un contrato mediante el cual los activos se transfieren a un agente fiduciario, FONAG recibe recursos de la EMAAP-Q (uno por ciento de sus ventas de agua mensuales o aproximadamente US \$360.000 anuales), de la EEQ (US \$45.000 anuales), un productor privado de cerveza (US \$6.000 anuales) y de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (US \$10.000 anuales por dos años).

La estructura de gobernabilidad del FONAG incluye una Junta Directiva y un Secretario Técnico. El contrato de FONAG define que los fondos podrían utilizarse en actividades dentro de las áreas siguientes:

- Legalización de tenencia de la tierra y adquisición de tierras
- Un sistema de patrullaje para controlar las actividades ilegales tales como incendios, pesca y caza
- Medidas de protección hidrológica como la instalación de cercos alrededor de manantiales y el control de la erosión
- Promoción de sistemas de producción agrícola sustentable
- Monitoreo y evaluación de resultados de proyectos

Durante la fase inicial del FONAG, la Fundación Antisana realizó un estudio de valoración económica simple en la Reserva Ecológica Cayambe-Coca. Estimó

el costo de mantener guardaparques para el patrullaje efectivo de las partes altas de las cuencas de Papallacta, Chalpi Grande y Oyacachi y dividió este costo por la cantidad de agua extraída del área para el suministro de agua urbana. Estos estudios proporcionaron una estimación preliminar del nivel de una cuota de usuario que podría considerarse. Además, TNC apoyó la investigación hidrológica y de la biodiversidad acuática, la cual ha proporcionado información de base sobre ciertas cuencas en la BC. Aunque se emplearon estudios de cuenca y otros estudios para ayudar a desarrollar el FONAG, la mayor parte del trabajo del proyecto se enfocó en ampliar el apoyo político necesario para crear y hacer funcional un fondo financiado por cuotas de usuarios.

## Resultados preliminares

The Nature Conservancy, el Municipio de Quito, EMAAP-Q, EEQ y la Cervecería Andina han logrado resultados significativos en el diseño y desarrollo de un fondo para el agua financiado exclusivamente por instituciones ecuatorianas locales. Hasta fines de 2004, FONAG tenía US \$2.112.000 en capital, los cuales proporcionaron un presupuesto de US \$301.000 para proyectos en 2005. El diseño del fondo permite que el capital y los fondos disponibles para proyectos aumenten cada año, y para 2011 se proyecta que habrá más de US \$7 millones en capital, generando más de US \$800,000 para proyectos anualmente.

Los intereses generados por el fondo comenzaron a financiar proyectos de protección de cuencas en 2003 en los ríos considerados de importancia clave para la provisión de agua y protección de la biodiversidad para la ciudad. Actualmente, FONAG está financiando un conjunto de actividades en los ríos San Pedro, Pita, Antisana, Oyacachi y Papallacta. En particular en los dos últimos, FONAG está evaluando las necesidades de la comunidad de contar con microcrédito para determinar posibles actividades de producción que generarían ingresos para los propietarios de tierras en la zona, reemplazando o reduciendo actividades que afectan negativamente la integridad hidrológica y biológica del área. Actualmente las actividades de desarrollo comunitario, tales como la cría de ganado y cultivo de papa, deterioran la calidad del agua y reducen la cubierta vegetal.

Es demasiado pronto para evaluar el impacto completo de estos proyectos en términos del mejoramiento del manejo de la cuenca. Algunos de los otros proyectos financiados hasta hoy incluyen:

- Un estudio de recursos hidrológicos, planificación forestal, reforestación y limpieza de ríos que contribuirá a la recuperación de las cuencas bajas del San Pedro y del Pita.
- Limpieza de basureros clandestinos de residuos sólidos y recuperación de bancos de río en las cuencas del San Pedro y del Pita.
- La Fundación Páramo realizó un proyecto de educación ambiental y restauración en la cuenca del Pita.
- Reforestación en zonas críticas, apoyada por FONAG en colaboración con la Corporación Vida para Quito.
- Prácticas mejoradas de ganadería en la Reserva Ecológica Cayambe-Coca y en las cuencas del Papallacta y del Oyacachi, que han reducido los conflictos entre el ganado y el oso andino y disminuido el impacto ambiental de la ganadería en las cuencas.
- Salarios y gastos de nueve guardaparques de la comunidad en la Biorreserva del Cónдор.

En septiembre de 2004, TNC y FONAG completaron un análisis técnico general de las cuencas fluviales y la demanda de agua en la zona de influencia de Quito (Hoya de Quito). Este estudio representa el mayor esfuerzo realizado a la fecha para consolidar información sobre estas cuencas y proporcionar una base técnica sólida para su manejo. Durante los últimos dos años, FONAG ha llevado a cabo una serie de talleres para compartir los hallazgos con los actores clave, crear un entendimiento común de la situación crítica de estas cuencas, y facilitar la colaboración en el manejo de las mismas.

## Superando los desafíos: El futuro

FONAG ha enfrentado retos incontables, incluyendo la presión constante por parte del gobierno local de mostrar resultados. Con limitaciones en la recaudación de fondos debido a su estatus como fideicomiso, FONAG ha enfrentado el obstáculo adicional de tratar de incrementar los recursos financieros para producir resultados concretos. La junta directiva del FONAG está

interesada en aumentar el presupuesto operativo del fideicomiso, ya sea mediante un aumento de la membresía, el desarrollo de alianzas estratégicas que generen fondos de contraparte, o solicitando fondos. De estas tres opciones, los fondos de contraparte tienen el mayor potencial de aumentar el dinero disponible a corto plazo para proyectos de manejo de cuencas. Comenzando en 2004, TNC ha proporcionado fondos de contraparte para proyectos cofinanciados por el FONAG, aumentando el presupuesto operativo del fideicomiso en un 18 por ciento.

FONAG también ha comenzado a colaborar con la Corporación Vida para Quito, una iniciativa del Municipio de Quito. En Ecuador, todos los contribuyentes de impuestos pueden optar por dedicar el 25 por ciento de sus impuestos sobre ingresos a una causa específica de una entidad pública. Bajo este programa, el Municipio de Quito formó esta Corporación para satisfacer las apremiantes necesidades ambientales y sociales. Quito podría recibir aproximadamente US \$100 millones a través de este programa en los próximos cinco años. Actualmente la corporación se está enfocando en la restauración de tres ríos que cruzan la ciudad. Debido a que las áreas prioritarias del FONAG incluyen dos de estos ríos, el San Pedro y el Pita, los objetivos de las dos instituciones se sobreponen y ambas han apoyado pequeños proyectos de investigación hidrológica y reforestación. Aunque la ciudad tiene muchas necesidades, incluyendo la de invertir una cantidad considerable en tratamiento de aguas negras, esta corporación municipal tiene el potencial de ser un socio valioso para el FONAG.

El FONAG fue creado mediante un contrato a 80 años firmado inicialmente entre TNC y EMAAP-Q y más tarde por EEQ y la Cervecería Andina y, recientemente, por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación. EEQ y EMAAP-Q son compañías municipales y en tres ocasiones distintas en los últimos ocho años, los cambios en el liderazgo de la ciudad han requerido que TNC invierta en el cabildeo de un nuevo alcalde para que el contrato continúe respetándose. TNC y el Secretario Técnico del FONAG creen que es importante institucionalizar al FONAG mediante una ordenanza municipal y están dando pasos hacia ese fin.

La meta última del FONAG es la conservación y manejo de las cuencas que proporcionan agua a Quito. Sin

embargo, esto requerirá un cambio cultural fundamental en las agencias clave tales como la EMAAP-Q, EEQ y el Municipio de Quito. Se requiere ambas cosas, la creación de una cultura de manejo integral de las cuencas y el mejoramiento de las prácticas ambientales de las principales agencias usuarias del agua e industrias de Quito. Quienes toman las decisiones en estas agencias reconocen que hay una creciente demanda de agua potable y otros usos del agua. Su inversión en el FONAG demuestra que ellos también reconocen la necesidad de abordar las amenazas del sobrepastoreo y la deforestación. Son lentos en reconocer la necesidad del manejo integral de las cuencas (es decir, de la planificación y manejo integral de todas las actividades que afectan los recursos del agua dentro de cada cuenca). Gradualmente han ido reconociendo cómo las acciones de sus agencias contribuyen a la degradación de la cuenca. Por ejemplo, EEQ drena el Río San Pedro completamente y deja el lecho del río seco por varios kilómetros. Aunque EMAAP-Q contribuye al FONAG, la construcción de su infraestructura para el agua continúa representando una de las mayores amenazas a la conservación de la biodiversidad y una amenaza principal a las cuencas de la Biorreserva del Cóndor. Aunque la empresa quiere aplicar las mejores prácticas ambientales en su planificación y construcción, EMAAP-Q y el Municipio de Quito promueven grandes proyectos de infraestructura, tales como el de los Ríos Orientales, como la única manera de resolver la creciente demanda de agua de la ciudad. Las prácticas de manejo de la demanda se pasan por alto aun cuando podría lograrse un ahorro significativo de agua reparando fugas, controlando las conexiones ilegales y cobrando las conexiones no pagadas en el sistema de agua de la ciudad. Se están asegurando fondos del Banco Interamericano de Desarrollo para la creación de un Plan de Manejo de Recursos Acuáticos, el cual incluirá temas relacionados con la demanda.

## RESERVA BIÓLOGICA CORDILLERA DE SAMA, BOLIVIA

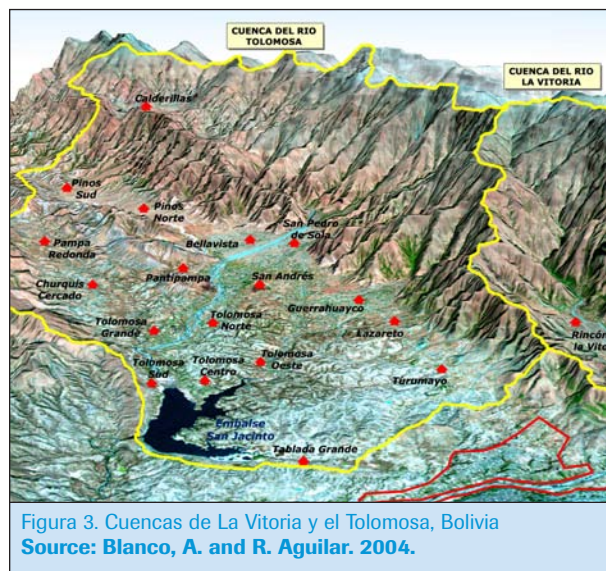


Figura 3. Cuencas de La Vitoria y el Tolomosa, Bolivia  
Source: Blanco, A. and R. Aguilar. 2004.

### El sitio

La Reserva Biológica Cordillera de Sama se localiza en la parte occidental del Departamento de Tarija al sur de Bolivia. La reserva abarca 108.500 hectáreas de terreno montañoso que se extiende de los 2.020 a los 4.706 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar). La porción de mayor altitud (3.600 a 4.700 m.s.n.m.) de la reserva incluye una parte de las ecorregiones de los Altos Andes, Puna, y Prepuna, y la porción baja (2.000 a 3.600 m.s.n.m.) incluye parte de las ecorregiones de los Valles Secos Interandinos y del Bosque Tucumano-Boliviano.

La reserva fue creada en 1991 para proteger las fuentes principales de agua para la ciudad de Tarija y comunidades aledañas, para conservar la biodiversidad del área y para proteger los sitios arqueológicos valiosos. Algunos importantes acervos biológicos son los humedales de Tajzara, un grupo de lagos temporales semi-permanentes y permanentes, arroyos de gran altura, pantanos, y pastizales altoandinos declarados como Humedales de Importancia Internacional de la Convención de Ramsar en el año 2000. Estos humedales proporcionan hábitat a 40 especies de aves indígenas de los sistemas acuáticos altoandinos. Los humedales también son importantes para las aves costeras migratorias, incluyendo tres de las seis especies mundiales de flamencos: el flamenco chileno,

el andino y el de James. Otras especies de importancia particular para la conservación son el cóndor, el ganso andino, numerosas especies de patos, el león montañés o puma, el gato andino, la vicuña, el venado andino y el zorro andino.

El agua de la ciudad proviene de las cuencas de La Vitoria y del Tolomosa (ver Figura 3). Durante la temporada de lluvias, Tarija obtiene el 70 por ciento de su agua potable de la cuenca de La Vitoria y 30 por ciento del subsuelo. Durante la temporada seca, aproximadamente 50 a 60 por ciento del agua de la ciudad proviene del subsuelo, 20 a 30 por ciento de la cuenca de La Vitoria, y un máximo de 10 a 20 por ciento de la reserva de San Jacinto en la cuenca del Tolomosa.

### Amenazas a la biodiversidad

A pesar de su valor hidrológico, las actuales prácticas del uso de la tierra están degradando estas cuencas. La deforestación y los incendios han reducido la cubierta vegetal y aumentado la erosión del suelo. El sobrepastoreo de las zonas de recarga de la cuenca (especialmente en la cuenca del río Tolomosa) ha compactado los suelos y ha causado la erosión significativa del suelo. Aunque los administradores del sitio no han documentado cambios en el régimen hidrológico, creen que la deforestación, los incendios y el sobrepastoreo han aumentado la escorrentía y disminuido la infiltración, disminuyendo así el flujo durante la estación seca.

La calidad del agua también ha disminuido. El manejo inadecuado de los agroquímicos y las aguas residuales son las principales fuentes de contaminación del agua. Mientras que la cantidad y calidad del agua disponible de estas cuencas para el consumo humano en Tarija han disminuido en años recientes, la población ha aumentado drásticamente. Entre 1992 y 2004, la población aumentó en más del 50 por ciento, de 90.000 a 145.000. Cuando la demanda de agua excede la capacidad de estas cuencas, se explota el agua del subsuelo. La compañía del agua y las autoridades del gobierno no tienen información sobre las reservas

actuales del subsuelo o sobre las tasas de recarga. Por lo tanto, nadie sabe si las tasas actuales de extracción de agua del subsuelo son sustentables.

## Actividades del proyecto

El trabajo inicial de valoración de cuencas implicó realizar una investigación hidrológica sobre el Río Bermejo en la Reserva de Tariquía. Con la orientación de TNC, PROMETA (Protección del Medio Ambiente Tarija) organizó una serie de cuatro talleres sobre valoración de cuencas, en los cuales grupos de actores clave analizaron el uso del agua y las amenazas a la cantidad y calidad del agua. Después del segundo taller, todos los participantes determinaron que el trabajo de PROMETA para valoración de cuencas debía enfocarse en la Reserva Biológica Cordillera de Sama (RBCS), debido a su importancia en la provisión de agua para la ciudad y comunidades aledañas.

PROMETA identificó la meta del proyecto de valoración de cuencas para la RBCS como el desarrollo de una estrategia que proporcionara los recursos necesarios para implementar programas de conservación, educación ambiental y manejo de la cuenca. Esto garantizaría la sustentabilidad a largo plazo de la provisión de servicios ambientales de las cuencas del Tolomosa y La Vitoria a las comunidades aledañas y a la ciudad de Tarija (ver Cuadro 2). PROMETA ha empleado varias estrategias para lograr su meta. Primero, la institución ha realizado una campaña de difusión para

crear conciencia sobre la importancia de la conservación de cuencas. Segundo, los especialistas han conducido investigaciones hidrológicas y de valoración económica para ayudar a los administradores de la reserva a determinar qué acciones deben tomarse para conservar las cuencas y asegurar el apoyo de los distintos actores para esas acciones. Tercero, PROMETA ha trabajado con instituciones clave para desarrollar una estructura de gobernabilidad para el manejo mejorado de la cuenca.

En 2001, PROMETA firmó un acuerdo para iniciar actividades de conservación de cuencas en la RBCS en colaboración con el municipio de Tarija, la Prefectura, la Cooperativa de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Tarija (COSAALT), y el Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP). PROMETA reunió datos hidrológicos y geográficos sobre las cuencas del Tolomosa y La Vitoria en la RBCS, organizados en una base de datos y utilizados para crear mapas de vegetación, usos actuales de la tierra y capacidad de uso de la tierra. PROMETA luego analizó el valor hidrológico de estas cuencas y entregó los resultados a estas agencias. Al mismo tiempo iniciaron una campaña de difusión y un estudio de valoración económica.

Entre 2001 y 2002, PROMETA empleó la información de la base de datos para realizar un estudio de valoración hidrológica que incluyó cuatro componentes. En primer lugar, crearon mapas de los usos actuales de la tierra en

### Key Dates for this Watershed Valuation Project

1996	<i>Los gobiernos de Bolivia y Argentina proponen una presa en el Río Bermejo.</i>
2000	<i>PROMETA asiste a la Semana de Capacitación en Conservación y conoce las experiencias en otros sitios.</i>
2001	<i>PROMETA recibe asistencia técnica y conduce talleres de valoración de cuencas.</i>
2001	<i>PROMETA decide enfocarse en las cuencas de la Reserva Biológica Cordillera de Sama y firma un acuerdo de cooperación con el Municipio de Tarija.</i>
2001	<i>PROMETA inicia una campaña educativa.</i>
2002	<i>PROMETA completa investigaciones de valoración hidrológica y económica.</i>
2002	<i>Incendio en las cuencas de La Vitoria y el Tolomosa.</i>
2003-4	<i>Diseño y creación de PRO-AGUA.</i>

**Cuadro 2. Fechas clave para el proyecto de valoración de cuencas en la Reserva Biológica Cordillera de Sama**

las cuencas y modelaron escenarios futuros de uso de la tierra, incluyendo un escenario de “no protección” y otro de “protección”. En segundo lugar, estimaron la disponibilidad de agua y la demanda de agua para irrigación. En tercero, estimaron el efecto que los cambios en el uso de la tierra podrían tener en las tasas de erosión. Y finalmente, estimaron el efecto que estos cambios podrían tener en el flujo fluvial.

