

# Curso de vida



Agenda para la conservación  
del hábitat transfronterizo de  
aves migratorias de los altos del  
río San Pedro





# **Curso de vida**

**Agenda para la conservación  
del hábitat transfronterizo de aves migratorias  
de los altos del río San Pedro**

Este documento fue preparado por el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) y no necesariamente refleja las opiniones de otros órganos de la CCA ni las de los gobiernos de Canadá, México o Estados Unidos.

Se permite la reproducción de este documento en cualquier formato, todo o en partes, para fines educativos o no lucrativos sin permiso expreso del Secretariado de la CCA siempre y cuando se cite la fuente. La CCA agradecería recibir una copia de toda publicación o material que use como fuente este documento.

Edición al cuidado del Departamento de Comunicación y Difusión Pública del Secretariado de la CCA.

**Para mayor información sobre las publicaciones de la CCA:**

COMISIÓN PARA LA COOPERACIÓN AMBIENTAL  
393, rue St-Jacques Ouest, bureau 200  
Montréal (Québec) Canada H2Y 1N9  
Tel: (514) 350-4300 • Fax: (514) 350-4314

**h t t p : / / w w w . c e c . o r g**

ISBN 2-922305-38-4

Versión en inglés: ISBN 2-922305-36-8

Versión en francés: ISBN 2-922305-37-6

© Comisión para la Cooperación Ambiental, 1999

Depósito legal – Bibliothèque nationale du Québec, 1999

Depósito legal – Bibliothèque nationale du Canada, 1999

*Disponible en français / Available in English*

Papel:	50 por ciento reciclado con 20 por ciento de contenido posconsumo. Sin barniz ni cloro elemental
Tinta:	Vegetal sin cloro y sin metales pesados
Solventes:	Sin alcohol isopropílico; menos de 1 por ciento de compuestos orgánicos volátiles
Lavado de prensa:	Con productos de limpieza bajos en compuestos orgánicos volátiles
Diseño:	Station I Communications
Impreso en Canadá	

*“Siempre beo y es ansi que por la mayor parte quando tenemos entre las manos alguna cosa preciosa y la tratamos sin impedimento no la tenemos ni la preçiamos en quanto vale ni entendemos la falta que nos haría si la perdièsemos y por tanto de continuo la bamos teniendo en menos pero despues que la abemos perdido y carecemos del beneficio de ella abemos gran dolor en el coraçon y siempre andamos ymaginatibos buscando modos y maneras como la tornemos a cobrar...”*

*Pedro de Castañeda,  
Historia de una expedición\*  
Octubre de 1596*



\* Crónica en castellano antiguo de la expedición de Francisco Vázquez de Coronado en búsqueda de las siete ciudades de Cibola. Se cree que la comitiva de Vázquez de Coronado siguió el curso del San Pedro hacia el norte, desde la actual Sonora hasta lo que hoy es el sudoeste de Arizona.



## Índice

Prólogo.....	vii
Reconocimientos.....	ix
Introducción .....	1
Desarrollo del proceso .....	2
Conclusiones y recomendaciones .....	7
Conclusiones de la iniciativa de la CCA para el río San Pedro .....	7
Acciones recomendadas al Consejo.....	10
Anexo 1 Resumen ejecutivo del Informe del Equipo de Expertos para el Estudio del Río San Pedro: .....	13
Anexo 2 Informe del grupo asesor sobre la iniciativa para el río San Pedro.....	27



## Prólogo

La diversidad biológica es un patrimonio mundial de valor incalculable para las generaciones presentes y futuras. Plenamente conscientes de la apremiante necesidad de salvaguardar este activo vital, Canadá, Estados Unidos y México —naciones asociadas en el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN)— comparten un compromiso explícito de preservar el hábitat mediante un mejor manejo de los recursos naturales y el cuidado de las especies en peligro de extinción. Cumplir esta tarea, frente a insostenibles patrones de desarrollo humano, promete ser uno de los retos más apremiantes de las décadas venideras.

*Curso de vida*, tercer informe que el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) elabora para el Consejo de la CCA de conformidad con el artículo 13 del ACAAN, expone varias acciones concretas orientadas a lograr un equilibrio entre las actividades humanas y la preservación de un importante hábitat de vida silvestre en los altos del río San Pedro.

El proceso en que se originó este informe procuró siempre el fomento de iniciativas de cooperación que garantizaran la salud de la cuenca hidrográfica. La complejidad de la problemática de la cuenca superior del San Pedro —exacerbada aún más por su carácter transfronterizo— exige iniciativas de cooperación y la instrumentación de nuevos mecanismos de manejo tanto del hábitat compartido como de los recursos naturales de los que éste depende.

Las acciones aquí propuestas contribuirán a lograr el equilibrio entre las necesidades humanas y las de la vida silvestre —en ocasiones contrapuestas—; es decir, permitirán satisfacer los requerimientos humanos sin comprometer la viabilidad del hábitat de las aves migratorias que se detienen en los altos del río. El proceso seguido en este estudio es un ejemplo concreto de la capacidad de la CCA para abrir diálogos constructivos y estimular respuestas significativas en la región.

Es demasiado pronto aún para concluir que los altos del río San Pedro y su cuenca están ya en la vía de la sustentabilidad; el hecho es que, en un creciente número, personas y organizaciones de los sectores público y privado se han reunido y colaboran con espíritu entusiasta en busca de las mejores soluciones para la cuenca. Como resultado, hoy el futuro se vislumbra más claro en el horizonte de uno de los hábitats preeminentes para las aves canoras migratorias y muchas otras especies de América del Norte.

Janine Ferretti  
Directora Ejecutiva Interina



## Reconocimientos

El Secretariado de la CCA desea reconocer las contribuciones de los siguientes participantes en la iniciativa para el río San Pedro, y a todos ellos expresa su más sincero agradecimiento:

A los seis miembros del Equipo de Expertos para el Estudio del Río San Pedro, por su excelente informe, que servirá como documento de referencia obligada en relación con la cuenca del San Pedro en los próximos años.