A la par de esta investigación hidrológica, PROMETA emprendió además un estudio de valoración económica de los servicios ambientales de las cuencas que la Cordillera de Sama proporciona a la ciudad de Tarija y a comunidades de los alrededores. Este estudio incluyó dos componentes: un estudio contingente de valoración para estimar en qué medida los residentes urbanos y rurales valoran estos servicios ambientales, y una estimación de los costos que las compañías de agua e hidroeléctrica tendrían que pagar si la RBCS no estuviera protegida, con base en los resultados de la investigación hidrológica.

En 2002, un incendio quemó 15.000 hectáreas de las cuencas de La Vitoria y el Tolomosa, incluyendo la micro-cuenca que provee agua para la ciudad. Desde la ciudad la gente podía ver los bosques incendiándose durante varios días. Este desastre aumentó drásticamente la preocupación de la gente por el suministro de agua y su interés en la conservación de cuencas. Repentinamente la conservación de cuencas se convirtió en un tema discutido por los medios de difusión y se esperaba que los políticos locales lo abordaran.

PROMETA organizó un taller para compartir los resultados de las investigaciones hidrológica y de valoración económica con representantes del municipio de Tarija, COSAALT, el gobierno del Departamento de Tarija, SERNAP y otros grupos de actores clave. La presentación de estos resultados coincidió con la fuerte preocupación del gobierno con respecto al manejo de cuencas, debido a la protesta pública después del incendio en 2002. Los oficiales del gobierno expresaron preocupación sobre tan alarmantes proyecciones hidrológicas y financieras e interés en trabajar en el manejo de cuencas.

PROMETA empleó también los resultados de la investigación hidrológica como una de las aportaciones de datos para desarrollar un plan de conservación de sitio para las dos cuencas. Organizó una serie de tres talleres para involucrar a las organizaciones locales en el desarrollo de este plan. Estas organizaciones incluían al gobierno departamental, los municipios de Tarija y San Lorenzo, COSAALT, SERNAP, el proyecto hidroeléctrico San Jacinto y organizaciones no-gubernamentales locales.

SERNAP firmó un acuerdo de manejo conjunto con las comunidades aledañas a la reserva. Estas comunidades están muy involucradas en la prevención y control de incendios de bosques, reforestación, ganadería sustentable y otras actividades.

Comenzando en 2001, PROMETA contrató a un profesional en comunicaciones para organizar una campaña educativa sobre la conservación de cuencas, dirigida a estudiantes de escuela secundaria y adultos en la ciudad de Tarija y comunidades adyacentes. La campaña se ha enfocado en ayudar a los usuarios del agua a comprender de dónde viene su agua y la necesidad de conservar las cuencas que proveen de agua a la ciudad.

## Resultados preliminares

Existe un amplio consenso público sobre la importancia de proteger las cuencas que proporcionan agua a la ciudad. PROMETA cree que este es el resultado del impacto combinado de la campaña de difusión y el incendio.

El incendio forestal de 2002 demostró que las instituciones estaban operando independientemente, con poca o ninguna coordinación interinstitucional. El incendio provocó una respuesta masiva por parte de los ciudadanos ordinarios, así como de las instituciones locales y nacionales. La falta de coordinación produjo una duplicación de esfuerzos, el uso ineficiente de los recursos existentes e incluso aumentó el riesgo, debido a la falta de medidas de seguridad adecuadas. Después del incendio varias instituciones expresaron interés en trabajar juntas y coordinar sus acciones individuales. Como resultado directo del desastre, PROMETA facilitó

el desarrollo de un programa interinstitucional para la prevención, detección y control de incendios forestales en el Valle Central de Tarija.

Para abordar las necesidades de conservación de cuencas de una forma integral y coordinada, PROMETA ayudó a crear una coalición para coordinar los esfuerzos de instituciones existentes. Asociación para la Protección de las Fuentes de Agua de la Ciudad de Tarija y las Comunidades Aledañas (PRO-AGUA). Esta coalición incluye representantes tanto de agencias de gobierno como de la sociedad civil. Facilita la recaudación de fondos, ayuda a evitar la duplicación de esfuerzos y aumenta la responsabilidad fiscal y la transparencia.

Las instituciones socias reconocen el valor de trabajar juntas y creen que PRO-AGUA aumenta su capacidad colectiva para manejar efectivamente las cuencas. Aunque el gobierno Departamental tiene la responsabilidad primaria del manejo de los recursos acuáticos, tiene poca experiencia y pocos recursos profesionales para el manejo de cuencas. Los miembros de PRO-AGUA cuentan con la experiencia necesaria en manejo de cuencas y pueden ayudar al gobierno del Departamento a identificar y financiar acciones prioritarias.

Uno de los resultados iniciales de PRO-AGUA ha sido la decisión de COSAALT de dedicar parte de su presupuesto a la conservación de cuencas. Históricamente, COSAALT interpretó sus responsabilidades como el manejo de los manantiales y el área de captación de agua, además de la provisión de agua de los manantiales a la ciudad mediante una extensa infraestructura. La institución nunca había invertido en la conservación de cuencas, lo cual consideraba ser el trabajo de ingenieros forestales y agrónomos, no de ingenieros civiles. No obstante, para enero de 2005 COSAALT creó un Departamento para la Protección de Recursos del Agua y el Medio Ambiente, con un presupuesto anual de US \$25.000 para actividades de conservación de cuencas. Esto representa un cambio fundamental en las metas de la institución.

## Superando los desafíos: El futuro

La creación formal de PRO-AGUA ha tomado más tiempo del anticipado. Muchas instituciones han experimentado cambios de personal y trámites burocráticos, así como temores de que se cargarán cuotas de uso del agua a la gente o que PRO-AGUA podría privatizar el agua. El agua se ha convertido en un tema políticamente sensitivo en todo Bolivia desde el año 2000, cuando hubo disturbios en Cochabamba después de que el gobierno privatizó el suministro de agua de la ciudad y la nueva empresa duplicó y triplicó el costo del agua para más de medio millón de personas, incluyendo muchas familias pobres.

PRO-AGUA todavía enfrenta el desafío de establecer la conservación de cuencas como una alta prioridad en la agenda de las agencias del gobierno. Algunos recalcan que la población de Tarija ha crecido drásticamente durante las dos décadas pasadas, principalmente debido al desarrollo asociado con la explotación de reservas de gas (aproximadamente 90 por ciento de las reservas de gas de Bolivia se localiza en este Departamento). Durante este periodo, el gobierno departamental ha recibido regalías por el gas y ha invertido en la construcción de carreteras y sistemas de irrigación, pero ha hecho poco para asegurar la protección de los limitados y altamente amenazados recursos acuáticos, porque no lo consideran una alta prioridad. El año pasado, el gobierno departamental incluso regresó dinero al gobierno central, porque no tuvo la capacidad de gastar todo su presupuesto. Mientras tanto, la Reserva Biológica Cordillera de Sama no contaba con personal o recursos adecuados para proteger debidamente las importantes cuencas. PROMETA ha solicitado al gobierno departamental que incluya dinero para las actividades de PRO-AGUA en sus planes operativos anuales.

Cuando PROMETA comenzó a trabajar en la valoración de cuencas, estaban interesados en implementar una cuota por uso del agua como pago por los servicios ambientales. Aunque la institución todavía está interesada en esta innovadora herramienta de conservación, ellos creen que tal vez no sea políticamente viable por el momento. Su meta es la

conservación de cuencas y, para lograrla, necesitan incrementar el apoyo financiero a las actividades de conservación de cuencas, pero los usuarios del agua representan solamente una fuente potencial de financiamiento. Para el futuro inmediato, están tratando de convencer a las instituciones socias de PRO-AGUA para que dediquen más de sus presupuestos a la conservación de cuencas.

PROMETA cree que deben existir ciertas condiciones antes de proponer una cuota por el uso del agua. En primer lugar, PRO-AGUA debe estar legalmente establecida y debe crearse una imagen pública positiva. Debe implementar exitosamente algunos proyectos de conservación, para que el público vea que la institución tiene la capacidad de realizar acciones. En segundo lugar, Tarija debe lograr un nivel más alto de estabilidad política, social e institucional. Por ejemplo, en los últimos tres años Tarija ha tenido cinco gobernadores o prefectos. En todo Bolivia ha habido tensión social debido a la situación económica. La situación de Cochabamba permanece en la mente de muchos bolivianos. En relación a otras partes del país, la gente en Tarija paga una suma considerable por el agua y la electricidad. Ellos se quejan de estos costos, una situación que reduce la factibilidad de cobrar por el uso del agua en un futuro cercano.

## RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA DE LAS MINAS, GUATEMALA



Figura 4. Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas, Guatemala © Peg Kohring/TNC

### El sitio

La Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas (RBSM) está localizada al Este de Guatemala en una de las cordilleras más antiguas y más biológicamente diversas de América Central (ver Figura 4). La reserva abarca aproximadamente 240.000 hectáreas y se extiende desde alturas cercanas al nivel del mar hasta más de los 3.000 metros. Este gradiente altitudinal crea una gran variedad de ecosistemas que proporcionan hábitat a más de dos terceras partes del total de especies de mamíferos y reptiles registrados para Guatemala y Belice, incluyendo especies amenazadas como el quetzal, el chipe mejilla dorada, el jaguar, el ocelote, el tapir, y otros. La RBSM está considerada como un “banco genético” muy importante para especies de coníferas de importancia económica.

Sesenta y tres ríos permanentes tienen su origen en el denso bosque nublado de la zona núcleo de la reserva. Los ríos que fluyen hacia el exterior de la reserva son utilizados para suministrar agua doméstica a más de 500 comunidades rurales pobres (aproximadamente 400.000 habitantes); para irrigar cultivos de subsistencia y pastizales de ganadería de pequeña escala, mediante numerosos sistemas de irrigación artesanales construidos por los residentes locales; para el procesamiento de café y cardamomo en menor escala; para sistemas de irrigación por goteo construidos por

empresas agroindustriales que cultivan y exportan frutas; y para producir energía en plantas hidroeléctricas. En el Valle de Motagua, varios negocios e industrias dependen de los recursos acuáticos del subsuelo, incluyendo tres compañías embotelladoras y una de papel.

### Amenazas a la biodiversidad

A pesar del valor socioeconómico y financiero de estos recursos acuáticos, las prácticas actuales del uso de la tierra están degradando las cuencas de la RBSM. En el lado norte de la reserva, residentes pobres de los grupos Q'eqchí y Pocomchí talan el bosque para expandir sus áreas de agricultura de subsistencia. En el lado sur, las prácticas agrícolas y ganaderas inadecuadas causan incendios forestales que reducen la cubierta boscosa y contribuyen a la erosión del suelo. Las epidemias de plagas de bosque también han contribuido a la deforestación. En los últimos años han ocurrido varias invasiones de tierras, que han dado como resultado la deforestación en las zonas núcleo y de amortiguamiento de la reserva. La deforestación, fragmentación del bosque, erosión y compactación del suelo, han tenido en conjunto un impacto en el suministro y calidad del agua. Los residentes de toda el área se quejan de que la deforestación ha conducido a la disminución del suministro de agua, particularmente durante la estación seca. Muchos usuarios del agua se quejan también de los conflictos por causa de los escasos recursos del agua.

Actualmente no existen mecanismos financieros establecidos para cobrar cuotas por uso del agua para el pago de servicios ambientales, o para dirigir las cuotas de usuarios a los administradores de la RBSM o compensar a los propietarios privados de bosque por la protección de sus bosques y la provisión de servicios ambientales valiosos. Unos cuantos municipios y pueblos tienen cuotas de agua que cubren los costos de mantenimiento de los sistemas de distribución de agua superficial, pero en la mayoría de los casos los consumidores ni siquiera pagan por el mantenimiento. Cuando existen, las cuotas del agua no varían de

acuerdo al nivel de consumo. Por ejemplo, los usuarios de agua doméstica y miembros de algunos sistemas de irrigación pagan cuotas mensuales fijas de mantenimiento. Los usuarios de agua superficial y subterránea no pagan nada por el derecho de usar el recurso o por la protección y manejo de las cuencas y acuíferos que la proporcionan.

## Actividades del proyecto

Para reducir las amenazas a la reserva y a sus cuencas, la Fundación Defensores de la Naturaleza (Defensores), un socio de TNC, determinó que una metodología clave a largo plazo debía involucrar a los usuarios del agua río abajo en el apoyo a la conservación de bosques río arriba mediante la creación de un mecanismo financiero para el agua de la Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas. En los últimos años Defensores se ha enfocado principalmente en planificar y construir alianzas (ver Figura 1). Esto ha incluido estudios y consultas con los usuarios principales del agua alrededor de la reserva, todos los cuales se consideran como actores importantes:

- Municipios y comités comunitarios responsables del suministro de agua doméstica
- Agricultores que utilizan sistemas de irrigación artesanales
- Empresas agroindustriales que utilizan sistemas de irrigación por goteo más complejos, algunos de los cuales consumen agua subterránea y otros agua superficial
- Empresas hidroeléctricas de pequeña escala que operan o planean operar en una de las cuencas de la RBSM
- Empresas de bebidas y otras industrias que utilizan aguas del subsuelo y de superficie.

Un análisis de la legislación de Guatemala en relación a los recursos del agua determinó que era inadecuada en el país. Aunque la Constitución nacional dictamina que “todas las aguas son bienes públicos” y el uso del agua debe estar regulado por una ley nacional del agua, esta ley nunca se ha desarrollado. Además de las deficiencias legales, hay muchos vacíos institucionales. Aunque el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala (MARN) tiene la responsabilidad de

vigilar el manejo de los recursos acuáticos de la nación, tiene una capacidad limitada para ejercer esta autoridad y, por lo tanto, distintos aspectos del uso del agua son supervisados por diferentes sectores, creando superposiciones y conflictos entre los distintos usuarios del agua. Por ejemplo, las concesiones para las empresas hidroeléctricas se otorgan sin coordinación alguna con otros sectores, tales como los sistemas de irrigación y uso doméstico del agua, generalmente creando conflictos entre estos usuarios. Además, no existe un mecanismo para priorizar los diferentes usos del agua con base en un valor socioeconómico relativo. El resultado es que el uso del agua por quienes poseen un poder político y económico más fuerte tiene precedencia sobre las necesidades de las comunidades pobres. En 2005 el gobierno adoptó una política del agua que el MARN coordina. Esto deberá ayudar a resolver algunos de estos vacíos y superposiciones institucionales y a disminuir los conflictos entre los usuarios del agua.

Otros estudios incluyeron una evaluación de los sistemas de suministro de agua doméstica en los diez municipios dentro y alrededor de la RBSM en los departamentos de El Progreso, Zacapa y Baja Verapaz. Aunque muchos usuarios del agua sí pagan una cuota mensual por su agua, ésta es muy baja, generalmente entre uno y doce quetzales (aproximadamente entre 14 centavos y 1,60 dólares estadounidenses) y usualmente no es suficiente para cubrir siquiera los costos de operación y mantenimiento de sus sistemas de agua, mucho menos el costo de la conservación de cuencas. Muy pocas comunidades tienen medidores de agua, y aquellas que los tienen no siempre los leen. Entonces, en la mayoría de los casos los pagos no se basan en los niveles de consumo y no existen incentivos para conservar el agua.

Defensores realizó también varios estudios de valoración de cuencas como parte del esfuerzo por crear un mecanismo financiero basado en el agua. Un estudio de valoración contingente analizó el valor económico que los residentes locales dan a los servicios ambientales de las cuencas. El estudio encontró que la mayoría de ellos entiende el papel que desempeña el bosque nublado de la parte alta de la cuenca en la captura de agua mediante el goteo de

niebla y la regulación del flujo de los ríos. Sin embargo, muchos están insatisfechos con la cantidad de agua disponible para ellos y el desigual acceso al recurso. Al mismo tiempo, ellos se perciben a sí mismos como pobres e incapaces de pagar por la conservación de cuencas. El estudio halló que la mayoría de estos hogares pagan Q20 a Q40 mensuales por electricidad. Su voluntad de pagar mucho más por la electricidad que por el agua puede deberse a la percepción de que el agua siempre ha sido y deberá ser un recurso gratis, así como a su nivel más alto de satisfacción con el servicio eléctrico y su percepción del acceso equitativo al servicio.

Otro estudio involucró cuatro métodos para estimar el valor del agua para distintas industrias, incluyendo a empresas hidroeléctricas, compañías embotelladoras y una empresa productora de papel. El rango de estimaciones de valor de US \$0.38 a US \$1.99 por metro cúbico—sentó las bases de las discusiones con las compañías ubicadas en el Valle de Motagua para tratar de establecer acuerdos voluntarios del pago por servicios de la cuenca.

Como parte de este esfuerzo, Defensores está organizando a varios actores clave en dos niveles. Primero, está creando una Fundación de Agua para el Sistema Motagua-Polochic que incluiría a representantes de todos los grupos de usuarios del agua dentro y alrededor de la Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas y del Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic. En segundo lugar, está ayudando a crear comités locales de cuencas dentro de micro-cuencas clave como modelos de toma de decisión local y colaboración entre sectores.

Además, Defensores ha designado un Programa de Monitoreo e Investigación de Recursos del Agua que proporcionará información para apoyar la toma de decisiones para el Sistema Motagua-Polochic. Como parte de este programa, Defensores monitorea mensualmente la calidad del agua y el flujo fluvial en aproximadamente 45 sitios a lo largo del Sistema Motagua-Polochic. Las mediciones de calidad del agua incluyen pH, sólidos disueltos totales (SDT), conductividad, oxígeno disuelto, temperatura, fósforo y nitrógeno. Defensores también recaba datos

meteorológicos mensualmente y monitorea los cambios en la cubierta forestal cada cinco años.

## Resultados preliminares

Aunque el proyecto está dirigido a crear conciencia sobre el valor del agua y la necesidad de proteger y reforestar las áreas de la alta cuenca, Defensores y sus socios reconocen que los usuarios del agua están más preocupados por aumentar su suministro de agua que por resolver los conflictos. Al ayudar a las comunidades a resolver sus preocupaciones inmediatas sobre el suministro del agua, Defensores espera aumentar la conciencia comunitaria, el interés y la participación en la reforestación y protección del bosque. Desde finales de 2003, Defensores ha trabajado en la formación de comités piloto para tres de las cuencas más grandes y críticas: San Jerónimo, Teculután y Lato. En estas cuencas la demanda de agua es alta y, en algunos casos, existe tensión entre los diferentes grupos de usuarios en ambas partes de las cuencas, alta y baja.