A los trece miembros del grupo asesor para el río San Pedro, por su sabiduría y tenacidad; en particular, a los copresidentes del grupo, Jack Pfister y Fedro Carlos Guillén Rodríguez, quienes se ocuparon de redactar las recomendaciones del grupo.

Al Centro Udall de Estudios sobre Política Pública y su personal, por su perseverancia y profesionalismo en la organización de los talleres públicos y difusión del informe de expertos, así como por su labor en la solicitud y registro de comentarios públicos.

A los estados de Arizona y Sonora, y a los habitantes del valle de San Pedro, sin cuyas paciencia y cooperación esta iniciativa no habría prosperado.

Agradecemos también a Greg Block, Director de la CCA, por su participación en el desarrollo y la supervisión de esta iniciativa; a Hernando Guerrero y Andrew Hamilton, miembros del personal de la CCA, por su valiosa ayuda y asesoramiento a lo largo del desarrollo de este proyecto; y al coordinador del proyecto, Richard Connor, por su incansable entusiasmo y extraordinaria capacidad de coordinación.



## Introducción

Cada año, millones de aves canoras migran desde sus terrenos de invernación en México y Centroamérica hacia sus hábitats de reproducción de verano en Canadá y el norte de Estados Unidos. Para poder cruzar los paisajes desérticos del norte de México y el sudeste de Estados Unidos, las aves canoras en migración viajan a lo largo de un pequeño número de corredores sur-norte, en donde se congregan y encuentran refugio, alimento y agua. En particular, se desplazan a lo largo de los ríos Bravo, Colorado, Santa Cruz y San Pedro.

Durante el último siglo, se ha perdido gran parte de los hábitats ribereños de los que dependen muchas especies de aves migratorias. Las actividades humanas son en buena medida responsables de esta pérdida, y los escasos hábitats que aún se conservan están en riesgo debido a las variaciones climáticas y a un sinnúmero de factores de deterioro antropogénicos.

A diferencia de los otros ríos arriba mencionados, las condiciones generales de salud y calidad de los altos del río San Pedro y su hábitat ribereño no se han deteriorado tanto en los últimos cien años. A ambos lados de la frontera, el río San Pedro sigue albergando un hábitat ripario de excepcional calidad —de los que cada vez son más escasos en otros lugares—, que ofrece una ruta alternativa para especies cuyas anteriores rutas migratorias se han perdido o degradado hasta el punto en que no pueden ya más sustentar grandes poblaciones. Ciertamente, son crecientes las evidencias que sugieren que nunca como ahora tantas aves habían hecho uso de los altos del río San Pedro; sin embargo, también son cada vez mayores las preocupaciones respecto de que este valioso ecosistema transfronterizo y el sistema hidrológico que lo mantiene estén siguiendo un curso que no es sustentable.

Como sucede en muchas regiones a lo largo de la frontera México-Estados Unidos, el valle de los altos del San Pedro enfrenta uno de los retos más apremiantes de la próxima centuria: la escasez de agua. Una diversa y creciente comunidad de usuarios, representantes de un amplio espectro de valores e intereses sociales, culturales y económicos, comparten los recursos de agua potable en el valle. Si la demanda del líquido para consumo humano sigue siendo mayor que el suministro, el excepcional hábitat ripario del valle de San Pedro —una de las regiones de mayor diversidad biológica en América del Norte— podría verse comprometido de manera irreversible.

Las poblaciones de aves son indicadores fundamentales del estado general de salud de la biodiversidad, dado que la avifauna responde de manera muy rápida a los cambios y factores de deterioro en los ecosistemas que habita. Desde 1995, la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) ha estado trabajando muy de cerca con una creciente red de científicos y expertos en definición de políticas, de los gobiernos y de la sociedad civil, con el propósito de formular y poner en marcha una “Iniciativa y Plan de Acción para la Conservación de las Aves de América del Norte (*Agenda de América del Norte para la Acción: 1999-2001*)”. Durante su sesión ordinaria 1996, el Consejo de la CCA destacó la importancia de la Zona Nacional de Conservación Ripariana de San Pedro (ZNCRSP) y reconoció al sitio como una de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (Aicas) a escala mundial, señalando el compromiso de las Partes de cooperar y trabajar conjuntamente en la protección de los hábitats raros y biológicamente diversos de América del Norte.

La iniciativa de la CCA para el río San Pedro aporta una visión concreta de los numerosos retos y oportunidades a los que han de enfrentarse las comunidades locales, los estados, las provincias y los gobiernos nacionales al considerar las medidas necesarias para la protección de las especies migratorias. Y, como lo atestigua nuestra experiencia en el valle de San Pedro, el éxito de estas medidas de conservación requerirá de información científica confiable y a disposición de la ciudadanía, así como de la participación de la comunidad y un grado de cooperación transfronteriza sin precedentes.

## Desarrollo del proceso

### Objetivos

En mayo de 1997, el Secretariado de la CCA dio a conocer la iniciativa para el río San Pedro, en la que proponía tres objetivos concretos:

- Iniciar un proceso en el que los diversos interesados de la región pudieran formular e instrumentar estrategias económica y ambientalmente sustentables para mejorar y preservar el ecosistema ribereño de la cuenca superior del río San Pedro.
- Crear un modelo de cooperación que pueda servir a otras cuencas transfronterizas.
- Informar a la ciudadanía acerca de la importancia regional de preservar el hábitat de aves migratorias, y sobre los retos y oportunidades de la conservación y protección de tan valiosos recursos transfronterizos.

### Estudio de expertos

La primera de las tres etapas de la iniciativa consistió en comisionar a un equipo interdisciplinario de expertos la elaboración de un informe sobre las condiciones físicas y biológicas requeridas para conservar y enriquecer el hábitat ribereño de aves migratorias en la cuenca superior del río San Pedro.

La tarea asignada al Equipo de Expertos para el Estudio del Río San Pedro resultó ser de suma complejidad. Si bien en un principio el equipo se centró en el Área Importante para la Conservación de las Aves a escala mundial designada por el Consejo (ubicada en el tramo estadounidense del río San Pedro), pronto los expertos reconocieron que la interconexión de las realidades ecológicas de la cuenca transfronteriza exigía un manejo holístico de la cuenca hidrológica. En ese contexto, el equipo identificó oportunidades prometedoras para la protección o restauración del hábitat de aves migratorias a lo largo del tramo mexicano del San Pedro, que incluye algunos de los mejores grupos de pastizales nativos que se conservan en la región.

Por consiguiente, los expertos incluyeron en su estudio un análisis de las posibles medidas en México que podrían tener un impacto favorable en todo el sistema de los altos del río San Pedro. Es importante señalar que los expertos consideraron estas estrategias como oportunidades que México ha de tomar en consideración básicamente para beneficio del hábitat ribereño mexicano, zona que la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) ha reconocido por su excepcional biodiversidad. En opinión de los expertos, siempre que tales acciones puedan además mejorar los flujos base en el lado estadounidense de la cuenca, la contribución mexicana deberá reconocerse de manera apropiada.

El informe final del Equipo de Expertos para el Estudio del Río San Pedro —*Conservación y enriquecimiento del hábitat ribereño de aves migratorias en los altos del río San Pedro*. Versión final (marzo de 1999)— sirve de apoyo al presente documento, por lo que se le ha anexado. El resumen ejecutivo del informe de expertos también ha sido incluido como anexo 1.

### Documentos de la iniciativa para el río San Pedro

Los siguientes documentos han sido elaborados como parte de la iniciativa de la CCA para los altos del río San Pedro y pueden consultarse en la página de la Comisión en Internet <<http://www.cec.org>>, o bien obtenerse directamente en el Secretariado de la CCA.

- *Informe del grupo asesor sobre la iniciativa para el río San Pedro: recomendaciones y hallazgos presentados a la Comisión para la Cooperación Ambiental*
- *Conservación y enriquecimiento del hábitat ribereño de aves migratorias en los altos del río San Pedro: versión final del Equipo de Expertos para el Estudio del Río San Pedro*
- Compendio de las aportaciones ciudadanas a la iniciativa para el río San Pedro (resumen de comentarios obtenidos del proceso de consulta ciudadana en Estados Unidos)
- Informe del taller público celebrado en Hermosillo, Sonora, en agosto de 1998.

### Equipo de Expertos para el Estudio del Río San Pedro

**John Bredehoeft** tiene más de 30 años de experiencia en el *U.S. Geological Survey* como investigador y administrador de alto nivel. A principios del decenio de los ochenta se desempeñó como Hidrólogo Regional de ocho estados occidentales de EU. Ha participado en numerosos comités consultivos nacionales para el Consejo Nacional de Investigación, la Fundación Nacional para las Ciencias y el Departamento de Energía, de Estados Unidos. Es editor en jefe de la revista científica internacional *Ground Water*, así como fundador y director de *Hydrodynamics*, un grupo de consultoría de California.

**Ronald Lacewell** es doctor en economía agrícola y profesor de la *Texas A&M University*. Como presidente del Grupo sobre Sustentabilidad y Asuntos Ambientales del Programa del Sistema de Agricultura, ha organizado equipos para estudiar aspectos ambientales a lo largo del río Bravo y otras cuencas de agua compartidas. Lacewell ha sido asesor de la Agencia de Protección Ambiental (EPA), el Departamento de Agricultura y la Oficina de Evaluación Tecnológica del Congreso de Estados Unidos. Ha publicado gran número de artículos y ensayos en revistas académicas sobre temas como los efectos de modificar las condiciones económicas de las aguas subterráneas, así como los aspectos económicos de la irrigación.

**Jeff Price** es ornitólogo doctorado en ecología avícola. Originario de Arizona, actualmente es director de *Carto Aves Consultants*, en Boulder, Colorado y preside el Programa de las Áreas Importantes para las Aves de Estados Unidos. Contribuye de manera regular en publicaciones académicas y revistas en línea que tratan sobre las aves y sus hábitats. Participó en la elaboración del galardonado CD-ROM *Peterson Multimedia Guides: North American Birds*; recientemente publicó la obra *Summer Atlas of North American Birds*.

**Héctor Arias Rojo** es experto en el manejo de cuencas y obtuvo un doctorado en la Universidad de Arizona. Es profesor de la Universidad Nacional Autónoma de México y el Colegio de Posgraduados; asimismo, ha publicado diversos estudios sobre inventarios de recursos naturales, en particular en relación con los altos de San Pedro. Arias es actualmente director del Centro de Investigación y Desarrollo de los Recursos Naturales de Sonora, México.

**Julie Stromberg** es profesora de botánica en la Universidad Estatal de Arizona. Es experta en ecología vegetal, en especial sobre los ecosistemas riparianos en el oeste de Estados Unidos. Ha publicado diversos ensayos sobre temas de vegetación e hidrología, incluido un estudio de caso sobre el río San Pedro. Se ha desempeñado como colaboradora del Consejo Ripariano de Arizona y gobernadora del Consejo Financiero de la Protección del Agua en Arizona.

**Greg Thomas**, doctor en derecho, tiene más de 20 años de experiencia como especialista en política pública, así como profesor y consultor para la conservación de los recursos naturales en un amplio espectro de instituciones. Ha sido asesor jurídico del Departamento de Energía de Estados Unidos, profesor de derecho Fulbright y asesor del Ministerio Nacional Chino sobre el Medio Ambiente. Es fundador y presidente del Natural Heritage Institute, organización no lucrativa defensora de los recursos en San Francisco, California.

### Participación ciudadana

La segunda etapa de la iniciativa comenzó con la publicación de la versión preliminar del informe de expertos, en junio de 1998. Esta fase consistió en un proceso de revisión y comentarios públicos, con el propósito de obtener respuestas al informe de expertos y fomentar al interior de la comunidad un diálogo en torno a los hallazgos del informe y el futuro de la cuenca.

Más de 650 personas participaron en grupos de análisis y talleres de trabajo en la región. Asimismo, se recibieron más de 300 comentarios por escrito, aproximadamente la mitad ellos de localidades ubicadas allende la cuenca superior del San Pedro. Si bien varios de los comentarios de fuera de la cuenca provinieron de organizaciones ambientales, la mayor parte correspondió a ciudadanos particulares, muchos de los cuales han visitado el valle de San Pedro y aprecian la belleza natural del río y de su hábitat circundante.