En la cuenca de Teculután, la más extensa al lado sur de la Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas, Defensores ha estado trabajando con el alcalde para ampliar la participación en la Asociación Río Teculután Sierra de las Minas. Hasta la fecha la Asociación ha desarrollado un plan de manejo de la cuenca para guiar la planificación del uso de la tierra y definir prioridades relacionadas con el uso del agua, la reforestación, la educación ambiental y las actividades agrícolas productivas. Ha apoyado el establecimiento de una oficina forestal municipal y ha colaborado en proyectos municipales de reforestación.

A lo largo del proceso de establecimiento de éste y otros comités locales de cuencas, Defensores se ha esforzado por crear conciencia con respecto a la importancia del agua, la biodiversidad de agua dulce y el manejo sustentable de los recursos en el Sistema Motagua-Polochic mediante programas de educación formal e informal. Defensores ha hecho presentaciones cortas y videos sobre la reserva, el

papel de las cuencas, el ciclo del agua, el valor del agua y sus amenazas, tales como los incendios forestales. Defensores prepara mensajes al público orientados a la conservación para estaciones locales de radio. También ha preparado una guía educativa para maestros de escuela primaria que puede adaptarse a cada cuenca.

Los alcaldes de los municipios dentro y alrededor de la reserva aprecian cada vez más la importancia de proteger la cuenca. Durante la estación seca de 2004, catorce municipios proporcionaron un total de 15 guardaparques para trabajar con el personal de Defensores y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) para combatir los incendios forestales y otras amenazas en la RBSM. En 2005 aumentaron su apoyo incluyendo 30 guardaparques municipales y seis brigadas de bomberos. Además, varios municipios abrieron Unidades Técnicas de Manejo Ambiental.

### Superando los desafíos: El futuro

El marco legal e institucional inadecuado para el manejo de los recursos del agua en Guatemala es uno de los mayores retos que enfrenta Defensores a medida que trabaja en la construcción de una estructura de gobernabilidad regional y de muchas localidades para los recursos del agua (Fundación del Agua y comités locales de cuencas).

Otro reto significativo para Defensores en su trabajo con los comités locales para el agua es mantener el enfoque en la misión y continuar con la protección y manejo sustentable de las altas cuencas. Al crear estos comités, Defensores reúne a actores con intereses diversos y a menudo muy fuertes relacionados con el agua. Los municipios preferirían que Defensores les ayudara a fortalecer su capacidad para manejar los sistemas de suministro doméstico del agua. Los miembros de la Asociación de Usuarios de Riego de San Jerónimo (AURSA) desearían ayuda para resolver su conflicto con la compañía hidroeléctrica San Isidro-Matanzas, para que ellos pudieran disponer de más agua para irrigación. Otros grupos de agricultores quisieran ayuda en el desarrollo de sistemas de riego más eficientes. A las compañías hidroeléctricas les gustaría mejorar sus relaciones con las comunidades

locales. La industria quisiera tener apoyo para reducir su uso del agua, adoptando tecnologías más limpias y cumpliendo los requisitos de nuevas leyes y tendencias del mercado.

Muchos de los costos reales del manejo y conservación de la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas no son visibles. Involucran los salarios de los guardaparques, los procesos de planificación participativa con actores locales, la colaboración interinstitucional para resolver problemas tales como las invasiones ilegales de tierra, entre otros. Como parte de su componente de educación y capacitación, Defensores y sus socios constantemente refuerzan la importancia de conservar la zona núcleo de la RBSM. En el futuro, uno de los retos será enlistar a los usuarios del agua para que apoyen proyectos concretos y visibles, así como acciones de manejo menos visibles.

Originalmente Defensores imaginó el fondo para el agua puramente como un mecanismo financiero en el cual las cuotas por el uso del agua y las contribuciones voluntarias se utilizarían para cubrir todos o casi todos los gastos básicos continuos de la conservación y manejo de la zona núcleo de la RBSM. Sin embargo, al reunirse con los representantes de grupos de actores importantes, Defensores halló que éstos querían estar involucrados en decidir cómo se iba a utilizar ese dinero. Por esta razón la idea original del fondo para el agua evolucionó en la creación de una fundación para el agua y comités de cuencas locales con representación de todos los principales grupos de usuarios. A medida que distintos grupos de usuarios participan en la fundación para el agua, Defensores cree que con el tiempo la transparencia en la toma de decisiones y el manejo financiero forjarán confianza y aumentarán las contribuciones. En el futuro los esfuerzos se enfocarán en el desarrollo de una estructura de gobernabilidad mediante la cual todos los grupos de usuarios del agua puedan participar en la toma de decisiones.

## CHIAPAS, MÉXICO



Figura 5. Áreas protegidas de Chiapas, México © Mark Godfrey/TNC

### El sitio

El Estado de Chiapas, localizado en el suroeste de México, es sólo una tercera parte de California, pero alberga a más de 640 especies de aves, más de 1.200 especies de mariposas y 17 comunidades vegetales naturales. La Sierra Madre de Chiapas reside en una zona de transición entre las regiones biogeográficas Neoártica y Neotropical y, como tal, cuenta con flora y fauna en los extremos norte y sur de su distribución. Inicialmente el enfoque se concentró en la Reserva de la Biosfera El Triunfo y en la cuenca del Río Cuxtepec. Con el tiempo, TNC expandió el alcance geográfico para incluir la Reserva de la Biosfera La Encrucijada y la adyacente cuenca del Río Coapa. Actualmente las actividades de valoración de cuencas abarcan tres reservas (El Triunfo, La Encrucijada y La Sepultura) y cinco cuencas localizadas en esas reservas (Cuxtepec, Coapa, Lagartero, Zanateco y Pijijiapan) (ver Figura 5).

Alojada en la cadena montañosa de la Sierra Madre, El Triunfo es una de las reservas forestales más diversas de México y del mundo. Protege bosques nublados, bosques tropicales, bosques de pino y encino y sistemas hidrológicos en su expansión de casi 120.000 hectáreas. Proporciona hábitat al 40 por ciento de las aves de México, incluyendo el quetzal. La importancia de El Triunfo para la conservación de cuencas es

indiscutible. Su cuenca captura 10 por ciento de la lluvia de todo México, proporcionando agua a todas las regiones económicamente importantes de Chiapas, incluyendo la fértil planicie costera del Soconusco. También proporciona agua al Río Grijalva en la cuenca del Cuxtepec, un río que constituye una importante fuente de energía hidroeléctrica para México.

La Reserva de la Biosfera La Encrucijada, localizada en la costa del Pacífico Sur de Chiapas, abarca más de 144.000 hectáreas e incluye estuarios de manglar, bosque tropical semi-deciduo y bosque costero temporalmente inundado. La reserva forma una de las más grandes áreas marinas pesqueras de desove en la costa oeste de México y proporciona hábitat de invierno crítico para las aves acuáticas migratorias, pelícanos, aves zancudas, y aves costeras. Desde el punto de vista de la conservación, La Encrucijada es uno de los humedales más importantes de México. De importancia particular son los zapotonales (formados por el zapote de agua, *Pachira acuatica*) y los espectaculares manglares que pueden alcanzar más de 25 metros de altura.

Con altitudes que varían de los 40 a los 2.550 metros sobre el nivel del mar y algunos gradientes con inclinaciones de hasta 45 grados, La Sepultura ofrece hábitats variados que sustentan a un amplio rango de especies de plantas y animales. Sus zonas ecológicas son igualmente diversas e incluyen regiones semi-áridas, húmedas, tropicales y templadas.

### Amenazas a la biodiversidad

Cada cuenca enfrenta amenazas únicas a su región. Sin embargo, algunas amenazas generales son: alta densidad poblacional, agricultura de roza-tumba-quema, ganadería vacuna, producción de café, extracción de madera, deforestación asociada con estas actividades productivas, fuerte sedimentación, e incendios forestales. Los conflictos sociales y políticos, incluyendo los relacionados con la tierra, también han conducido a violentos enfrentamientos en la zona.

Las amenazas principales de El Triunfo son: (1) la deforestación por la expansión de plantaciones de café, agricultura de subsistencia, ganadería vacuna, e incendios forestales; (2) la contaminación del suelo y el agua por agroquímicos y pulpa de café; y (3) la creciente presión sobre los recursos naturales de los alrededores como resultado de problemas socio-agrarios tales como la pobreza, la marginación, la escasez de recursos agrícolas y el alto crecimiento poblacional.

La mayoría de las amenazas principales de La Encrucijada ocurren fuera de los límites de la reserva e incluyen: (1) la deforestación en la cuenca alta y media, que causa erosión en las partes altas y sedimentación en las bajas; (2) la alteración hidrológica al aumentar la tierra cultivable para los agricultores e inmigrantes río arriba, que también aumenta la sedimentación río abajo; y (3) la contaminación del agua por el fuerte uso de agroquímicos. El hecho de que la mayoría de las amenazas principales a La Encrucijada provengan del exterior de la reserva ha sido la motivación primaria para que la administración de la reserva adopte un método de conservación que incluya toda la cuenca. Las amenazas dentro de La Encrucijada incluyen la conversión de áreas de bosque, manglares, y pantanos de totoras o espadañas a zonas de pastoreo y agricultura; la extracción ilegal de madera; la caza furtiva; la contaminación de canales y lagunas costeras; los conflictos por la propiedad de la tierra; y un fuerte aumento de granjas de cultivo de camarón a lo largo de la costa del Pacífico.

Una de las principales amenazas al área de La Sepultura y a la conservación de cuencas en particular consiste en que la ciudad de Tonalá extrae mucha más agua de la que regresa, causando que las lagunas río abajo se hagan más saladas, lo cual reduce la captación de peces y camarones. Otras amenazas a La Sepultura y a las regiones colindantes incluyen la extensa ganadería, la agricultura de roza-tumba-quema y la tala de madera. Estas amenazas han reducido los flujos río abajo, dando como resultado una fuerte eutrofización y sedimentación.

## Actividades del proyecto

Un método clave para asegurar la conservación a largo plazo de las reservas de Chiapas consiste en que la gente entienda y valore la conexión entre sus actividades económicas y los servicios del ecosistema relacionados con el agua. La forma más efectiva de mantener los recursos acuáticos fue trabajar en toda la cuenca desde las aguas de cabecera en El Triunfo, a través de la zona agrícola media que depende de esas aguas, y hasta los manglares de las tierras bajas que filtran el agua antes de que ésta entre al océano. Con esto en mente, TNC y sus socios desarrollaron proyectos y actividades para trabajar con los actores creando conciencia de la inter-conectividad de la cuenca. Se dio enfoque principal a tres metas a largo plazo: (1) determinar el valor de los servicios de las cuencas en las Cuencas Costeras de Chiapas y proporcionar las herramientas necesarias para asegurar el financiamiento a largo plazo de dichos servicios; (2) formar capacidad técnica e institucional para el manejo de las cuencas; y (3) informar y crear conciencia sobre el valor del agua, para que la gente sienta el compromiso con la conservación de cuencas.

Para lograr estas metas, TNC y sus socios han estado trabajando en la formación de capacidades en Chiapas mediante el fortalecimiento de un comité multi-institucional de planificación de cuencas. La asistencia técnica y capacitación en el sitio, los intercambios y orientación se han centrado en fortalecer la capacidad de varios actores. Mediante este esfuerzo, se han compartido ampliamente los resultados a través de publicaciones.

TNC también ha patrocinado talleres y eventos de capacitación sobre el manejo de cuencas, planificación de proyectos y otros temas relevantes para la conservación de cuencas en Chiapas. Estos eventos han incluido la participación de muchos actores, incluyendo varias instituciones locales y nacionales gubernamentales y privadas.

TNC y sus socios realizaron estudios de factibilidad económica y biológica para determinar el valor de los servicios ambientales proporcionados por las cuencas y la voluntad de los usuarios locales de pagar por dichos servicios. El Instituto de Historia Natural y Ecología

(IHNE) llevó a cabo estos estudios en las zonas rurales de Coapa y Cuxtepec, mientras que Pronatura realizó estudios en las áreas urbanas de Tuxtla Gutiérrez, San Cristóbal de las Casas, Arriaga, Pijijiapan, La Concordia y Tonalá. Con base en los resultados de estos estudios, los municipios de Arriaga y Pijijiapan parecieron ser los lugares donde las cuotas por uso del agua pueden ser más factibles.

TNC y sus socios desarrollaron un plan borrador para la conservación del sitio dirigido a las Cuencas Costeras de Chiapas\_un sitio modelo o plataforma que incluye las tres reservas y varias cuencas. Estos planes de conservación incluyen análisis de amenazas que han contribuido a informar dónde TNC y sus socios trabajan y qué estrategias eligen. El plan para las Cuencas Costeras de Chiapas fue desarrollado con la participación de varios actores del área, incluyendo a TNC, Conservation International, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el IHNE, el Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica, A.C. (IDESMAC), y Pronatura.

## Resultados preliminares

Como resultado de estos esfuerzos, el IHNE estableció su propia oficina de servicios ambientales dentro del Departamento de Áreas Naturales y contrató a un investigador de tiempo completo dedicado a esta área. Además, se creó el Fondo de Conservación El Triunfo (FONCET) como una nueva organización no-gubernamental (ONG) para ayudar a administrar los fondos de conservación para El Triunfo. El fondo ha desarrollado un plan estratégico y un plan de negocios y ha logrado el estatus necesario para pagar impuestos reducidos.

Los socios también han asegurado US \$2 millones, que se han depositado en un fondo fiduciario (endowment fund) para El Triunfo, el cual es administrado por una rama del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN). El Fondo de Conservación El Triunfo y el Departamento de la Reserva de la Biosfera El Triunfo de CONANP reciben los intereses generados por estos US \$2 millones para actividades de manejo en El Triunfo. TNC y sus socios planean transferir los \$2 millones de dólares al FONCET en el futuro.

La unificación de diversos esfuerzos institucionales ha dado como resultado la difusión y adopción de varias metodologías y herramientas de planificación y manejo entre instituciones tales como el CONANP, el IHNE, los comités de cuencas y los municipios. Por ejemplo, el Municipio de Arriaga comenzó un proceso de planificación para la conservación de sitios dirigido a la cuenca Lagartero en Marzo de 2004. El personal de la Reserva de la Biosfera La Sepultura y residentes locales han colaborado con el desarrollo del plan. Los representantes del municipio de Arriaga consideran crítica la participación local porque “ellos son quienes conocen mejor el trabajo”. El plan, que las autoridades municipales vieron como un paso crítico para el manejo de la cuenca, se completó a finales de 2004 y está en proceso de ser implementado.

CONANP con el apoyo de TNC ayudó a facilitar el proceso participativo de planificación en la cuenca del Coapa, que conecta al El Triunfo y La Encrucijada. El proceso de planificación involucró a numerosos actores, incluyendo a residentes de tierras altas, pescadores río abajo, organizaciones del gobierno, varias ONG e investigadores. Un producto clave de este proceso fue un plan ecológico de zonificación de tierras, el cual ahora gobierna oficialmente el uso de la tierra en la cuenca. El Comité Comunitario para la Cuenca del Coapa fue creado como parte de este proceso participativo de planificación. No obstante, TNC y sus socios se dieron cuenta que la cuenca necesitaba una fuerza mayor, por lo que ayudaron a formar el Comité Pigua, que es un comité interinstitucional con representantes de TNC, IHNE, CONANP e IDESMAC. El objetivo del Comité Pigua fue consolidar el manejo de la cuenca del Coapa.

## Superando los desafíos: El futuro

Junto con WWF y el Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (CCMSS), TNC realizó un estudio del ambiente legal para establecer un sistema de cuotas por uso del agua. Este estudio no resultó ser útil para informar el diseño del proyecto, porque era demasiado general y se enfocaba en políticas a nivel nacional. Como resultado, TNC realizó un estudio a nivel local en los municipios de Arriaga (cuenca del Lagartero) y Tonalá (cuenca del Zanateco). Los actuales presidentes municipales han apoyado el trabajo en las cuencas, pero TNC y sus socios están preocupados

porque tanto los presidentes como las políticas municipales cambian con cada elección. Por consiguiente, TNC quiere emprender un análisis legal que asegurará que el manejo de cuencas sea un proceso duradero en el cual los gobiernos locales participen activamente, sin que los cambios en la administración del gobierno causen impactos negativos drásticos al trabajo continuo de valoración de cuencas.

Una fuerza clave en la planificación y manejo de cuencas han sido los Consejos de Cuenca y los Comités de Cuenca. La Comisión Nacional de Aguas (CNA), la organización gubernamental a cargo de administrar y preservar los recursos acuáticos de México, estableció las estructuras de consejos y comités de cuencas como una manera de conjuntar una mayor participación local a través de varios sectores en el manejo de las cuencas. Esto se hizo en respuesta a una política federal reestablecida en el año 2000, la cual pone mayor énfasis en el manejo de cuencas. El Consejo de Cuenca para la Costa de Chiapas, también establecido en 2000, contiene varios comités a nivel de cuencas individuales. Estos comités proporcionan una oportunidad importante a distintas organizaciones y grupos locales de usuarios (por ejemplo, agrícolas, urbanos, ganaderos, pesqueros, etc.) de tomar parte en la planificación de cuencas. Sin embargo, estos consejos y comités todavía son relativamente nuevos y va a tomar algún tiempo para que sean verdaderamente participativos, representativos, democráticos y transparentes.

## QUINTANA ROO, MÉXICO



Figura 6. Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Quintana Roo, México © Connie Gelb/TNC

### El sitio

Localizada a lo largo de la costa del Caribe en el Estado de Quintana Roo, 130 kilómetros al sur de la ciudad turística de Cancún, está la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an (RBSK) (ver Figura 6). Es un sitio Patrimonio de la Humanidad de la UNESCO que cubre 617.265 hectáreas, de las cuales la tercera parte son bosques tropicales de tierras bajas, otra tercera parte son humedales (marismas, sabanas inundadas y manglares) y la parte restante son hábitats costeros y marinos (lagunas, bahías y arrecifes de coral). Los límites de la reserva abarcan 110 kilómetros del Arrecife Mesoamericano, el segundo más grande arrecife de barrera del mundo, y protege rasgos únicos como son los sumideros, morones, lagunas y manantiales de agua dulce.