**Grupo asesor**

La tercera etapa convocó al grupo asesor para el río San Pedro —integrado por trece miembros— para que considerara lo planteado en el informe de expertos y formulara recomendaciones de política sobre las orientaciones futuras para cumplir con los objetivos identificados por la ciudadanía y por el equipo de expertos. Sus recomendaciones (véase el anexo 2: *Informe del grupo asesor sobre la iniciativa para los altos del río San Pedro*, noviembre de 1998) han de leerse con atención, como un paquete integral de medidas sustantivas y de procedimiento que deberá tomar en consideración cualquiera que se interese en la viabilidad del río a largo plazo y en los beneficios que brinda tanto a humanos como a la avifauna. Sólo nos resta desear que el espíritu de cooperación que ha caracterizado a este grupo diverso de interesados —locales y de otras regiones— se mantenga y logre permear las numerosas decisiones que deben tomarse ahora en la cuenca.

## Miembros del grupo asesor sobre la iniciativa para el río San Pedro

**Copresidente: Jack Pfister** participó recientemente en el equipo de transición de la gobernadora Jane Hull y es investigador distinguido de la Universidad Estatal de Arizona (*Arizona State University*). Originario de Arizona y graduado en derecho e ingeniería por la Universidad de Arizona, fungió durante 15 años como director general del Proyecto Hídrico del Río Salt de Arizona.

**Copresidente: Fedro Carlos Guillén Rodríguez** se desempeñó como director de educación ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap) de 1995 a 1998 y actualmente es jefe de la Unidad de Comunicación, Enlace y Participación del Instituto Nacional de Ecología (INE).

**Alejandro Castellanos** es Secretario General Académico de la Universidad de Sonora y forma parte del grupo de expertos creado por la Conabio para definir y dar prioridades a las áreas de conservación en el noreste de México. El doctor Castellanos ha llevado a cabo investigaciones sobre la ecología física de las freatofitas, así como temas relacionados con los cambios en la cobertura de la vegetación y los procesos de desertificación.

**Robert Halliday** es ingeniero con más de 30 años de experiencia en el manejo de aguas transfronterizas y es exdirector del Instituto Nacional de Investigaciones Hidrológicas de Canadá. Actualmente Halliday se dedica a la práctica privada y funge como miembro del Equipo de Tarea Internacional para la Cuenca del Río Rojo, de la Comisión Conjunta Internacional.

**Michael Harcourt** es ex primer ministro de Columbia Británica y también se desempeñó como alcalde de Vancouver. Hoy día es profesor adjunto de la Universidad de Columbia Británica y miembro del Instituto de Investigaciones para el Desarrollo Sustentable. El señor Harcourt formó parte de la Mesa Redonda Nacional sobre Medio Ambiente y Economía en Canadá.

**Paul Hardy** es director del Programa para el Alto San Pedro, puesto en marcha por la representación en Arizona de la Nature Conservancy. También es coautor de *Ecosystem Management in the US* y tiene el grado de maestro en gestión de recursos por la Universidad de Michigan.

**Jack Ladd** ha residido toda su vida en el sur de Arizona y durante los últimos 45 años se ha dedicado a atender la operación de su rancho familiar. Actualmente el señor Ladd funge como supervisor del Distrito de Conservación de los Recursos Naturales de Hereford.

**Rita Pearson** es directora del Departamento de Recursos Hídricos de Arizona. Durante la gubernatura de Fife Symington se desempeñó como jefa adjunta del equipo de gobierno y como asistente ejecutiva de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Tiene grados de maestría y doctorado por la Universidad Estatal de Arizona.

**Ruth Russell** se desempeña actualmente como representante regional de las Montañas Rocallosas ante la National Audubon Society. Ha residido en Tucson desde 1969 y participa activamente en los asuntos comunitarios.

**Cecilia Soto** fue diputada estatal en Sonora de 1988-1991 y luego, de 1991 a 1994, diputada federal por ese mismo estado. En 1994 fue candidata a la Presidencia de México. Se desempeñó como secretaria de la Comisión de Ecología en la Cámara de Diputados y participó en las reuniones preparatorias para la Declaración de Río, celebradas en Nueva York.

**Robert Strain** es vicepresidente asistente y director de informática de la Corporación Internacional de Aplicaciones Científicas (*Science Applications International Corporation, SAIC*). Su participación en los asuntos del condado de Cochise es activa, como presidente de la Fundación para el Desarrollo Económico de Sierra Vista y también como miembro de la asociación Amigos del San Pedro.

**Kenneth R. Symmes** es exbrigadier general del ejército estadounidense (*Signal Corps, US Army*) y actualmente trabaja como consultor en telecomunicaciones. Ha vivido en Sierra Vista durante los últimos 25 años y es secretario y tesorero del Departamento de Desarrollo Industrial del condado de Cochise y también secretario-tesorero de The Huachucans, un grupo comunitario local.

**John D. Wirth** es presidente del Instituto Norteamericano (*North American Institute*), con sede en Santa Fe, Nuevo México, y en 1994 fue designado por la Casa Blanca como uno de los miembros estadounidenses del Comité Consultivo Público Conjunto (CCPC) de la CCA. Recibió el título de Profesor Gildred de Estudios Latinoamericanos en la Universidad de Stanford, en 1991, y ha escrito profusamente sobre temas de contaminación atmosférica transfronteriza e historia ambiental.



## Conclusiones y recomendaciones

Mediante el presente documento, el Secretariado informa al Consejo acerca de la naturaleza de los retos que se ciernen sobre la cuenca superior del río San Pedro, así como del potencial de las acciones de cooperación con que se les puede abordar. Esto de ninguna manera significa que el Secretariado pretenda superar la extraordinaria labor del equipo de expertos y del grupo asesor —responsables de integrar los elementos sustanciales del estudio—; los informes de estos dos grupos presentan, en conjunto, un panorama de referencia obligada en relación con las condiciones actuales y un perfil de las direcciones prometedoras que han de permitir un futuro sustentable en la cuenca del San Pedro. Por su parte, este informe resalta varios de los elementos clave de esos dos documentos y busca llamar la atención del Consejo en torno a las medidas que puede emprender para apoyar las iniciativas que el equipo de expertos ha descrito y el grupo asesor recomienda. Creemos que, conjuntamente, estos esfuerzos servirán de punto de partida para las acciones que se emprendan en años venideros.

### Conclusiones de la iniciativa de la CCA para el río San Pedro

#### **1 *Un manejo binacional coordinado de los recursos es esencial para proteger el valioso hábitat de la cuenca superior del río San Pedro.***

La profusión de contactos entre organizaciones no gubernamentales, grupos de científicos, empresas y todos los niveles de gobierno a través de las fronteras, evidencia la evolución de nuestros enfoques tradicionales en relación con los recursos transfronterizos, para adecuarse a la realidad que dictan los ecosistemas. Nuestras instituciones fronterizas responden ya a esta realidad y aprovechan las tecnologías revolucionarias en materia de comunicación para promover una mayor claridad, así como la participación ciudadana, en la toma de decisiones a lo largo de las fronteras. Nuestra creciente comprensión del funcionamiento de los ecosistemas nos obliga a reconocer sus complejas interdependencias. El equipo de expertos y el grupo asesor advirtieron, ambos, estos avances en el entendimiento de fin del siglo; en este sentido, sus análisis y recomendaciones constituyen un enfoque verdaderamente *moderno*.

Si bien las características físicas, culturales y económicas específicas de cada cuenca impiden un enfoque uniforme, único para el manejo de todas las cuencas de agua transfronterizas, numerosas consideraciones comunes y principios básicos se derivan del trabajo del equipo de expertos y del grupo asesor. Sin duda, el proceso de formulación del informe sobre los altos del río San Pedro aporta, por sí mismo, luz sobre diversos enfoques ante la complejidad de los problemas regionales de naturaleza transfronteriza. Cuando menos, las lecciones sobre el manejo conjunto de los recursos transfronterizos deben comenzar con una base científica sólida; el acceso de la ciudadanía a la información, y un menú completo de herramientas y estrategias de manejo conjunto que respondan a las realidades ecológicas interdependientes de las cuencas hidrográficas y sus habitantes.

Tanto el equipo de expertos y el grupo asesor, como muchas de las personas y organismos —mexicanos y estadounidenses— que aportaron sus comentarios, reconocieron la necesidad de mejorar las relaciones de cooperación transfronteriza entre los sectores interesados en la cuenca superior del río San Pedro.

Muchos participantes han propuesto la instrumentación de un plan de manejo binacional. Como el grupo asesor señaló en su informe, “una solución sustentable a largo plazo requerirá de un plan amplio y bien coordinado, extensivo a toda la cuenca y que incluya la participación de todos los principales interesados del valle de San Pedro”. Por su parte, el equipo de expertos planteó también la necesidad de un manejo coordinado de los recursos (apartado 6.5) y propuso varias acciones que conducirían a la creación de un plan estratégico para toda la cuenca (apartado 8.1).

El grupo asesor hizo dos recomendaciones en relación con la participación de dependencias internacionales pertinentes:

- “La CCA ha comenzado un proceso que, a nuestro juicio, ha contribuido a centrar el análisis en torno a la búsqueda de soluciones sustentables [...] exhortamos a la CCA y a otras organizaciones internacionales como la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) y la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (Cocof) a que continúen apoyando a los habitantes de la cuenca y

sus entidades gubernamentales en el logro de los objetivos y metas identificados en nuestro informe.”  
(*Recomendación B-2 del grupo asesor*)

- “Posiblemente el análisis de las cualidades y flaquezas de las entidades transfronterizas existentes ayude a conocer los requerimientos para un manejo eficaz del líquido en toda la cuenca. El recientemente creado Equipo de Tarea para la Gestión de la Calidad Atmosférica de El Paso del Norte representa un buen modelo de manejo binacional y puede ser un punto de partida para idear la estructura de tal organismo. En cooperación con funcionarios y ciudadanos federales, estatales y locales, la CILA y la Cocef podrían desempeñar un papel integral en la creación y funcionamiento del organismo propuesto.” (*Recomendación B-3 del grupo asesor*)

## **2 Se requiere de nuevas investigaciones para llenar numerosos vacíos en la información de que actualmente disponen la ciudadanía y los responsables de la toma de decisiones.**

El manejo de los recursos compartidos mejora considerablemente si se permite a la ciudadanía un amplio acceso a la información al respecto. A pesar de la impresionante cantidad de datos con que actualmente se cuenta en torno a la cuenca, aún son muchas las interrogantes sobre el sistema hídrico del San Pedro que carecen de respuesta. Tanto el equipo de expertos como el grupo asesor han esbozado varias áreas que a su juicio requieren de mayor investigación. Como señaló el grupo asesor: “La investigación ulterior y el monitoreo intensivo forman parte importante de un plan integral para la sustentabilidad del hábitat ribereño de aves migratorias en los altos del río San Pedro.”