La RBSK alberga bosques maduros y bosques temporalmente inundados, así como pastizales y playas

arenosas, cada uno de los cuales proporciona un hábitat importante a especies como el jaguar, puma, tapir, cocodrilos de río y de pantano, tortugas (*Caretta caretta*, *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata*, *Chelonia mydas*) y más de 330 especies de aves, incluyendo un gran número de aves cantoras neotropicales en su hábitat de invierno. Este bosque tropical representa uno de los últimos sitios seguros para estas especies amenazadas. Además, de acuerdo al plan de conservación del sitio para la RBSK, los humedales, estuarios y bahías de la reserva son críticos para el reciclaje de nutrientes y las fases reproductivas de los recursos marinos; y sus sistemas de manglares y arrecifes se consideran de los más productivos en el mundo.

El sitio Sian Ka'an es único porque sus cuencas incluyen el Mar del Caribe y una red conectada de flujos de agua dulce subterráneos y superficiales. De hecho, gran parte de la cuenca continúa siendo desconocida e inexplorada debido a la naturaleza "oculta" de los sistemas acuáticos primordialmente subterráneos.

### Amenazas a la biodiversidad

Durante los últimos 30 años Cancún ha crecido de pueblo pesquero somnoliento al mayor destino turístico de México. El turismo se ha extendido hacia el sur por la costa de Quintana Roo, con algunas comunidades como Playa del Carmen alcanzando tasas de crecimiento anual mucho mayores al 20 por ciento. Este rápido paso del desarrollo ha traído numerosas amenazas a la RBSK y a la región, incluyendo el desarrollo turístico no regulado, que va seguido de la polución del agua y las alteraciones hidrológicas asociadas, así como la pesca excesiva, los incendios forestales y la extracción incontrolada de recursos.

De acuerdo al plan de conservación del sitio para Sian Ka'an, las amenazas principales a las especies prioritarias de animales en el sitio (el puma y el jaguar) incluyen el desarrollo turístico, la contaminación de fuentes de agua con agroquímicos y metales pesados, y el calentamiento global. Además, las instituciones locales notan amenazas relacionadas con la falta de

infraestructura sanitaria adecuada y de servicios de desecho de basura, el rápido ritmo del desarrollo (especialmente del sector turístico) y el mal manejo de la eliminación de desperdicios sólidos en toda el área. Con la creciente demanda de agua para la industria turística, algunos acuíferos están mostrando evidencia de una creciente salinización.

## Actividades del proyecto

Los socios de TNC, Amigos de Sian Ka'an, A.C. (ASK) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), han estado trabajando en el área de Sian Ka'an y el Estado de Quintana Roo durante años. No obstante, fue sólo recientemente que las instituciones comenzaron a enfocarse en la valoración de cuencas como un método de conservación. En el 2003 ASK y el Centro Ecológico Akumal (CEA) organizaron un taller para reunir a los actores clave y discutir el proceso de valoración de cuencas, identificando los pasos a seguir. Y a finales del 2003 ASK, TNC y CONANP organizaron una reunión con actores relacionados con el manejo del agua en la Península de Yucatán. El principal producto de este taller fue un CD disponible al público que reunió estudios, mapas e informes de numerosas instituciones que trabajan en la Península de Yucatán. Como resultado, se centralizó e hizo disponible una enorme cantidad de información relacionada con las cuencas, sentando así las bases de una coordinación institucional más sólida y un mayor conocimiento de lo que otros estaban haciendo por las cuencas de Yucatán. El acceso a esta información ayudó a ASK y a otros colaboradores a conocer mejor cómo funcionan las cuencas de la península y a poder comunicar mejor esta importante información a las autoridades regionales.

Una reunión en Akumal en abril de 2004 ("Manejo Integrado de las Cuencas Costeras") facilitada por ASK y CEA ofreció una vía para compartir los resultados del taller de noviembre 2003, y para tomar algunos pasos iniciales del proceso de valoración de cuencas (tales como identificar los usos, actores y amenazas que afectan a las cuencas). El resultado más significativo de esta reunión fue la decisión de todos los participantes de establecer la Red de Agua Limpia del Mayab. Todos los presentes ahí se consideran miembros fundadores y representan a instituciones del gobierno y no-

gubernamentales, institutos de investigación, negocios y varias organizaciones comunitarias. ASK, CEA, el Grupo XCaret (un socio del sector turístico), el Centro de Investigaciones del Sistema Acuifero de Quintana Roo (CINDAQ) y otros actores han facilitado varios estudios que proporcionan un mejor conocimiento de la situación en alguna de las cuencas clave de la región. El Grupo XCaret, por ejemplo, financió una porción del estudio hidrológico de toda la península, que fue conducido por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). El Grupo XCaret está particularmente interesado en los resultados referentes a los ríos que alimentan las reservas naturales de XCaret y Xelha, dos áreas que la compañía administra para la conservación y el turismo ecológico.

De manera similar, ASK contrató a CINDAQ para crear mapas de los cursos de agua subterráneos adyacentes a la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an. ASK consideró esto una información crucial para conocer los flujos de agua que alimentan a la reserva y tomar decisiones de manejo bien informadas. Por ejemplo, si existen vínculos con Sian Ka'an, entonces el desarrollo inadecuado en otros lugares podría conducir a la contaminación de la RBSK, del adyacente acuífero subterráneo de Ox Bel Ha, y del Arrecife de Barrera Mesoamericano. Los resultados de este estudio revelaron que los flujos de agua varían, pero gran parte del agua en las áreas delineadas en mapas fluye del noroeste al noreste y sur. Este flujo hacia el sur es lo que podría ser preocupante para la reserva, ya que los contaminantes en los acuíferos subterráneos podrían llegar a la RBSK. ASK pretende utilizar los resultados de este trabajo para ayudar a informar las decisiones del Comité de Zonificación Ecológica de Tierras (al cual ASK pertenece) para los municipios de Solidaridad y Benito Juárez.

## Resultados preliminares

Es difícil evaluar los resultados en términos del papel de la valoración de cuencas en comparación con algunos de los otros estudios. Los grupos reconocen la necesidad de estudios de valoración de cuencas, pero todavía no han alcanzado la etapa de desarrollo del proyecto (ver Figura 1), donde tendría sentido realizar uno. Actualmente varios tipos de estudios proporcionan datos clave al proceso de planificación de la conservación de cuencas para uso futuro.

El mayor logro hasta la fecha ha sido la habilidad de reunir a grupos diversos para trabajar en asuntos de las cuencas relevantes para todos. Los actores ahora tienen un más fuerte sentido de lo que está ocurriendo en la cuenca y saben quiénes usan el agua para qué fin.

Como se describió anteriormente en el caso de Chiapas, el papel de los Consejos de Cuencas es importante para la conservación de cuencas en México. El Consejo de Cuencas de la Península de Yucatán incluye a usuarios del agua organizados por sector de uso (por ejemplo, industria, público urbano, agricultura y ganadería) y dos grupos científicos que ayudan al Consejo a tomar decisiones informadas: el Grupo Especializado en Sanidad (un comité para la zona norte y otro para la zona sur) y el Comité Playas Limpias.

La formación de alianzas está ocurriendo mediante interacciones entre los miembros y comités del Consejo de Cuencas de la Península de Yucatán. ASK ha participado en el Consejo de Cuencas principalmente a través de sus comités técnicos. El personal de ASK cree que las reuniones de valoración del agua fueron instrumentales para ayudarles a asegurar su participación en el Consejo de Cuencas de la Península de Yucatán. Dado el papel central de los consejos de cuencas en la planificación, uso y preservación de los recursos acuáticos, es clave tener partidarios de un proceso de valoración de cuencas como participantes de los consejos de cuencas y sus comités.

### Superando los desafíos: El futuro

Los dos talleres que los socios de TNC facilitaron en 2003 y 2004 se enfocaron principalmente en formar conciencia y, en menor grado, capacidad para la valoración de cuencas. Las actividades de valoración de cuencas están todavía en sus inicios en Quintana Roo. La formación de capacidad de valoración de cuencas es un proceso que tomará mucho más tiempo. Parte del reto ha consistido en la falta de claridad sobre los papeles y objetivos de los muchos grupos distintos que trabajan en asuntos del agua, incluyendo a TNC y las instituciones del gobierno (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Comisión Nacional del Agua, los municipios, etc.).

El financiamiento es también un reto. CEA recibió la

tarea de encabezar la Red de Agua Limpia del Mayab, pero los fondos y personal limitados han evitado el lanzamiento formal de la red. Los objetivos de la red se han delineado como: (1) definir y consolidar la estructura interna, la organización funcional y la estrategia de la red (incluyendo el establecimiento de los estatutos institucionales y la definición de proyectos y designación de responsabilidades a los socios); y (2) lanzar exitosamente las actividades y esfuerzos de apoyo de la red (incluyendo actividades de educación y concientización, así como la identificación de criterios sustentables para el desarrollo de Akumal). Muchas de las actividades definidas bajo el segundo objetivo son críticas para el proceso de valoración de cuencas (por ejemplo, la concientización, el desarrollo de políticas y apoyo, y los estudios ecológicos, sociales y legales).

Existe la oportunidad de una coordinación más sólida entre los miembros del Consejo de Cuencas de la Península de Yucatán, enfocados en el agua para usos humanos, y los comités municipales de zonificación ecológica del uso de la tierra, los cuales se enfocan en la conservación y preservación del agua. Los grupos están interesados en el uso de recursos acuáticos, pero no coordinan su trabajo. ASK es un miembro del Comité de Cuencas y del Comité de Zonificación Ecológica de Tierras para los municipios de Solidaridad y Benito Juárez (CEA también es miembro de este último comité). ASK espera que su membresía dual en estos dos grupos ayudará a mejorar la coordinación y colaboración entre ellos. También esperan motivar al Consejo de Cuencas a adoptar una perspectiva más amplia y a considerar el agua no sólo en términos de los usos humanos, sino también en términos de su importancia biológica y su conservación.

Debido a que los representantes que participan en la Red de Agua Limpia del Mayab provienen de una variedad de sectores, hay oportunidades únicas de influenciar las políticas y acciones más allá del dominio gubernamental. El ejemplo más obvio es el potencial de cabildear a la industria turística e influenciar la manera en que el turismo se desarrolla y opera. Una de las grandes amenazas de la cuenca de Quintana Roo es el crecimiento exponencial del turismo masivo, que a menudo presta poca atención a los impactos ambientales.

Uno de los mayores retos a la difusión pública de asuntos de cuencas en la Península de Yucatán y en Quintana Roo es la naturaleza misma de la cuenca. La gente no puede ver el agua. Incluso si saben que el agua es subterránea, no conocen las intrincadas redes, cómo fluyen y cómo ellos influyen la calidad del agua o se ven afectados por la contaminación de la misma. Los actores de la conservación en Quintana Roo y Yucatán enfrentan esto en términos de la efectividad legal y política. Aunque las leyes y reglamentos del agua en México son bastante fuertes, generalmente no son relevantes para la cuenca de Yucatán, debido a su naturaleza única subterránea. Los estándares mexicanos están diseñados para condiciones en la parte central del país, no para las zonas costeras con cuencas subterráneas. Las condiciones ecológicas únicas también dificultan la comunicación efectiva con los políticos. De acuerdo a ASK, una prioridad para la región es hacer más estrictas las normas oficiales de calidad del agua o, como mínimo, aceptables a las condiciones locales.

## LAGO DE YOJOA, HONDURAS



Figura 7. Lago De Yojoa, Honduras

### El sitio

El Lago de Yojoa, localizado en la parte centro-occidental de Honduras, es el único lago natural del país y abarca aproximadamente 79 kilómetros cuadrados. En 1971 el Congreso de Honduras declaró al Lago de Yojoa y su cuenca como área protegida. En 1975 el gobierno desarrolló un “plan de uso múltiple” para el área. Desde entonces, los hondureños han considerado al lago y su cuenca como un área de usos múltiples, aunque esta categoría de manejo no tiene bases legales en Honduras. El decreto legal de 1971 definió los límites del área protegida, pero hasta la fecha no ha sido zonificada. Esto significa que no tiene (como la mayoría de las áreas protegidas) una “zona núcleo” que defina y proteja las áreas más intactas y de importancia ecológica. El lago se localiza entre otras dos áreas protegidas (ver Figura 7), establecidas en 1987 cuando el Decreto Hondureño 87-87 otorgó protección legal a todas las áreas montañosas por encima de los 1.800 m.s.n.m. En el lado Oeste del lago está el Parque Nacional Montaña de Santa Bárbara (PANAMOSAB) y en el lado Este se encuentra el Parque Nacional Cerro Azul Meámbar (PANACAM). En conjunto estas tres áreas protegidas abarcan 635 kilómetros cuadrados. El área del Lago de Yojoa contiene ecosistemas diversos

clasificados en los siguientes cuatro grupos: (1) ecosistemas lacustres, incluyendo los humedales y bosques inundados, (2) bosques submontanos de hoja ancha alrededor del lago, (3) bosques montanos de Santa Bárbara y Cerro Azul Meámbar y las áreas bajas circundantes, y (4) bosques secos de los valles de los ríos Zacapa y Ulúa.

Un análisis del valor comparativo de las áreas protegidas de Honduras para la conservación de la biodiversidad concluyó que el Lago de Yojoa ocupa el cuarto lugar en importancia entre las 98 áreas protegidas del país, debido a su alta biodiversidad, la presencia de ecosistemas únicos o poco comunes y de especies raras y endémicas. La región del Lago de Yojoa tiene la más alta diversidad de plantas que cualquiera de las regiones del país (802 especies o 10,6 por ciento de la flora nacional), la mayoría de las cuales se concentra en la zona submontana alrededor del lago. Esta diversidad florística incluye todas las plantas hondureñas en el Apéndice I de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), 15 plantas endémicas, y 86,5 por ciento de las plantas acuáticas reportadas para el país. Las 407 especies de aves de esta región representan el 55 por ciento de las especies de aves de Honduras y sus 72 especies de reptiles representan el 44,2 por ciento de los anfibios y 43,6 de los reptiles del país. Los científicos han reportado 54 especies de mamíferos, incluyendo especies en peligro tales como el tapir, jaguar, oso hormiguero gigante, mono araña, mono carablanca y mono aullador.

### Amenazas a la biodiversidad

Además de su valor biológico, el lago y sus cuencas asociadas tienen un alto valor hidrológico. Varias actividades económicas dependen directamente del lago. Por ejemplo, el gobierno nacional maneja dos plantas hidroeléctricas localizadas en tributarios del lago. La belleza del lago y las oportunidades de pesca deportiva atraen a turistas nacionales y extranjeros. Los residentes han construido estanques de acuicultura alrededor del lago, mientras que una compañía

extranjera cultiva tilapia en jaulas dentro del lago. Además de estas actividades económicas, las cuencas del lago proveen de agua potable a 200 comunidades aproximadamente, con más de 36.000 habitantes. A pesar del valor de la región para la conservación de la biodiversidad y el valor socioeconómico de sus recursos acuáticos, las prácticas de uso de la tierra han causado la contaminación del agua, han alterado los patrones de flujo hidrológico, y han contribuido a la pérdida de especies nativas.

Los mapas de uso de la tierra muestran que entre 1986 y 2000 casi todos los bosques primarios y los bosques de pino en el área de uso múltiple del Lago de Yojoa fueron convertidos a tierras agrícolas. La cubierta forestal también disminuyó drásticamente en los Parques Nacionales Montaña de Santa Bárbara y Cerro Azul Meámbar, pero en menor grado, debido al terreno desigual e inaccesibilidad de gran parte de los bosques primarios en los dos parques (especialmente en las zonas núcleo). Debido a que la biodiversidad florística es más alta en la región submontana alrededor del lago que en los bosques montanos de los dos parques, la conversión de los bosques en área de uso múltiple probablemente ha causado una pérdida significativa de biodiversidad.

La generación de energía hidroeléctrica ha alterado los patrones de flujo hidrológico del lago. En los años 1970 el gobierno de Honduras construyó un canal en la parte noroeste del lago para desviar agua a dos plantas hidroeléctricas (Cañaveral y Río Lindo) para la generación de energía. El gobierno también construyó un dique que bloqueó el drenaje natural al lago en la parte suroeste del mismo. Para compensar por el agua desviada de las cuencas del lago, la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) desvía hacia el lago dos ríos de otras cuencas. La creciente demanda de producción de energía hidroeléctrica ha reducido el nivel del lago y ha afectado los humedales que están ecológicamente adaptados a las fluctuaciones naturales del lago.

La contaminación orgánica por las aguas negras municipales y los tanques flotantes de la acuicultura contribuyen a la eutrofización del lago. La mayoría de los pueblos en la cuenca del lago no tienen plantas de tratamiento de aguas negras. Los tanques de acuicultura cubren 2,6 hectáreas del lago, donde se cultivan 4.500 tilapias anualmente. El alimento dado a los peces diariamente es una fuente constante de contaminación orgánica que contribuye a la eutrofización.

Los metales pesados contaminan los sedimentos del lago y se han encontrado en menores concentraciones en los peces. La minería de oro, zinc, plata y plomo en la cuenca del lago ha causado la contaminación por metales pesados desde finales de la década de 1940. El agua residual de las minas y las áreas de procesamiento (donde se utilizan químicos para separar los minerales) fluían directamente al lago, pero los dueños de la compañía minera construyeron un estanque de precipitación en 1971 para disminuir el flujo de contaminantes hacia el lago.

Los agroquímicos son también una fuente principal de contaminación del agua. Los viveros de plantas ornamentales, las plantaciones de piña y café contribuyen todos a este problema. Además, en 1954 se introdujo la lubina negra al lago, y la tilapia en 1964. Estas dos especies exóticas han sustituido a las especies nativas de peces. Antes de su introducción los pescadores capturaban peces nativos, principalmente el guapote y el bagre.

## Actividades del proyecto

En 1995, un grupo de alcaldes de los municipios alrededor del lago (tanto dentro como fuera de la cuenca del lago) se unieron para analizar los problemas que enfrenta el lago y para discutir problemas sociales y económicos comunes. Formaron la Asociación de Municipios para la Protección del Lago de Yojoa y sus Áreas de Influencia (AMUPROLAGO), que actualmente incluye a representantes de 14 municipios. Durante las fases iniciales, TNC y sus socios se enfocaron en ayudar a AMUPROLAGO con: (1) la planificación estratégica entre los municipios de la cuenca del Lago de Yojoa, (2) un plan de conservación del sitio para la cuenca del Lago de Yojoa y el Parque Nacional Montaña Santa Bárbara, y (3) un proceso de valoración de cuencas.

El proceso de planificación estratégica para la cuenca del Lago de Yojoa reunió a representantes de los municipios y a otros actores de la cuenca del Lago de Yojoa, incluyendo al AFE-COHDEFOR (Administración Forestal del Estado-Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal), la agencia federal responsable de las áreas protegidas. AMUPROLAGO facilitó una serie de talleres participativos en 62 comunidades de la zona, durante la cual los participantes analizaron los problemas socioeconómicos y ambientales, así como las necesidades de infraestructura y servicios. Como resultado del proceso, AMUPROLAGO produjo documentos y mapas estratégicos para cada municipio y un plan estratégico para el Lago de Yojoa. De más importancia fue que el proceso efectivamente involucró a los actores locales.

En febrero de 2002, AMUPROLAGO y TNC organizaron un taller de planificación para la conservación de sitios para la zona que abarca las áreas protegidas del Lago de Yojoa y Montaña de Santa Bárbara. En el taller trabajaron juntos los científicos, administradores de parques y actores clave en la identificación de los ecosistemas y especies más importantes (los objetos de conservación del sitio), el análisis de la viabilidad de cada objeto, el análisis de las amenazas que cada uno enfrenta, y la definición de indicadores para medir el éxito en la reducción de amenazas y conservación de los objetos del plan.

AMUPROLAGO y TNC organizaron una serie de talleres de valoración de cuencas con representación de todos los grupos principales de actores. Los participantes trabajaron juntos para definir todos los servicios valiosos que el agua del Lago de Yojoa y su cuenca proveen y para identificar a los usuarios y beneficiarios de esa agua. También definieron las amenazas al lago y su cuenca. Finalmente, definieron los objetivos de manejo e identificaron los grupos de personas que deberían estar involucrados para lograr cada objetivo.

Como resultado de estos procesos de planificación, AMUPROLAGO definió su misión como “promover el desarrollo sustentable de la región de AMUPROLAGO mediante el esfuerzo conjunto de los 14 municipios miembros”. La institución tiene cuatro prioridades programáticas, una de las cuales es la conservación, protección y valoración del Lago de Yojoa y su cuenca. Dentro de esta área programática, la institución ha elegido enfocarse en la reducción de la contaminación del agua, la conservación de ecosistemas prioritarios (tales como los humedales del lago) y la participación de los municipios en el manejo de recursos naturales.

## Resultados preliminares

Los talleres de valoración de cuencas produjeron varios resultados significativos. El primero y más importante fue haber reunido a un grupo diverso de actores con diferentes perspectivas y una historia de conflictos. Esto permitió a los participantes reconocer el valor colectivo del lago y su cuenca y también los convenció de la necesidad de pagar más por la protección de sus recursos acuáticos. Los participantes reconocieron que

actualmente no pagan lo suficiente para asegurar la conservación y manejo de este recurso vital. Además, dos municipios iniciaron el proceso de proteger los manantiales que proveen de agua potable a sus comunidades. Finalmente, los participantes propusieron la creación de un Comité Asesor de Cuenca, un grupo de 24 miembros de sectores múltiples a cargo de asegurar que las prioridades y proyectos de AMUPROLAGO respondan a las necesidades de todos los actores de la cuenca.

Durante ambos procesos, el de planificación estratégica y el de valoración de la cuenca, los participantes identificaron la necesidad de proteger las micro-cuencas\_ especialmente las áreas de las altas cuencas que proporcionan agua a las comunidades. Por ejemplo, el Municipio de Santa Bárbara decidió comprar la tierra en la que se localizan sus fuentes de agua. El Municipio de Santa Cruz de Laguna incluyó en sus acciones del plan estratégico la protección de micro-cuencas y el mejoramiento de la calidad del agua para consumo humano.

Con asistencia técnica de TNC, AMUPROLAGO invirtió una considerable cantidad de tiempo en la negociación, desarrollo y firma de cinco acuerdos de servidumbres ecológicas: dos con propietarios privados y tres con el Municipio de Santa Cruz de Yojoa. Juntos estos dos acuerdos protegen casi 60 hectáreas de bosque.

Cuando AMUPROLAGO firmó estas servidumbres ecológicas entre los años 2000 y 2001, significó un paso hacia adelante en el uso de esta herramienta de conservación. En ese entonces las servidumbres ecológicas se habían utilizado extensamente en Norteamérica, pero su aplicación en América Latina era muy limitada. Hay varios incentivos para que los propietarios de tierra establezcan servidumbres ecológicas en sus propiedades. El gobierno de Honduras ha concedido exención de impuestos prediales a todas las tierras incluidas en un acuerdo de servidumbre ecológica, y se ha comprometido a brindar a los propietarios la ayuda necesaria en el combate de incendios forestales. En este caso, AMUPROLAGO también proporcionó asistencia legal para ayudar a los propietarios privados a obtener los derechos legales o títulos oficiales de sus tierras.

## Superando los desafíos: El futuro

Muchos creen que se necesitan instrumentos legales más sólidos y más información técnica para que los alcaldes de AMUPROLAGO puedan aplicar las cuotas de usuarios a empresas como la ENEE y la Aqua Finca Saint Peter Fish.

Desde 2001 AMUPROLAGO ha enfrentado incontables retos para mantener las servidumbres ecológicas acordadas, que van desde nuevos reclamos de propiedad de la tierra hasta casos de usuarios que no cumplen las obligaciones del acuerdo. Los cambios políticos en la alcaldía de Santa Cruz de Yojoa han causado que se conceda menos importancia al control del cumplimiento por parte de los propietarios. Esta experiencia demuestra algunos de los retos del uso de servidumbres ecológicas en América Latina. Los reclamos de tierra superpuestos son comunes en la región y mucha gente no tiene título legal de sus tierras; por eso, las instituciones de conservación ambiental corren el riesgo de involucrarse en disputas de tierra, a menos que realicen una investigación detallada de antecedentes de propiedad antes de firmar el acuerdo. Además, el control del cumplimiento de las servidumbres requiere una inversión a largo plazo en personal. También puede ser costoso asegurar el cumplimiento legal de la servidumbre ecológica; las instituciones de conservación generalmente no tienen los recursos necesarios para asumir acciones legales en casos de incumplimiento. Finalmente, debido a que no existe un precedente legal, no está claro si las cortes hondureñas ratificarán un acuerdo de servidumbre ecológica.

Las instituciones como AMUPROLAGO, la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) y otros involucrados en el manejo del lago, necesitan más información técnica sobre su hidrología y calidad del agua: un estudio del balance del agua para determinar por qué el nivel del lago ha disminuido; mapas de hábitat críticos como los humedales, para poder protegerlos; y más información sobre la calidad actual del agua y la contribución relativa de distintas fuentes a la contaminación, para poder dirigir las acciones a disminuir las fuentes más importantes. Se ha sugerido también que un estudio de la capacidad

de carga del lago podría proporcionar información para ayudar a regular la acuicultura y otras actividades que afectan directamente la calidad del agua. El manejo del lago requiere la regulación de varios usos de los recursos y la resolución de conflictos entre los grupos de usuarios. Para resolver estos conflictos de una manera justa y transparente se requiere una buena base de información técnica.

Al igual que muchos países latinoamericanos, la legislación del agua en Honduras es obsoleta e inadecuada a las necesidades modernas. La Ley de Aprovechamiento de Aguas Nacionales se creó en 1927 y refleja las prioridades de sectores que tenían un fuerte poder político en ese entonces, tales como las compañías bananeras, el ferrocarril y los ganaderos. Una de las debilidades de la ley es que regula diferentes usos del agua tales como el suministro de agua doméstica, el agua para riego, navegación e industria de manera individual (sector por sector), sin considerar superposiciones y conflictos y la necesidad de un manejo integral de las cuencas. Otra es que aunque el agua del subsuelo es un recurso finito que puede sobreexplotarse, la ley permite a los propietarios de tierras cavar pozos de agua libremente y considera el agua subterránea como propiedad privada una vez que ha sido extraída por el propietario. Ha habido muchos intentos de crear un sistema legal e institucional más moderno para el manejo del agua, pero debe hacerse mucho más para asegurar su aprobación e implementación.

## LORE LINDU, SULAWESI CENTRAL, INDONESIA



Figura 8. Los proyectos de TNC en Indonesia.

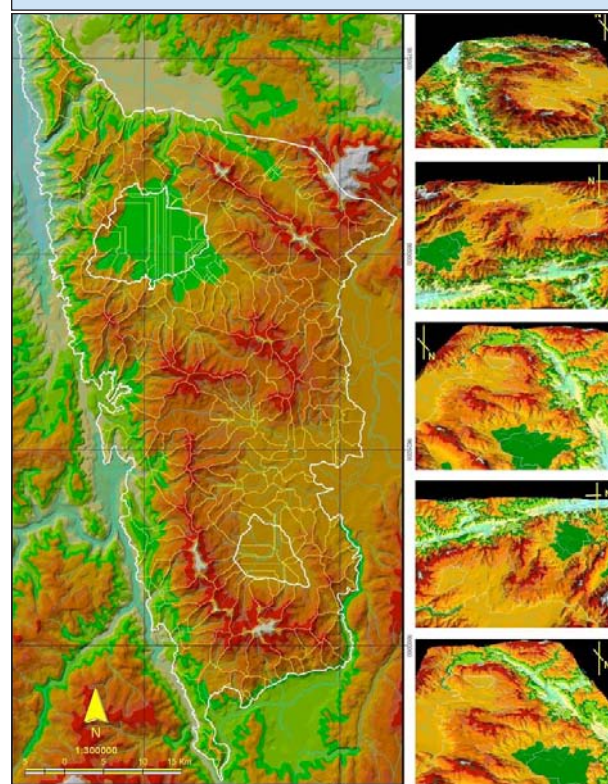


Figura 9. Lore Lindu, Sulawesi Central, Indonesia

encontrarse ahí son el bosque nublado, bosque de ericáceas, bosque de monzón, humedales y extensiones pequeñas de bosques de tierras bajas. Entre las especies amenazadas y endémicas que se encuentran en la provincia de Sulawesi Central están la anoa, babirusa, el cálao de Sulawesi, el megápodo cabecigrande, la civeta celebiana, y el macaco de Togian. La ciudad capital de Sulawesi Central, Palu, tiene la reputación de ser el lugar más seco de Indonesia, ya que las escarpadas montañas al este y oeste de Palu capturan la mayor parte de la lluvia y dejan el valle en una sombra de lluvia.

Una gran extensión de bosque en Sulawesi Central está bajo estatus formal de protección como parte del Parque Nacional de Lore Lindu (PNLL). El Río Palu se localiza en la provincia de Sulawesi Central. Las principales áreas boscosas que desaguan en el Valle del Palu incluyen el PNLL y la cordillera de Gawalise, ambos coronados por bosques montanos (ver Figuras 8 y 9).

### El sitio

Sulawesi Central está cubierto principalmente de bosque tropical montano y submontano, pero otros tipos poco comunes de vegetación que pueden

### Amenazas a la biodiversidad

La tala ilegal en pequeña escala ha florecido y la deforestación se ha acelerado. El impacto en la infraestructura y estándares de vida de la gente de la localidad también ha aumentado, aunque la

sustentabilidad de este crecimiento es incierta. La alta densidad poblacional ha creado un ambiente competitivo en cuanto a tierra cultivable en el área.

Los bosques naturales convertidos a tierras agrícolas producen suelos altamente agotados, que carecen de nutrientes y son productivos sólo por corto tiempo (y luego típicamente abandonados). La conversión de estos bosques a menudo involucra costos ‘ocultos’, incluyendo: la pérdida rápida de la fertilidad del suelo después del desmonte que solamente puede compensarse con una creciente inversión en fertilizantes; la pérdida de cosechas sostenidas de productos forestales; la creciente erosión del suelo; y alteraciones a los regímenes hidrológicos de las cuencas.

Las inundaciones, que han ocurrido anualmente desde fines de los años 1990, conducen a impactos negativos sobre la infraestructura y las tierras agrícolas dentro y alrededor de la cuenca del Palu. Estas inundaciones son resultado del mal manejo de la cuenca mediante la desaparición de bosques y la tala ilegal; la débil aplicación de las leyes; el manejo anticuado de sectores susceptible a la superposición de políticas e implementación; y una autoridad de manejo pobremente definida entre el gobierno central, el provincial y el del distrito o ciudad.

### Actividades del proyecto

En 2002, TNC comisionó un estudio sobre el valor de los recursos del agua en el Parque Nacional Lore Lindu. El estudio encontró que en total en 2001, las aguas generadas en el PNLL tenían un valor anual actual de aproximadamente 89.900 millones de rupias indonesias, o \$9 millones de dólares estadounidenses. El estudio notó que las áreas boscosas del PNLL proporcionan importantes funciones ecológicas en la regulación de los índices de flujo y cargas de sedimentos y asisten en la preservación de importantes reservas de agua subterránea para la ciudad de Palu. Mediante la provisión de estas funciones se protegen importantes sistemas de infraestructura y riego, y se mantiene la calidad del agua. El estudio recalcó que los bosques del PNLL forman una parte importante del carácter físico y económico de Sulawesi Central y continuarán jugando un papel significativo en los desarrollos futuros en la provincia. Como resultado de las recomendaciones del

estudio, TNC está incorporando la conservación de los bosques del PNLL en los planes de desarrollo para protección de cuencas de toda Sulawesi Central.

Los problemas del mal manejo de cuencas pasaron a primer plano en una audiencia de la Cámara de Representantes en marzo de 2003, lo cual dio como resultado la recomendación urgente de “desarrollar un modelo y un plan para el manejo conjunto de la cuenca del Palu por los actores múltiples”. Sin embargo, las instituciones locales, incluyendo la Cámara de Representantes, no hicieron un esfuerzo significativo por implementar esta recomendación. TNC, que ha trabajado en Palu desde 1994, ayudó a catalizar la comunicación interinstitucional sobre temas ambientales y trabajó por asegurar que el tópico del manejo de la cuenca del Palu se mantuviera al frente en la agenda del gobierno.

Originalmente se identificó a unas 40 instituciones como actores potenciales, pero sólo 15 de éstas tuvieron actividades continuas en la cuenca del Palu. El paso siguiente en el análisis de actores fue limitar su número al comité central inicial para el manejo de la cuenca del Palu. Se dio prioridad a las instituciones gubernamentales a nivel provincial que desarrollaban actividades continuas en el sitio propuesto para el proyecto (la subcuenca del Miu). Con base en estos criterios se eligió a ocho instituciones como miembros del comité central inicial para la cuenca del Palu—BP-DAS Palu Poso, Bappeda Propinsi Sulawesi Tengah, Sub Dinas PSDA Kimpraswil Sulawesi Tengah, Bapedalda Sulawesi Tengah, Dinas Kehutanan Sulawesi Tengah, Balai Taman Nasional Lore Lindu, Universitas Tadulako y Bappeda Donggala. TNC actúa solamente como secretario del comité.

Después de haberse elegido el comité central de la cuenca del Palu, se tomaron medidas para formalizar su establecimiento. De junio a julio de 2004, TNC identificó y luego propuso candidatos potenciales de cada institución a las respectivas oficinas centrales, las cuales tomaron las decisiones finales sobre quién representaría a cada una de ellas en el Comité de la Cuenca del Palu.

## Resultados preliminares

La primera reunión del comité se celebró en Julio de 2004 para anunciar la donación del Banco del Japón para la Cooperación Internacional (JBIC) e introducir temas relevantes y estrategias posibles para el manejo mejorado de la cuenca del Palu. La reunión produjo un mejor entendimiento de los resultados pretendidos por TNC y un acuerdo sobre la necesidad de un método conjunto para el manejo de la cuenca. Otros resultados fueron: el nombramiento del comité de actores múltiples para el manejo de la cuenca como “Forum Pengelolaan DAS Palu (FP-DAS Palu)”, la selección de la subcuenca del Miu en la alta cuenca del Palu como el área de proyecto para la donación, la preparación del plan de trabajo para FP-DAS Palu, y la decisión de incluir a TNC como miembro del foro, siendo así nueve el número total de miembros de FP-DAS.

FP-DAS Palu fue legalizado mediante un decreto emitido por el Grupo de Trabajo del Área del Río y Distribución del Agua (River Area and Water Allocation Working Group – RAWAWG) el 30 de agosto de 2004. De acuerdo a este decreto, el grupo tiene las siguientes responsabilidades:

1. Establecer un foro de manejo de la cuenca (FP-DAS Palu) para la subcuenca del Miu.
2. Desarrollar recomendaciones para el establecimiento de un modelo computacional que informe al Plan Maestro para el Manejo Participativo de la Cuenca del Miu.
3. Proporcionar datos y asesoría al Grupo de Trabajo del Área del Río y Distribución del Agua (RAWAWG) para el desarrollo del “Plan de Manejo de los Ríos Palu-Lariang”.
4. Manejar la base de datos para la subcuenca del Miu.
5. Proporcionar al RAWAWG informes regulares de avance de la donación del JBIC.
6. Determinar que el Foro Pengelolaan Das Palu (FP-DAS Palu) para la subcuenca del Miu está bajo la responsabilidad directa del RAWAWG.