El informe de expertos menciona diversas áreas de investigación en las que ha de fortalecerse el conocimiento disponible a fin de guiar mejor las futuras estrategias (apartado 8.2). Aun cuando cada una de las áreas de investigación propuestas amerita reconocimiento, las siguientes recomendaciones del grupo asesor merecen una consideración especial por parte del Consejo:

- “Recomendamos que un equipo amplio e interdisciplinario de especialistas revise y valide el programa de investigación presentado por el equipo de expertos para el estudio del San Pedro (y otros), a fin de establecer prioridades en los temas de estudio y coordinar investigaciones futuras entre los numerosos organismos e instituciones activos de la cuenca.” (*Recomendación C-1 del grupo asesor*)
- “Deberá desarrollarse una base de datos sobre la cuenca de San Pedro para unificar y organizar la información disponible al público y los expertos. Se precisa información adicional acerca del tramo mexicano del río para mejorar nuestra comprensión del régimen hidrológico en la cuenca; en particular, datos sobre los límites al sur del acuífero, el impacto del consumo de agua en las minas de Cananea y la irrigación agrícola río arriba, así como el estado pasado y actual de los hábitats ribereño y de tierras altas en México. Aunado a lo anterior, debe considerarse la importancia de las estaciones de medición de Charleston y Palominas. Solicitamos la instalación de estaciones similares en puntos clave a lo largo del tramo mexicano del río.” (*Recomendación C-2 del grupo asesor*)
- “En ambos países existen numerosas leyes federales, estatales y locales que no siempre permiten o fomentan prácticas favorables para el desarrollo sustentable, la conservación de los valores del ecosistema y la preservación del caudal de los altos del río San Pedro. Funcionarios y ciudadanos han de revisar a fondo las leyes y los reglamentos pertinentes con el objetivo de modificar aquellos que influyen negativamente en el futuro sustentable del río.” (*Recomendación B-1 del grupo asesor*)

## **3 Diversos grupos de interesados de la región participan activamente en la formulación de estrategias para enriquecer y preservar el ecosistema ribereño de la cuenca superior del San Pedro. Aún es mucho lo que puede hacerse para apoyar y facilitar estas iniciativas.**

Un diálogo firme entre los grupos locales, funcionarios elegidos y empresarios ha contribuido a lograr un mayor consenso en torno a la naturaleza del problema y ha dado como resultado la instrumentación de iniciativas y acciones específicas.

Desde que se celebraron las consultas iniciales, el verano pasado, ciudadanos a ambos lados de la frontera han formado (o mantienen) equipos de tarea, órganos consultivos y grupos de estudio conjuntos. Los gobiernos pueden ayudar en la formulación de un proceso integral para canalizar la energía de los interesados

locales más entusiastas a ambos lados de la frontera hacia una iniciativa coordinada para toda la cuenca. Una vez que los interesados hayan integrado un conjunto bien definido de prioridades y opciones, el proceso deberá ofrecer un foro para el diálogo transfronterizo que garantice que las acciones emprendidas y propuestas están coordinadas y se complementan.

Además de las mencionadas párrafos arriba, numerosas recomendaciones del grupo asesor establecen un marco de procedimiento para el logro de estos objetivos y ofrecen a las Partes una orientación clara en cuanto a las direcciones futuras. A continuación se presentan algunas de las recomendaciones más relevantes.

*En Estados Unidos:*

- “Alentamos la suspensión voluntaria de la irrigación agrícola en la cuenca, entre México y la frontera norte de la ZNCRSP. Estas zonas deben convertirse en otro tipo de espacios abiertos, como pastizales sin riego y parques o reservas de vida silvestre, ya sea a través de su adquisición directa o mediante el uso de servidumbres por conservación. Otras parcelas yermas en la zona han de considerarse con los mismos fines, especialmente si tienen potencial para el riego.” (*Recomendación A-2 del grupo asesor*)
- “Deberá crearse un mecanismo que permita restringir la sobreexplotación continua de las aguas subterráneas y asegurar que las futuras iniciativas de conservación y recarga efectivamente beneficien al río San Pedro.” (*Recomendación A-3 del grupo asesor*)
- “Han de instrumentarse con vigor iniciativas educativas para fomentar la conservación del vital líquido [...] Convendrá designar y financiar una entidad o dependencia central que se ocupe de conducir un programa continuo de educación e información al público.” (*Recomendación A-11 del grupo asesor*)
- “[Se debe establecer una] alianza entre líderes locales privados y públicos para instrumentar cuanto antes el conjunto de proyectos y actividades identificados específicamente en la investigación inicial, el informe del equipo de expertos y el proceso de participación pública [...] Paralelamente, deberá iniciarse un proceso de planificación más amplio, diseñado de manera tal que converja con las iniciativas de planeación de México.” (*Recomendación B-4 del grupo asesor*)
- “En la solución de los problemas de la cuenca han de aprovecharse las fuentes de financiamiento federales, estatales y locales, al igual que las privadas; mas deberá garantizarse a las entidades financiadoras que el efecto de su contribución no se verá mermado ni neutralizado por las acciones de grupos de usuarios no cooperativos. Un plan amplio, vinculante y valedero a largo plazo podría brindar garantías suficientes para atraer un financiamiento significativo del exterior de la cuenca.” (*Recomendación B-5 del grupo asesor*)

*En México:*

- “Ha de formularse y ponerse en práctica un proceso de consulta abierto y participativo que proporcione información y oriente las iniciativas futuras. La estrategia de difusión pública deberá elaborarse tomando en consideración que los pastizales y el hábitat ribereño muestran cada vez mayores indicios de deterioro, lo que pone en peligro el sustento de los habitantes locales.” (*Recomendación B-6 del grupo asesor*)
- “Luego de consultas más amplias con los interesados y de una campaña de información pública, México deberá reconsiderar una propuesta anterior, ideada por el Centro Biológico de Sonora y adoptada por la Conabio, para crear una zona de conservación en tramos específicos de la subcuenca.” (*Recomendación B-7 del grupo asesor*)
- “La CCA ha de colaborar con las autoridades mexicanas pertinentes para aumentar la participación ciudadana y contribuir al desarrollo de la capacidad del lado mexicano de la cuenca hidrográfica. En particular, la CCA podría apoyar en el fomento de la difusión pública y la educación ambiental, así como en la organización y realización de talleres y sesiones informativas adicionales. Los habitantes del tramo mexicano deben tener la oportunidad de analizar los recursos de su cuenca y decidir las futuras direcciones y prioridades en el aprovechamiento del agua. Un proceso semejante permitirá que la población esté al tanto de los conocimientos científicos al respecto, además de que ayudará a identificar las áreas que requieren de investigación ulterior.” (*Recomendación B-8 del grupo asesor*)

#### **4 Con el propósito de continuar impulsando el apoyo público para la preservación del hábitat de aves migratorias, se deberá mantener a la ciudadanía informada de los retos y oportunidades de conservar y proteger los valiosos recursos transfronterizos.**

Si bien de ninguna manera puede subestimarse la trascendencia de la participación de los interesados locales, estamos conscientes de que —como lo señaló el grupo asesor— el valle de San Pedro constituye un lugar único y especial, de importancia nacional y subcontinental, y, como tal, merece un reconocimiento más amplio.