El Equipo de Coordinación de Recursos del Agua es responsable del manejo general de los recursos acuáticos en Sulawesi Central y se reporta directamente al Gobernador. Para el manejo más

efectivo de estos recursos, el equipo coordinador se dividió en dos grupos de trabajo.

Ya que la cuenca del Palu está designada como una de las áreas de río más importantes en la provincia y es una fuente crítica de agua de riego, el FP-DAS Palu está bajo la coordinación del RAWAWG. Esta posición beneficia al FP-DAS Palu, porque aumenta la probabilidad de que será mantenido y financiado en el futuro. Los decretos existentes proporcionan una clara directiva a los miembros del FP-DAS Palu de que participen oficialmente en las actividades del foro, mientras que el RAWAWG financia los costos. El FP-DAS Palu también puede someter una propuesta de financiamiento al gobierno local bajo los decretos existentes.

Uno de los éxitos iniciales de este proyecto es que proporcionó las condiciones propicias para el foro de la cuenca. Este estudio condujo a un aumento inmediato y significativo de apoyo local al PNLL. Antes del estudio de valoración del agua, una asociación de siete años para el manejo entre la agencia de parques de Indonesia, PHKA, The Nature Conservancy y ONG locales había generado solamente un apoyo mediocre para el parque. Sólo después de haberse documentado el valor del parque más allá de sus límites, se generó el apoyo público de usuarios agrícolas (anteriormente considerados una amenaza al parque) y del gobierno local (un actor clave para el manejo en la nueva era de descentralización en Indonesia). Los valores económicos y sociales de la producción del agua forman ahora una parte integral de la evaluación de efectividad de manejo del PNLL. Además, como los miembros del comité de manejo de la cuenca están actuando a nombre de sus instituciones, ellos son los catalizadores de la coordinación de actividades del foro con sus entidades respectivas. Las agencias del gobierno también han acordado integrar las actividades de manejo en la cuenca del Miu al siguiente año y compartir la carga de presupuesto para mantener los esfuerzos al término de la actual donación.

Como parte del método de proyecto conjunto entre actores múltiples, TNC colaboró con el Foro de Asociaciones para el Parque Nacional Lore Lindu (Forum Kemitraan Taman Nasional Lore Lindu, FKTNLL) para producir boletines y filmes documentales y

actualizar el sitio Web ([www.lorelindu.org](http://www.lorelindu.org)). Se han publicado tres números del Suara Lore Lindu Bulletin, 500 copias de cada uno, y se han distribuido a comunidades aledañas al PNLL y a actores relevantes en la ciudad de Palu. También se han producido documentales sobre el proceso de planificación local y la visita de estudio del FP-DAS Palu a la bahía de Balikpapan.

### Superando los desafíos: El futuro

Se ha desarrollado una estructura de manejo, pero permanecen desafíos considerables con respecto al uso del agua. El agotamiento del agua subterránea ha disminuido la presión para operar los pozos artesanos. La empresa de suministro de agua del gobierno, Perusahaan Daerah Air Mimum (PDAM), proporciona agua a aproximadamente un 20 por ciento de los hogares y 35 por ciento de las empresas de manufactura en la ciudad de Palu. Ha tenido que cerrar varios de sus pozos. Además de la inminente carencia de agua en la ciudad, el estudio del agua realizado por Widjajanto concluyó que los niveles de compuestos orgánicos están acercándose a niveles críticos de aceptación de agua limpia para beber. El estudio sugiere que los aumentos de estos compuestos orgánicos son el resultado de actividades vinculadas a la agricultura, plantaciones, comunidades e industrias domésticas cercanas al Río Gumbasa. Widjajanto identifica las fuentes posibles de contaminación como fertilizantes, pesticidas y solventes industriales.

Dados estos problemas, PDAM actualmente está buscando nuevas oportunidades de proveer de agua potable a la ciudad de Palu. Una opción que se está explorando implica extraer agua del Lago Lindu, potencialmente en conjunto con el desarrollo de una planta hidroeléctrica. Para construir una instalación lo suficientemente grande como para cubrir la capacidad requerida de 700 litros por segundo, PDAM está buscando inversiones extranjeras para la bocatoma y el sistema de distribución.

El análisis de amenazas realizado por TNC identificó un número de éstas que varían en escala y tipo de impacto. Sin embargo, todas las amenazas están exacerbadas por varias causas raíz, incluyendo la falta de control, los conflictos por el uso de recursos naturales y tenencia de la tierra, la falta de alternativas económicas, falta de

planes apropiados para el uso de la tierra, falta de capacidad, estructuras deficientes de organización y gobernabilidad, y falta de una ética de conservación en Sulawesi Central. Cada una de éstas por sí sola requiere de tiempo e inversión significativos para su solución. Será importante formar asociaciones sólidas entre las instituciones para asegurar la conservación efectiva del área para la gente y la biodiversidad.

Lo más probable es que la creciente tala de bosques causará frecuencias más elevadas de inundaciones y erosión y tendrá impactos cada vez más negativos en los sistemas de riego, bancos fluviales, infraestructura y hogares ubicados río abajo de las áreas desmontadas. El valor de la protección que proporcionan las áreas boscosas del PNLL es crucial para mantener la viabilidad económica de estos sistemas, así como para garantizar la seguridad de la gente que vive ahí.

## DISTRITO DE BERAU, KALIMANTAN DEL ESTE, INDONESIA



Figura 10. Distrito de Berau, Kalimantan del Este, Indonesia.

### El sitio

El distrito o Kabupaten de Berau está localizado justo por encima del ecuador en la provincia de Kalimantan del Este en la isla de Borneo, Indonesia (ver Figuras 8 y 10). La cuenca del Segah se localiza en el distrito de Berau y contiene algunos de los manchones más extensos de bosques de tierras bajas intactos en Borneo de Indonesia. Aunque la mayor parte de Berau se sitúa por debajo de los 500 m.s.n.m., el área varía desde el nivel del mar a lo largo de la costa Este, hasta los 2.467 m.s.n.m. en Gunung Mantam (Gunung Guguang), un macizo montañoso situado al oeste de Tanjung Redeb, el centro administrativo del distrito.

Estudios realizados por TNC en un parche de bosque remoto en las orillas de los distritos de Berau y Kutai del Este dio como resultado el descubrimiento de 1.000 a 2.500 orangutanes, lo cual puede representar hasta un 10 por ciento de los orangutanes salvajes conocidos en el mundo. Esta zona de 150.000 hectáreas de bosques de tierras bajas alberga la última extensión considerable de hábitat para orangutanes que queda en Kalimantan del Este y también provee refugio a un número impresionante de 11 especies de primates convirtiéndolo en uno de los sitios más ricos en primates del mundo. El área contiene también muchas otras especies de mamíferos amenazados, en peligro o raros, tales como la pantera nebulosa o longibanda (*Neofelis nebulosa*), el oso malayo (*Helarctos malayanus*), y el banteng (*Bos javanicus*).

36

DISTRITO DE BERAU, KALIMANTAN DEL ESTE, INDONESIA

### Amenazas a la biodiversidad

La mayoría de los bosques de Kalimantan del Este están divididos en concesiones forestales activas. Las prácticas destructivas de desmonte y la sequía causaron incendios forestales entre 1982 y 1983, los cuales afectaron aproximadamente a 3,6 millones de hectáreas de bosques en Kalimantan del Este y otro millón de hectáreas en la vecina Sabah. Los incendios de 1997-98 afectaron aproximadamente a cinco millones de hectáreas en toda Indonesia, incluyendo 3,06 millones de hectáreas en Kalimantan. El valor económico total de los daños causados por los incendios de 1997-98 se ha estimado de manera conservadora en US \$4.470 millones, la mayor parte de lo cual fue sobrellevado por Indonesia. También se ha estimado que 30 por ciento de Kalimantan es susceptible a derrumbes. Las zonas más críticas bajo amenaza son las áreas de colinas y montañas donde se han talado los bosques total o parcialmente.

Los bosques de Berau tienen una gran abundancia de árboles dipterocarpos, los cuales están seriamente amenazados por las prácticas destructivas de extracción de madera y la degradación del hábitat. El distrito de Berau en su totalidad está dividido en concesiones destinadas a la extracción de madera y la minería de carbón y otros minerales. Actualmente no existe conocimiento sobre las áreas más susceptibles a la erosión de suelos y cómo esta descarga puede aumentar la carga total de sedimentos acarreada al océano y a los arrecifes cercanos.

Las crecientes cargas de sedimentos como resultado de la tala de bosques ocurren también a lo largo de dos sistemas fluviales principales\_los ríos Kelay y Segah\_en el distrito Berau de Kalimantan del Este. La gente de la localidad reporta que la creciente sedimentación en estos ríos ha generado tasas elevadas de erosión en las áreas de captación altas como efecto acumulativo de las actividades de conversión de bosques.

Las comunidades a lo largo de los ríos Kelay y Segah reportan erosión y pérdida de tierra agrícola productiva. La erosión de tierras productivas afecta actualmente a un 19,6 por ciento de los hogares rurales. Datos informales del gobierno local de Berau indican que en

fechas tan recientes como hace 20 años, era posible ver peces en el fondo del río Kelay en Tanjung Redeb. Hoy el río es muy turbio y la visibilidad es casi nula.

## Actividades del proyecto

Junto con sus socios, TNC desarrolló un proyecto dirigido a un método participativo para el manejo de cuencas que involucra a actores tales como el gobierno local, las comunidades y la industria. TNC está desarrollando también un modelo de simulación computacional que servirá como herramienta de ayuda en la toma de decisiones por parte de los planificadores del uso de la tierra y los políticos.

En 2002 TNC comisionó un estudio sobre el valor de los recursos acuáticos en el distrito de Berau. El estudio observó las contribuciones económicas del agua de los ríos Kelay y Segah. Estimó el valor de estas contribuciones para la economía del distrito de Berau mediante la monetización de la producción agrícola, los inventarios de ganado y otras fuentes de proteína, y el consumo doméstico de agua proveniente de estos dos ríos.

El estudio concluyó que, en total en 2002, el agua de los ríos Kelay y Segah tuvo un valor anual estimado de 48,200 millones de rupias indonesias, o aproximadamente US \$5,62 millones. El estudio recalculó que las áreas forestales de las grandes cuencas del Kelay y del Segah proporcionan funciones ecológicas importantes para la regulación de tasas de flujo y cargas de sedimentos y para la provisión de agua a la gente y a los sistemas agrícolas. Mediante la provisión de estas funciones se protegen importantes sistemas de infraestructura y riego, y se mantiene la calidad del agua. El estudio indicó que estos bosques son una parte importante del carácter físico y económico del distrito de Berau y continuarán jugando un papel significativo en su desarrollo futuro. La relación entre bosques, agua, economía y bienestar humano quedó establecida en este informe. El estudio recomendó que los planificadores y tomadores de decisiones consideraran las distintas funciones e incorporaran la conservación de los bosques de Berau en todos los planes de desarrollo para el distrito. Con base en estas

recomendaciones, TNC comenzó a diseñar un proyecto en torno al manejo de la cuenca.

En Berau, TNC inició su estrategia mediante una identificación interna de actores potenciales, seguida por una intensa discusión con instituciones selectas para obtener apoyo al proyecto. En agosto de 2004, TNC comenzó por involucrar al Ministerio Forestal en el manejo mejorado de la cuenca del Segah, incluyendo discusiones sobre políticas de manejo, establecimiento de un foro de manejo de cuencas y de un estudio y modelado de micro-cuencas. Ese mismo año se organizó un taller de actores en Berau sobre el manejo de la cuenca del Segah y la rehabilitación de bosques y tierras para obtener el compromiso de establecer un foro que coordinara todas las actividades relacionadas al manejo de esta cuenca. Se celebraron reuniones con representantes de las comunidades del sub-distrito de Segah para introducir el programa.

En septiembre de 2004 se realizó un taller para alcanzar consenso sobre las funciones proporcionadas por la cuenca del Segah y confirmar la urgencia de mantener dichas funciones. Los participantes identificaron a las instituciones responsables de las actividades relacionadas al manejo de la cuenca del Segah. Luego, en octubre de 2004 TNC invitó a las instituciones pertinentes a participar como miembros del equipo central de un Comité para el Manejo de la Cuenca del Segah (CMCS). El comité se reunió en diciembre de ese año para crear un plan de trabajo a corto plazo, el cual incluía papeles y responsabilidades específicos.

La formación de capacidad a nivel local se llevó a cabo mediante actividades de capacitación, reuniones regulares, evaluaciones de expertos y misiones de aprendizaje entre los actores clave de ambas localidades. Se desarrollaron estudios y modelos de simulación por computadora para una cuenca principal para identificar problemas tales como la probabilidad de inundación si ciertas porciones de la cuenca fueran deforestadas o degradadas.

## Resultados preliminares

Con fuerte apoyo de la Agencia Provincial para el Manejo de Cuencas (BPDAS o Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai), se ha establecido un equipo central y el secretariado del Comité para el Manejo de la Cuenca del Segah (CMCS). La meta final es crear un Foro para el Manejo de la Cuenca del Segah que supervise dicho manejo. El equipo central incluye a:

1. La agencia de planificación del distrito de Berau (BAPPEDA)
2. La agencia ambiental del distrito de Berau (BAPELDA)
3. La agencia o ministerio forestal del distrito de Berau
4. La agencia de minería del distrito de Berau
5. La agencia de terrenos de plantaciones del distrito de Berau
6. La agencia de obras públicas del distrito de Berau
7. El secretariado de bosques modelo
8. El organismo de manejo de recursos naturales del alto Segah
9. La autoridad del agua potable del distrito de Berau (PDAM Tirta Segah)
10. La Unidad IV del distrito de Berau (PT Sumalindo Lestari Jaya IV)
11. La oficina de campo de Berau de The Nature Conservancy

Los miembros del equipo central han acordado celebrar reuniones regulares para discutir y encontrar soluciones a problemas de manejo de la cuenca del Segah. La agencia de planificación del distrito ha proporcionado espacio de oficina y salas de reunión para las actividades del secretariado.

Para mejorar la habilidad del CMCS, TNC y sus socios han adoptado varios métodos. En primer lugar, una persona de cada institución local pertinente ha sido asignada al comité. En segundo, se está realizando el intercambio de aprendizaje mediante una visita de estudio a la Bahía de Balikpapan y una visita mutua entre los sitios de estudio (Palu y Berau). Los miembros del comité también recibirán capacitación sobre el uso del modelo hidrológico y la interpretación de los escenarios resultantes.

## Superando los desafíos: El futuro

El establecimiento de un Foro para el Manejo de la Cuenca del Segah como agencia coordinadora es clave para el manejo sustentable de la cuenca. El avance de esta acción ha estado impedido por la lejanía del distrito y su distancia de la capital de la provincia (Samarinda). Además, la cuenca del Berau ha recibido una prioridad de tercer nivel para las actividades de rehabilitación planeadas por el ministerio forestal. Aunque el foro de Berau todavía no se ha inaugurado, algunos actores han acordado establecer el Comité y servir como equipo central para trabajar mientras tanto en la preparación de un plan de trabajo, estudios de campo iniciales y acuerdos institucionales. Se han realizado varias reuniones para identificar las necesidades y discutir y compartir información sobre los retos enfrentados en la cuenca del Segah. También se ha formulado un plan de trabajo.

TNC y World Education (WE) son las únicas ONG que están trabajando activamente con los poblados del alto Segah. Ninguna ONG local opera en esta área y hay pocas ONG enfocadas en la conservación terrestre y ninguna en el manejo de cuencas dentro del distrito de Berau. TNC ha estado trabajando en el alto Segah por más de tres años en temas relacionados con el empoderamiento de las comunidades y la concientización en temas ambientales. Como resultado, los miembros del equipo central determinaron que TNC tiene la experiencia suficiente para representar los intereses de las ONG. El estudio invita la participación de las ONG locales; sin embargo, actualmente no existe ninguna.

## LECCIONES APRENDIDAS

En algunos lugares, como Ecuador, TNC ha participado durante los últimos diez años en proyectos de valoración de cuencas como una herramienta para la conservación de la biodiversidad. En otros países, como México y Honduras, los esfuerzos de TNC son más recientes. Pero incluso diez años es un tiempo relativamente corto para los proyectos ambientales. Para ver impactos reales a menudo se requiere tiempo, así como herramientas y financiamiento para monitorear y evaluar los avances. Aunque Indonesia no formaba parte de los proyectos financiados por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo (USAID) en América Latina, los dos estudios de caso de Indonesia se incluyeron aquí para ampliar el conocimiento dentro y fuera de TNC sobre el uso de la valoración de cuencas en la conservación de la biodiversidad. Se incluyeron también para ayudar a romper las barreras geográficas y compartir experiencias con estas herramientas. A pesar de las diferencias en los regímenes legales, culturales y estratégicos para el desarrollo sustentable a través del mundo, la valoración del agua por parte de los gobiernos, el sector privado y el público se beneficiará de un mejor entendimiento de cómo cambiar el comportamiento y actitudes sobre el manejo de los recursos mundiales de agua dulce.

Con una década de experiencia y trabajo realizado en por lo menos seis países, TNC y sus socios necesitan continuar documentando las lecciones aprendidas para mejorar los esfuerzos actuales e influenciar los futuros.

### Liderazgo sólido y financiamiento estable

Estos procesos requieren un compromiso a largo plazo, un liderazgo estable y un financiamiento continuo. Ya que los procesos de valoración de cuencas requieren de un largo proceso de difusión, consulta y formación de capacidad de los actores (ver Figura 1), generalmente lleva varios años para que éstos produzcan resultados concretos, tales como políticas locales o nacionales más sólidas, cuotas por el uso del agua y un uso más sustentable del recurso. Durante ese tiempo es crucial mantener el ímpetu y contar con

financiamiento a largo plazo. En los casos descritos en este informe resumido, las instituciones locales de conservación y The Nature Conservancy están jugando este papel. Sin embargo, ellos también dependen de fuentes externas de financiamiento, tales como USAID.

El liderazgo político y de sectores múltiples es esencial para avanzar con efectividad. Aun cuando los mecanismos legales para implantar cuotas por el uso del agua puedan no estar claramente definidos, es crucial contar con apoyo político para avanzar las actividades de valoración del agua, incluyendo los mecanismos de financiamiento a largo plazo. En Chiapas, por ejemplo, Coapa tenía muchas de las características deseables para lanzar un proyecto piloto de valoración de cuencas, pero carecía de la voluntad política. En contraste, el municipio de Arriaga carecía de algunas características clave (un servicio de agua bueno y confiable), pero el presidente y la administración municipal apoyaban fuertemente la conservación de la cuenca y los pagos por servicios ambientales. Como resultado, Arriaga es una de las dos áreas principales consideradas para establecer un mecanismo piloto de cuotas por uso del agua.

En muchos sitios el apoyo de los municipios es esencial para el proceso de valoración de cuencas. Por lo tanto, TNC y sus socios han trabajado en la formación de alianzas y en asegurar la voluntad política. Pero con las elecciones municipales ocurriendo cada tres o cuatro años, los proyectos enfrentan el prospecto de perder el difícilmente adquirido apoyo con cada cambio de administración. A corto plazo las instituciones consideran importante trabajar con candidatos y representantes electos desde el principio, para ganarse su apoyo.

En todos los proyectos descritos en este informe, TNC y sus socios han dedicado mucho tiempo y recursos a cultivar relaciones. Sin embargo, a largo plazo algunas de las instituciones preferirían desarrollar estructuras que fueran más inmunes a los cambios políticos. En Ecuador, por ejemplo, el FONAG se creó mediante un contrato a 80 años firmado por TNC, la empresa municipal del agua (EMAAP-Q), la empresa eléctrica

de Quito (EEQ), la Cervecería Andina y la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación. Debido a que EEQ y EMAAP-Q son empresas municipales, en tres ocasiones distintas durante los ocho años pasados los cambios en el liderazgo de la ciudad han requerido que TNC invierta en el cabildeo con un alcalde nuevo para que se continúe respetando este contrato. TNC y el Secretario Técnico del FONAG consideran esencial institucionalizar a FONAG mediante una ordenanza municipal. Este proceso actualmente está en camino.

Además, el liderazgo conjunto de sectores múltiples es crítico para el éxito del proyecto. Por ejemplo, las habilidades importantes necesarias para facilitar la creación de un fondo para el agua incluyen la capacidad técnica en el manejo de los recursos acuáticos y el conocimiento y experiencia en la política de conservación. Además, el conocimiento político, la habilidad de negociación y la capacidad para crear alianzas estratégicas son cruciales. Pero las destrezas más importantes pueden ser la paciencia y la habilidad de continuar invirtiendo en procesos a largo plazo.

Ambos tipos de liderazgo son críticos para asegurar un financiamiento estable. Hasta la fecha, TNC-Ecuador ha invertido cerca de diez años en el Fondo para la Protección del Agua (FONAG), con el apoyo principalmente de USAID-Ecuador. En Bolivia, la asociación Protección del Medio Ambiente Tarija (PROMETA) comenzó a trabajar en la valoración de cuencas en la Reserva Biológica Cordillera de Sama en el año 2000 y la mayor parte de su trabajo en los últimos cinco años ha estado apoyado por TNC y USAID-Bolivia. TNC y sus socios en Chiapas comenzaron a trabajar en la valoración de cuencas a finales de la década de 1990 y han recibido casi US \$6 millones en apoyo, principalmente de USAID, la Packard Foundation y TNC. En Guatemala, la Fundación Defensores de la Naturaleza inició su trabajo en el diseño de un fondo del agua para la Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas y muchas instituciones han apoyado su trabajo durante los últimos tres años, incluyendo al Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), SwissRe y otros. En Indonesia, TNC ha recibido apoyo financiero del Banco del Japón para la Cooperación Internacional (JBIC) y ha empleado estos recursos para

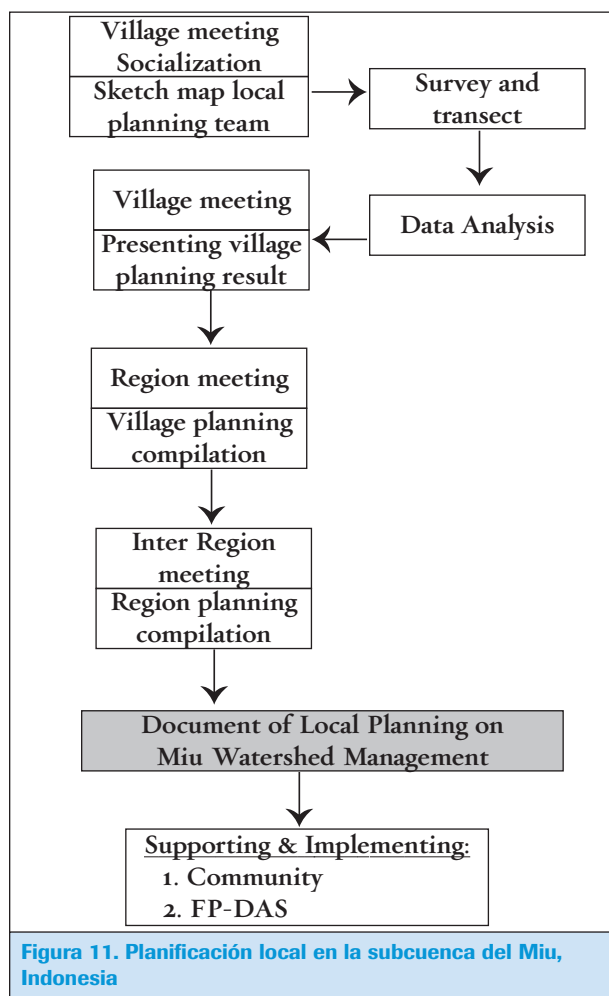
ayudar a crear el apoyo político local para los proyectos.

Hasta fechas recientes en Quintana Roo, México, la limitación de fondos y personal había evitado el lanzamiento de actividades de valoración de cuencas. Afortunadamente, Amigos de Sian Ka'an (ASK) recientemente recibió fondos de la UNESCO como apoyo a su trabajo en la cuenca, los cuales pueden utilizarse para reactivar la colaboración interinstitucional y lanzar la Red de Agua Limpia del Mayab. En Honduras la Asociación de Municipios para la Protección del Lago de Yojoa y sus Áreas de Influencia (AMUPROLAGO) trabajó en la valoración de cuencas entre 1999 y 2002, pero un cambio de liderazgo detuvo ese proceso.

### Participación de actores y colaboración institucional

En todos estos proyectos, las instituciones dedicadas a la conservación (TNC o sus socios locales) han facilitado la comunicación y colaboración entre un diverso conjunto de actores, incluyendo compañías del agua, agencias del gobierno responsables del manejo de recursos naturales, municipios, comunidades, grupos civiles, industrias privadas, negocios de turismo, compañías hidroeléctricas y otros. Las instituciones de conservación no pueden implementar estos proyectos por sí solas. Los proyectos de valoración de cuencas están diseñados para vincular a los usuarios del agua con la conservación de cuencas. Buscan que los usuarios del agua contribuyan a la conservación ya sea económicamente (mediante cuotas de uso o mayor financiamiento público de actividades de conservación) o actuando directamente para reducir las amenazas a los recursos acuáticos. Debido a esto, las instituciones de conservación deben implementar estos proyectos en colaboración con otros actores, especialmente los usuarios principales del agua y los municipios y agencias del gobierno nacional responsables de regular el uso del agua. Sin embargo, es importante aclarar los papeles y responsabilidades institucionales para evitar los malentendidos potenciales.

Muchas instituciones, compañías, agencias y grupos están involucrados en el uso del agua. Pero debido a



limitaciones de dinero y tiempo, no es factible trabajar con todos, y determinar con quién trabajar puede ser un reto. La mayoría de las instituciones de conservación se dirigen a los usuarios mayores del agua que tienen la capacidad de pagar por el agua o contribuir al manejo de cuencas y que están dispuestos y son capaces de participar.

En el distrito de Berau, Indonesia, TNC comenzó por identificar a los actores potenciales después de intensas discusiones con instituciones selectas. Luego se realizó un taller para lograr el consenso sobre las funciones proporcionadas por la cuenca del Segah, y los participantes identificaron a instituciones responsables de actividades relacionadas con el manejo de esta cuenca. Como resultado, TNC colaboró con agencias clave del gobierno y con la Jambata Foundation, una ONG ambientalista local basada en Palu, la cual facilitó el proceso del desarrollo de la

planificación local en 17 poblados objetivo en la subcuenca del Miu (ver Figura 11).

En Bolivia y Ecuador las instituciones de conservación se han enfocado principalmente en los mayores usuarios del agua. Por ejemplo, el principal socio de PROMETA en Bolivia es la Cooperativa de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Tarija (COSAALT), una cooperativa que tiene una concesión del municipio de Tarija para proporcionar agua potable a la ciudad. Otros socios son agencias del gobierno (local, departamental y nacional) y dos organizaciones civiles. En Ecuador los principales actores en el Fondo para la Conservación del Agua son la empresa municipal del agua y la empresa eléctrica de Quito. En Guatemala, Defensores está trabajando estrechamente con las compañías hidroeléctricas y las industrias que utilizan agua, así como con usuarios con menor capacidad de pagar por los servicios ambientales de la cuenca. Tanto en Honduras como en Chiapas las instituciones de conservación han tratado de trabajar con las compañías hidroeléctricas, pero hasta la fecha no han encontrado el suficiente interés por mejorar el manejo de las cuencas. En Quintana Roo, México, uno de los socios principales en las actividades de valoración de cuencas es una compañía turística preocupada por el turismo ecológico sustentable. Los socios ahí esperan que esta compañía proporcione palanca para trabajar con otras empresas turísticas demostrando que la conservación del agua es crítica para mantener el turismo en el área a un largo plazo.

Otro grupo prioritario son las agencias de gobierno con responsabilidad de manejar los recursos del agua. En Bolivia, PROMETA está trabajando con los municipios, el gobierno del Departamento y la agencia nacional responsable de los recursos naturales. En Honduras, Guatemala y Chiapas, los proyectos han trabajado todos estrechamente con los municipios y los alcaldes, debido a las responsabilidades que los gobiernos locales tienen de proveer los servicios del agua a las comunidades y de manejar los recursos naturales.

Mucha gente involucrada en estos proyectos ha recalcado la importancia de presentar la conservación de cuencas y las cuotas por servicios ambientales en términos de su relevancia para grupos de usuarios

específicos. Distintos grupos de usuarios requerirán diferentes estrategias de difusión e intervención. Sólo cuando ellos puedan entender el beneficio de una forma concreta y relevante, estarán dispuestos a apoyar un mecanismo de cuotas o a participar en las actividades de conservación de cuencas. Por ejemplo, los residentes rurales están más interesados en cómo estas actividades de manejo (o la falta de ellas) afectarán la disponibilidad y calidad de su agua. Las empresas hidroeléctricas están interesadas en disminuir al mínimo los costos de mantenimiento, prolongar la vida productiva de sus plantas y algunas veces también en mejorar sus relaciones con las comunidades locales. Las industrias privadas pueden estar principalmente interesadas en reducir sus costos y mejorar su calidad ambiental.

Algunas personas también resaltaron la importancia de trabajar con grupos de las partes alta, central y media de una cuenca, porque cada grupo tiende a valorar y utilizar los recursos del agua de manera distinta. Aquellos en las cuencas bajas típicamente darán un valor más alto al agua que los usuarios de la parte alta, porque reciben menos agua o agua ya contaminada por los usos río arriba. TNC y sus socios han encontrado efectivo el uso de talleres e intercambios para ayudar a la gente de partes distintas de la cuenca a entender cómo sus acciones impactan a otros usuarios.

### El papel de los estudios y la asistencia técnica

En todos los proyectos descritos en este informe, fueron valiosos las bases de datos, las simulaciones hidrológicas y los estudios de valoración económica para generar credibilidad y convencer a los actores importantes de tomar acciones. Sin embargo, los tipos y rango de estudios dependen de un número de factores, incluyendo el tiempo y recursos (como los financieros y la capacidad). En los casos donde no se utilizarán las cuotas por uso del agua, puede no ser necesario conducir una evaluación de valoración contingente, la cual es cara. Una estimación del costo de la degradación de la cuenca bajo un escenario de “no protección” puede ser lo suficientemente persuasivo.

Aunque existe variación entre los estudios de caso, parece que en la mayoría de ellos TNC y sus socios han encontrado que es esencial generar una base sólida de información técnica (principalmente hidrológica y económica) desde los inicios del proceso. En varios casos esta información proporcionó una fuerte base para crear consenso sobre la necesidad de conservación. En Bolivia, PROMETA halló que las investigaciones hidrológicas y los estudios de valoración económica que ellos realizaron aumentaron su credibilidad con los alcaldes, el gobernador, la empresa del agua y otros actores clave. En esencia, les permitió facilitar la organización de una estructura interinstitucional formal de gobernabilidad para el agua (PRO-AGUA). En Quintana Roo, México, los mapas de cursos subterráneos de agua proporcionaron información crucial para entender los flujos de agua que los actores no pueden ver. Al crear mapas de estos cursos, los socios han podido presentar su caso de cómo el agua (y los contaminantes) fluyen, y han comenzado a utilizar este tipo de información para informar las decisiones de los comités de zonificación ecológica de tierras de los municipios locales.

En Guatemala, Defensores invirtió la mayor parte del primer año y medio del proyecto realizando la investigación necesaria para apoyar el diseño y desarrollo del fondo para el agua. Esto incluyó investigar la legislatura guatemalteca relacionada con el agua y conducir estudios de usos del agua y valoración de la cuenca por parte de los principales usuarios, incluyendo hogares, agricultores que riegan sus cultivos, empresas hidroeléctricas, industrias de bebidas y una compañía productora de papel. De manera similar en Chiapas, México, TNC y sus socios llevaron a cabo estudios de factibilidad económica y biológica a inicios del proceso para determinar el valor de los servicios ambientales proporcionados por las cuencas y la voluntad de los usuarios locales de pagar por dichos servicios. Utilizaron estos estudios para identificar los municipios donde las cuotas por uso del agua podrían ser más factibles.

El programa de TNC en Indonesia dedicó tiempo y recursos significativos a una lista de estudios que ayudarían a determinar cómo abordar mejor las amenazas a las cuencas. Además de los estudios de valoración, TNC y sus socios reunieron datos para

poder completar el modelado hidrológico de los sitios de estudio, el análisis de cubierta vegetal para el modelado de la cuenca, y sondeos de campo. Los modelos de simulación computacional fueron importantes para crear escenarios sobre la ecología de la cuenca. Los patrones de espacio y uso de la tierra alrededor de la cuenca influyen fuertemente la calidad actual de dicha cuenca. Los escenarios desarrollados ayudaron a formar conciencia entre los actores y sirvieron como base para el manejo futuro. Dadas las limitaciones de tiempo y la existencia de un rango de modelos comerciales, TNC no persiguió el desarrollo de nuevos modelos hidrológicos para las cuencas seleccionadas. En cambio, se eligió el modelo existente que mejor se adaptaría a cumplir los objetivos del proyecto, considerando los datos y software disponibles para dos sitios.

En contraste, en Ecuador TNC y sus socios no consideraron que realizar una investigación hidrológica o económica fuera una alta prioridad durante la fase inicial del Fondo para la Conservación del Agua (FONAG). En ese entonces una organización socia de TNC hizo una simple estimación del costo de protección de la alta cuenca en un área protegida. TNC consideró que convencer a los actores clave de establecer compromisos financieros a largo plazo con el fondo para el agua dependía más de la formación de conciencia y negociación, que de los resultados de una investigación económica. Sin embargo, en 2004 TNC y FONAG decidieron conducir un análisis técnico de las cuencas fluviales y la demanda del agua en el área de influencia de Quito (Hoja de Quito) para consolidar información sobre las cuencas y proporcionar una base técnica más sólida para el manejo.

Aunque la idea de vincular a los usuarios del agua con las actividades de conservación de cuencas suena atractiva a las instituciones de conservación, estos grupos usualmente tienen poca experiencia en la valoración de cuencas. A menudo la asistencia técnica es esencial para que las instituciones puedan diseñar, planear e implementar proyectos. El asesor titular sobre asuntos de política internacional del agua de TNC ayudó a muchos de estos proyectos a concentrarse en generar apoyo para la conservación de cuencas y los motivó a no enfocarse demasiado en el desarrollo de un

mecanismo financiero o fondo para el agua. Los socios de TNC también han aprovechado la asistencia técnica de socios dentro del país para ayudarse a entender el contexto en el cual están trabajando. Por ejemplo, en Chiapas la oficina de TNC se asoció con unas cuantas instituciones locales para realizar estudios relacionados con los beneficios económicos y servicios ecosistémicos que proveen las cuencas con buen mantenimiento, saber si los usuarios locales están dispuestos o son capaces de pagar cuotas adicionales para apoyar la conservación de esas cuencas, y entender cómo el marco legal del país podría influenciar el desarrollo de un mecanismo de fondo para el agua. Igualmente en Quintana Roo, los socios que realizan actividades de valoración de cuencas ahí han trabajado cercanamente con el Centro de Investigaciones del Sistema Acuífero de Quintana Roo (CINDAQ) para crear mapas de los acuíferos subterráneos. Estos mapas han sido críticos para demostrar cómo la contaminación de un área emigra a zonas frágiles y puede presentar amenazas a los recursos de agua limpia, así como al rentable negocio turístico de la Península de Yucatán.

La naturaleza subterránea de las cuencas de Quintana Roo presenta un reto singular que vale la pena mencionar, ya que esto puede aplicarse a otras áreas del mundo. Los habitantes de la cuenca que utilizan sus recursos no siempre pueden ver las aguas que sustentan a la cuenca o entender cómo ésta opera. Esto dificulta la comunicación tanto con los políticos como con los usuarios. Quienes trabajan en la conservación de cuencas en Quintana Roo han aprendido que las leyes y políticas no son adecuadas para la situación local y que la educación y concientización son claves para ayudar a que los políticos tomen decisiones informadas. También han aprendido que necesitan trabajar con los usuarios locales para ayudarlos a entender lo que es una cuenca subterránea, cómo funciona y cómo se ve impactada por sus acciones.