A todo lo largo del proceso de la Iniciativa para el río San Pedro, el Secretariado de la CCA ha producido documentos pertinentes, incluidos los informes del equipo de expertos y del grupo asesor (ambos pueden consultarse en el sitio de la CCA en Internet o bien ser enviados por correo a cualquier ciudadano de América del Norte que los solicite al Secretariado). Asimismo, en más de 20 periódicos y revistas de Estados Unidos y del norte de México se han publicado noticias acerca de la iniciativa, y también se le ha dado a conocer en la radio y la televisión locales. Además, el trabajo de la CCA está siendo difundido públicamente por quienes se refieren al San Pedro en sus cátedras o en diversos foros, incluidos, más recientemente, la Conferencia Binacional de La Paz sobre Manejo de las Aguas Subterráneas, el Coloquio Sutton sobre Derecho y Política Internacional Ambiental y la Segunda Reunión Anual sobre el Medio Ambiente en la Frontera.

La Iniciativa para el río San Pedro es una de las muchas que se han formulado para garantizar las rutas migratorias de aves y otras especies protegidas en América del Norte. La CCA y los gobiernos de las Partes pueden multiplicar sus esfuerzos para crear conciencia en la ciudadanía de los tres países sobre los beneficios de conservar estos lugares especiales.

Por ejemplo, el Secretariado de la CCA trabaja actualmente en un proyecto para evaluar e impulsar las oportunidades para el ecoturismo en áreas protegidas a lo largo de América del Norte. Además de fomentar políticas económicas que contribuyan a conservar, proteger y mejorar el entorno natural, el ecoturismo puede servir como una valiosa herramienta educativa en la promoción de hábitats excepcionales. Más aún, otro de los proyectos de la CCA establecerá mecanismos de conservación de la biodiversidad que permitirán a las Partes no sólo identificar las prioridades desde el punto de vista biológico, sino emprender acciones conjuntas para proteger las poblaciones de aves de América del Norte y apoyar la conservación de las especies migratorias y transfronterizas, así como de sus hábitats.

### **Acciones recomendadas al Consejo**

A pesar de las señales de avance iniciales, difícilmente será posible transformar las propuestas en acciones concretas, en la escala necesaria para proteger la cuenca hidrológica, sin un acuerdo en torno al marco general para una cooperación continua. El Consejo ocupa una posición privilegiada para facilitar la creación de tal marco: utilizando las recomendaciones del equipo de expertos y del grupo asesor como punto de partida, puede coordinar los departamentos y dependencias nacionales con miras a lograr una respuesta amplia e integrada.

Tras considerar los asuntos planteados en el presente informe, el Consejo tal vez desee formular recomendaciones a las Partes o dar indicaciones al Secretariado para emprender las siguientes acciones:

- 1) Designar un grupo de trabajo integrado por miembros de distintas dependencias con el objetivo de formular una estrategia para la instrumentación de las recomendaciones del grupo asesor seleccionadas, y en la que se incluya un mecanismo binacional de consulta y cooperación.
- 2) Brindar apoyo directo a las iniciativas locales —como la Asociación para los altos del río San Pedro— y otras propuestas que se están planteando como parte de la Iniciativa de la CCA para la Conservación de las Aves de América del Norte (Proyecto de la CCA 99.02.05).
- 3) Girar instrucciones al Secretariado en cuanto a colaborar con las Partes y otros para identificar los posibles mecanismos de financiamientos que apoyen la instrumentación de las recomendaciones del grupo asesor seleccionadas.
- 4) Organizar un taller sobre las lecciones aprendidas en relación con el manejo transfronterizo de los recursos hídricos, con particular énfasis en los marcos regionales, específicos de la cuenca, para el manejo de las aguas subterráneas transfronterizas. Entre los participantes del taller podrían incluirse representantes de los gobiernos locales, estatales y federales pertinentes, así como de otros organismos, incluidas instituciones vinculadas con el manejo de los recursos transfronterizos a lo

largo de la frontera México-Estados Unidos, tales como la CILA, la Cocef y el BDAN. Asimismo, en el taller han de participar ciertas instituciones clave de fuera de la zona fronteriza mexicano-estadounidense, pero que cuentan con una vasta experiencia en la atención de asuntos similares; por ejemplo, la Comisión Conjunta Internacional (CCI).

- 5) Poner en marcha un proyecto piloto para aplicar los principios y enfoques desarrollados en el trabajo de la CCA en materia de Turismo Sustentable en Áreas Naturales (Proyecto 99.01.05). El valle de San Pedro registra actualmente ingresos por turismo de casi 6 millones de dólares estadounidenses, la mayor parte de los cuales se relacionan de manera directa con la observación de las aves; sin embargo, los beneficios de prácticamente toda la actividad turística en el valle se aplican hoy día en la porción estadounidense de la cuenca. Si bien el ecoturismo no aportará por sí mismo la solución final a la conservación del ecosistema de los altos del río San Pedro, sí significa una oportunidad de peso para el mejoramiento económico en ambos países.



# **Anexo 1**

## **Conservación y enriquecimiento del hábitat ribereño de aves migratorias en los altos del río San Pedro**

**Informe del Equipo de Expertos para  
el Estudio del San Pedro**

**Resumen ejecutivo**



## Objetivos y alcance

La elaboración de este informe estuvo a cargo de un equipo interdisciplinario de expertos comisionado por el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), organización establecida de conformidad con el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN), convenio paralelo en materia ambiental del Tratado de Libre Comercio (TLC).<sup>1</sup> Con frecuencia, las riquezas biológicas del planeta no se confinan dentro de las fronteras nacionales; sin embargo, las estructuras para la conservación multinacional de los recursos compartidos son escasas. Como complemento de las relaciones comerciales creadas por el TLC, la CCA brinda una significativa oportunidad para abordar el vínculo entre un hábitat ribereño transfronterizo para aves canoras migratorias y el agotamiento profundo de las aguas subterráneas en una región fronteriza de rápido crecimiento entre Estados Unidos y México. Tal y como lo señala este informe, las mejores perspectivas de solución requerirán de un nivel de cooperación sin precedentes por parte del gobierno y la ciudadanía a ambos lados de la frontera.