### Manejo de expectativas

Las experiencias en estos sitios parecen indicar que los fondos para el agua no tienen el potencial de convertirse en una fuente primaria de financiamiento para las áreas protegidas y la conservación de la biodiversidad. Las áreas protegidas de valor particular

para la conservación de la biodiversidad tienden a ser extensas y abarcar muchas cuencas. Los usuarios del agua generalmente quieren apoyar las actividades de manejo específicamente en las cuencas que les proporcionan su propia agua, no reservas completas o sitios ecológicamente funcionales.

Por ejemplo, la literatura inicial sobre el FONAG presentaba al fondo como un mecanismo de financiamiento para la Reserva Ecológica Antisana y la Reserva Ecológica Cayambe-Coca, o potencialmente para toda la Reserva de la Biosfera del Cóndor, la cual abarca más de un millón de hectáreas. Sin embargo, las cuencas de interés para las instituciones socias del FONAG incluían un área más pequeña, las cabeceras de varias cuencas que suministran agua potable y apoyan la generación hidroeléctrica y otras actividades económicas productivas que dependen del agua. Similarmente en Bolivia, la meta de PRO-AGUA es detener el deterioro de las fuentes de agua de Tarija, que abarcan solamente parte de la Reserva Biológica Cordillera de Sama. En Chiapas los socios de TNC están tratando de trabajar en cuencas importantes que cuentan con suficiente voluntad política y apoyo público para instituir un fondo para el agua. No obstante, sólo hay un par de cuencas que cumplen este criterio, y éstas abarcan únicamente una porción del sitio plataforma para las Cuencas Costeras de Chiapas, el cual incluye a tres áreas protegidas: las reservas de la biosfera de El Triunfo, La Encrucijada y La Sepultura.

Las cuencas que producen agua económicamente valiosa pueden no ser las áreas de mayor valor para la biodiversidad dentro de un área protegida. La conservación de estas cuencas sólo logra una parte de lo necesario para conservar la biodiversidad de toda el área protegida. Aunque puede parecer obvio que los fondos para el agua no pueden ser la única fuente de financiamiento para áreas protegidas extensas, deben tomarse en consideración para que las instituciones sean realistas al proyectar el área geográfica que podría beneficiarse potencialmente de un mecanismo financiero para el agua.

Con base en las experiencias de los estudios de caso, las comunidades rurales frecuentemente no tienen

servicios confiables de agua limpia y potable. La pobreza dificulta implementar un mecanismo de pago por servicios ambientales. Los habitantes de algunas de estas áreas enfrentan dificultades para salir adelante y muy probablemente les sería difícil pagar por la conservación de cuencas. No obstante, los sondeos realizados en Chiapas encontraron que la gente de la localidad estaría dispuesta a pagar por lo menos una cuota pequeña si se les pudiera garantizar un servicio confiable de agua limpia y potable. Aunque dicha cuota puede no ser suficiente para cubrir todos los costos de conservación de una cuenca, ayudaría a inculcar conciencia del valor de los recursos del agua y su conservación. Igualmente en Bolivia y Guatemala, los residentes locales expresaron la voluntad de trabajar para conservar su suministro de agua.

La meta de los proyectos de valoración de cuencas es involucrar a los usuarios del agua en la conservación. Ellos pueden contribuir a la conservación ya sea pagando una cuota de uso o tomando acciones directas para reducir las amenazas a los recursos acuáticos. La mayoría de estos proyectos comenzaron con un enfoque en establecer pagos por los servicios de las cuencas, pero muchos ampliaron su alcance con el tiempo.

Por ejemplo, PROMETA aprendió que las cuotas por el uso del agua no eran políticamente factibles en Tarija y que ellos podrían adoptar un método alternativo de conservación de cuencas mediante el desarrollo de un organismo interinstitucional (PRO-AGUA) que coordinaría y fortalecería los esfuerzos de instituciones existentes. En Guatemala la idea de un fondo para el agua evolucionó en la creación de una fundación y de comités locales de cuenca con representación de todos los principales grupos de usuarios, en otras palabras, el desarrollo de una estructura de gobernabilidad en la cual todos los grupos de usuarios del agua participarían en la toma de decisiones. El fondo para el agua continúa siendo un componente importante de su proceso más amplio. En Honduras, AMUPROLAGO inició con la idea de cargar una cuota del agua a la compañía eléctrica, pero terminó por realizar un extenso proceso de planificación participativa con todos los municipios y actores clave alrededor del lago.

Igualmente en Quintana Roo, los socios han trabajado principalmente en la planificación participativa y la generación de apoyo. Existe interés en explorar un fondo para el agua, pero no es el enfoque central de su trabajo, y lo están considerando sólo para un área al norte de Cancún. Sin embargo, los socios están tratando de involucrar al sector turístico para que adquiera mayor responsabilidad por la conservación del agua y contribuya a un fondo para el agua, si éste se implementa.

En Chiapas, los socios de TNC están más activamente considerando establecer un fondo piloto para el agua en dos cuencas que cuentan con el crítico apoyo político y la voluntad pública potencial de pagar. También están tratando de trabajar con una compañía hidroeléctrica y con agricultores de café en otra cuenca para determinar el potencial de un fondo para el agua ahí. Pero en estas tres cuencas los ingresos son modestos\_incluso entre quienes poseen una mayor habilidad de pagar\_y es improbable que un mecanismo de pago por servicios ambientales pudiera llegar a generar fondos suficientes para apoyar totalmente las actividades de conservación de cuencas. Más que generar dinero, el trabajo de valoración del agua debería crear una mayor conciencia para que los propietarios de tierras manejen los recursos del agua y los bosques más efectivamente desde el punto de vista de la conservación.

En Indonesia, la meta inicial no era establecer un sistema de cuotas, sino obtener un mejor conocimiento de los servicios ecosistémicos y del valor que la gente otorgaba a estos servicios. En este proceso, TNC y sus socios han apoyado un método de manejo participativo facilitado mediante el uso de Acuerdos Comunitarios de Conservación en el Parque Nacional Lore Lindu y un organismo de manejo de recursos naturales del alto Segah, con el fin de mejorar la voluntad de la población local de comprometerse a la preservación a largo plazo de los bosques y la cuenca. Una lección que surgió de los dos proyectos en Indonesia fue sobre la urgencia y los umbrales de cambio (tipping points). En Berau, los actores acordaron que el manejo de cuencas es importante, pero debido a que los impactos del mal manejo (aumento de inundaciones, salinización de sistemas de agua dulce, y sedimentación) todavía no se

materializan, las acciones de seguimiento al proyecto han sido lentas. En contraste, en Sulawesi Central el umbral de cambio es ahora. El crecimiento poblacional cada vez más acelerado y las crecientes actividades de uso de la tierra, especialmente la agricultura, están causando que la capa de suelo cultivable se deslave. Han ocurrido incidentes localizados de inundaciones como resultado de la tala ilegal. El tiempo para actuar es ahora y el gobierno ha actuado prontamente para incorporar los resultados del proyecto a la legislación y a la planificación del desarrollo.

### Creación de sistemas de gobernabilidad

La valoración de cuencas es una herramienta no solamente para financiar la protección de cuencas, sino también para crear una gobernabilidad efectiva para el manejo de cuencas. Los sistemas de gobernabilidad que exigen la toma de decisiones abierta, transparente y responsable, pueden ayudar a asegurar que las decisiones se basen en una ciencia sólida, que tomen en cuenta los intereses de todos los actores y del medio ambiente, y que distribuyan los recursos efectivamente para usos actuales y futuros. La buena gobernabilidad con frecuencia se presenta como un concepto, pero raramente existe en la práctica. Desarrollar sistemas de buena gobernabilidad es desafiante, ya que requiere establecer sistemas políticos, sociales, económicos y administrativos sólidos. Hasta la fecha el manejo del agua ha tendido a ser fragmentado y descoordinado, porque los intereses operan dentro de sectores (energía, agricultura, bosques y sanidad) y a menudo hace falta la voluntad política de facilitar la toma de decisiones a través de todos los sectores en distintos niveles.

Uno de los mayores retos y más importante resultado a corto plazo de los proyectos de valoración de cuencas consiste en crear confianza entre los actores principales involucrados en el proceso. Los procesos de valoración de cuencas reúnen a instituciones con intereses diversos y a menudo conflictivos, y esto puede ser un proceso útil para mejorar los sistemas de gobernabilidad. Por ejemplo, las compañías del agua desean proporcionar agua limpia; las compañías hidroeléctricas quieren generar electricidad de una

manera efectiva y costeable; las industrias desean utilizar el agua en los procesos productivos; las comunidades quieren agua potable; los agricultores quieren regar sus cultivos; y las instituciones de conservación desean preservar las cuencas y su biodiversidad asociada. Cuando son exitosos, los procesos de valoración de cuencas reúnen a actores con diferentes perspectivas y una historia de conflictos y les permiten pensar más allá de sus propios intereses, reconociendo el valor colectivo de sus cuencas. Deben trabajar juntos para crear instituciones que manejen mejor los recursos del agua y mejorar las instituciones existentes. La importancia de este proceso se subraya en América Latina y otros lugares donde existe una tendencia continua hacia la descentralización de los gobiernos. El éxito de las estructuras interinstitucionales como el FONAG en Ecuador, PRO-AGUA en Bolivia, la plataforma hondureña para el agua, el Comité Pigua en Chiapas y los comités del agua en Guatemala, demuestran el avance que han logrado estos proyectos hacia la creación de confianza entre los diversos actores.

Defensores originalmente imaginó el fondo para el agua puramente como un mecanismo financiero en el cual las cuotas por uso del agua y las contribuciones voluntarias se utilizarían para cubrir todos o casi todos los gastos continuos de la conservación y manejo de la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas. Pero al reunirse con los representantes de grupos de actores importantes, Defensores se dio cuenta que ellos querían tomar parte en la decisión de cómo se utilizaría ese dinero. Por esta razón, la idea original de un fondo para el agua evolucionó en la creación de una fundación para el agua y en comités de cuenca locales con representación de todos los principales grupos de usuarios. A medida que más grupos distintos de usuarios participan en la fundación para el agua, Defensores cree que la transparencia en la toma de decisiones y el manejo financiero crearán confianza y aumentarán las contribuciones. No obstante, el enfoque está en el desarrollo de una estructura de gobernabilidad en la cual participen todos los grupos de usuarios en la toma de decisiones. Defensores reconoce también que los actores pueden participar de muchas formas distintas no solamente aportando dinero. En lugar de enfocarse puramente en los pagos, Defensores reconoce que algunos actores participarán directamente en actividades de manejo, por ejemplo, ayudando a prevenir y controlar incendios forestales,

implementando medidas de conservación del suelo o plantando árboles.

La creación de instituciones nuevas puede ser una manera de avanzar hacia la toma de decisiones participativa. En Indonesia, la inadecuada planificación de usos de la tierra a niveles nacional y local agrava estas amenazas y a menudo se arraiga en la carencia de recursos humanos y financieros necesarios para desarrollar planes de manejo integral y participativo de cuencas. Como consecuencia, TNC utilizó los estudios no sólo para identificar los impactos de la pérdida de bosques en las funciones de los sistemas fluviales, sino también para informar mejor a quienes toman las decisiones sobre las consecuencias de la mala planificación en las zonas río abajo y, como fin último, para crear la capacidad de manejar estas cuencas de manera participativa y sustentable. Esto ha implicado la creación de un Comité y un Foro para el Manejo de la Cuenca del Segah, el cual ha sido un vehículo para evaluar el marco político, el plan, su implementación, y los impactos de las medidas actuales de manejo de la cuenca, como datos de base para quienes toman decisiones en el distrito. Las tareas del comité son: evaluar las políticas, planes y programas que se llevarán a cabo en la cuenca; evaluar los problemas que ocurren debido a las políticas de manejo de la cuenca y a los desastres naturales; proporcionar puntos a considerar y soluciones al Regente (o Bupati) sobre los temas de distribución del uso de la tierra en la cuenca, conservación de suelos y agua y reclamos de tierra, utilización de recursos del agua, así como minería en la cuenca; y preparar y llevar a cabo reuniones del Foro de la Cuenca. Tales instituciones nuevas ofrecen una vía para unir intereses divergentes con el fin de mejorar el manejo de las cuencas a niveles local, regional y nacional.

## Conclusión

El propósito de este informe es contribuir al diálogo global, nacional, regional y local sobre la manera de proteger nuestras valiosas cuencas y a la gente y biodiversidad que dependen de ellas.

Aunque las experiencias a la fecha no han logrado priorizar la investigación sobre valoración económica, los proyectos exhiben el hecho de que incluso un cierto nivel de valoración de cuencas puede conducir a resultados significativos hacia el avance del mejor manejo de los recursos del agua. La intención básica de los proyectos de valoración de cuencas es ayudar a los actores locales a reconocer la importancia de estas áreas naturales y a tomar acciones para protegerlas y asegurar así la integridad de este crítico servicio ambiental.

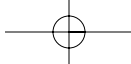
Los proyectos de The Nature Conservancy y sus socios han mostrado que estos procesos con frecuencia requieren estudios básicos de hidrología y economía, un compromiso a largo plazo, un liderazgo consistente, la colaboración institucional y el financiamiento estable. Es necesario manejar las expectativas y tener una clara comunicación entre socios. Con respecto a los fondos para el agua, los proyectos han indicado que son necesarios más análisis para determinar si el dinero debe invertirse en fondos de capital, asistencia técnica o proyectos en el campo. Debe existir un entendimiento realista de que una vez que se crean estos mecanismos financieros, las inversiones tomarán tiempo e implicarán compensar unas cosas con otras.

Además, para tener éxito a largo plazo es importante una estrategia para crear el apoyo de instituciones clave al manejo integral de cuencas. Se requiere una estrategia de multifacética. La conservación en áreas extensas, en particular, requiere trabajar con estrategias diferentes, incluyendo una institución financiera para el agua, pero también la conservación de tierras privadas y la colaboración con comunidades indígenas y otros grupos.

El manejo de cuencas y la implementación de un mecanismo de pago por servicios ambientales son conceptos relativamente nuevos que implican procesos y compromisos a largo plazo. Para asegurar el éxito, éstos requieren una continua supervisión del avance hacia las metas y objetivos. Este continuo monitoreo deberá informar a los administradores de cuencas y otros actores sobre los ajustes necesarios para adaptar y mejorar sus acciones. Aunque este tipo de manejo adaptativo es siempre una práctica deseable, es especialmente importante con herramientas y estrategias relativamente desconocidas, tales como las empleadas en el trabajo de valoración de cuencas.

## Bibliografía

- Brown, M., Case Study of Watershed Valuation in the Condor Biosphere Reserve, Ecuador, The Nature Conservancy (2005).
- Brown, M., Case Study of Watershed Valuation in the Lake Yojoa Multi-use Area, Honduras, The Nature Conservancy (2005).
- Brown, M., Case Study of Watershed Valuation in the Sama Biological Reserve, Bolivia, The Nature Conservancy (2005).
- Brown, M., Case Study of Watershed Valuation in the Sierra de las Minas Biosphere Reserve, Guatemala, The Nature Conservancy (2005).
- Brown, M. and Stem, C., Lessons Learned Across Several Sites Using Watershed Valuation as a Conservation Strategy, The Nature Conservancy (2005).
- Costanza, R., Farber, S.C. and Maxwell, J. "Valuation and Management of Wetland Ecosystems," Ecological Economics, 1 (1989).
- Davis, R., and Hirji, R. (Ed.), Water Quality: Assessment and Protection, Water Resources and Environment, Technical Note D.1., World Bank (2003).
- Deschamps, Vince, and Hartman, Paul, Trends in Forest Ownership, Forest Resources Tenure and Institutional Arrangements: Are they contributing to better forest management and poverty reduction? Prepared For the Food and Agriculture Organization, Regional Workshop, Bangkok, Thailand (October 17-21, 2005).
- Dudley, Nigel, and Stolton, Sue, Running Pure: The Importance of Forest Protected Areas for Drinking Water, World Bank & WWF International (August 2003).
- ESG International, The Value of Water Resources in Berau Regency, East Kalimantan, Indonesia, The Nature Conservancy (2002).
- ESG International, The Value of Water Resources in Lore Lindu National Park, Central Sulawesi, Indonesia, The Nature Conservancy (2002).
- First International Workshop on Water Management in Microwatersheds and Payment for Ecosystem Services, convened by EcoLogic Development Fund, August 2005 in Guatemala which concluded with the Atitlan Declaration Water for Life. <http://www.ecologic.org/subpage.asp?P=projects&S=news&FN=atitlandeclaration>
- Fitzhugh, T. and Richter, B. "Quenching Urban Thirst: Growing Cities and Their Impacts on Freshwater Ecosystems," BioScience, Vol. 54, No. 8 (August 2004).
- Master, Lawrence, et. al. (Ed.), Rivers of Life: Critical Watersheds for Protecting Freshwater Biodiversity, The Nature Conservancy (1998).
- Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystems and Human Well-being: Synthesis, Island Press (2005).
- Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystems and Human Well-being: Freshwater Ecosystem Services, Island Press (2005).
- Postel, S. L. and Thompson, Jr., B.H., "Watershed protection: capturing the benefits of nature's water supply services," Natural Resources Forum, 29: 98-108 (2005).
- Stem, C., TNC and Partner Experiences with Watershed Valuation Activities in the State of Chiapas, Mexico, The Nature Conservancy (2005).
- Stem, C., TNC and Partner Experiences with Watershed Valuation Activities in the State of Quintana Roo, Mexico, The Nature Conservancy (2005).
- United Nations Economic Commission for Europe, Water-related Ecosystems for Water Management: Environmental Services Financing for Protection and Sustainable Use of Ecosystems, MP.WAT/SEM.5/2005/4.
- United Nations Population Division (UNPD), World Urbanization Prospects, UN Population Division (2002).



*The Nature Conservancy* 

SAVING THE LAST GREAT PLACES ON EARTH



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