Los valores económicos y ecológicos convergen de manera marcada a lo largo de los altos del río San Pedro. Con origen en Sonora, México, el río San Pedro corre en dirección norte hacia Arizona, donde tanto la corriente como el acuífero que contribuye a su abastecimiento nutren una variada y creciente comunidad de ganaderos, agricultores, habitantes urbanos y residentes de una base militar. La cuenca del San Pedro también alberga una de las mayores extensiones de bosque ripariano de álamo-sauce del sudoeste que a la fecha sobrevive, y sirve como un importante corredor para millones de aves migratorias. La zona ribereña a lo largo del San Pedro constituye un recurso vital para una gran variedad de aves que invernán en México y se reproducen durante los meses del verano en Estados Unidos y Canadá. En los últimos años ha aumentado la preocupación en torno a tan valioso ecosistema, y al parecer el sistema hidrológico del que éste depende sigue un curso que no es sustentable.

El objetivo de esta investigación es proporcionar información que pueda resultar útil para mantener un ecosistema ribereño autosustentable de alta calidad dentro de y allende la Zona Nacional de Conservación Ripariana de San Pedro (ZNCRSP), establecida en 1988 por el Congreso de Estados Unidos en reconocimiento del ecosistema ribereño de San Pedro, frágil y único en su género. En 1996, la ZNCRSP fue reconocida por el Consejo de la CCA como “área importante para la conservación de las aves”, de relevancia para los países signatarios del TLC.

Al equipo de expertos se encomendó la conducción de un estudio independiente, objetivo y técnicamente acertado de las circunstancias operativas ecológicas, biohidrológicas, socioeconómicas y jurídico-institucionales que caracterizan la disponibilidad de los flujos de agua base necesarios para sostener y enriquecer la zona ribereña a lo largo de los altos del río San Pedro, con particular énfasis en la parte que el Consejo ha señalado como “área importante para la conservación de las aves”. Asimismo, el informe contiene una evaluación neutral de la eficacia y la viabilidad potenciales de las posibilidades de solución que las dependencias gubernamentales responsables y los grupos locales de interés usuarios del agua consideran y discuten activamente.

El equipo de expertos ha adoptado un enfoque de la disponibilidad del hábitat desde la perspectiva de las aves, que trasciende las fronteras políticas y considera la cuenca superior del San Pedro como un recurso unitario. Hemos empleado la información y las herramientas analíticas existentes, en combinación con amplias entrevistas a expertos gubernamentales y no gubernamentales versados en la materia. Nos ha sorprendido la importancia generalizada que —a pesar de intereses y perspectivas disímiles— todas las personas entrevistadas dan a la zona ribereña y a su fauna para la calidad de vida en el valle.

Existe un verdadero consenso en torno a la naturaleza del problema hidrológico. Las soluciones en la cuenca se ven inhibidas no tanto por conflictos en cuanto a aspectos hidrológicos, sino por preocupaciones

<sup>1</sup> La Comisión para la Cooperación Ambiental se creó en el marco del ACAAN —negociado por Canadá, Estados Unidos y México— a fin de promover la cooperación efectiva en la conservación, protección y enriquecimiento del medio ambiente en las tres naciones. Uno de los objetivos del Acuerdo es “aumentar la cooperación entre las Partes para conservar, proteger y enriquecer el medio ambiente, incluidas la flora y la fauna silvestres, de la mejor manera”, y el Consejo de la Comisión “puede tomar en consideración y elaborar recomendaciones en torno a la conservación y protección de la flora y la fauna silvestres y su hábitat, en particular de las especies amenazadas o en peligro de extinción y de las zonas naturales protegidas”. Este informe para el Secretariado de la Comisión fue elaborado de conformidad con el artículo 13 del ACAAN, el cual faculta al Secretariado de la CCA para preparar informes al Consejo sobre cualquier asunto comprendido en el programa anual de trabajo de la Comisión.

acerca de la asignación de los costos y los beneficios de los remedios. Es poco probable que cualquier conjunto de soluciones funcione sin que se compartan las responsabilidades de la conservación, y en este sentido nunca será demasiada la importancia que se brinde a las iniciativas generadas y apoyadas localmente.

## Aproximación analítica

Valiéndose de un análisis en cascada, el informe comienza con una descripción de las características del hábitat que es preciso conservar si la zona ha de continuar sirviendo como refugio a millones de aves canoras en su ruta migratoria al interior de América del Norte. Luego se analizan los flujos de la corriente, las condiciones de humedad de la zona de raíces y las profundidades de las aguas subterráneas del plano de inundación indispensables para conservar el hábitat ribereño del que dependen las aves. Dado que los flujos base y otras fuentes de agua existen en función de las descargas del acuífero regional, a continuación se analizan y cuantifican los efectos que sobre el flujo base tiene el agotamiento neto del acuífero, el cual (resultante del exceso en la extracción con respecto a la recarga anual) asciende a cerca de 7,000 acres-pie por año al nivel actual de bombeo. También se describen los requerimientos y aspectos económicos relativos de los actuales usos del agua. Por último, el informe evalúa numerosas opciones tanto para acercar el acuífero a un equilibrio como para complementar los flujos base que se necesiten.

Por lo que respecta al lado mexicano de la frontera, el informe analiza las conexiones hidrológicas transfronterizas; el potencial para mejorar el hábitat ribereño al sur de la frontera, a fin de crear una zona de conservación ripariana adyacente, extendida y continua; los cambios requeridos en las extracciones de agua subterránea en México, y los efectos resultantes en los flujos base a ambos lados de la frontera.

## Características ecológicas

El ecosistema ripariano del río San Pedro reviste una importancia decisiva para la conservación de la biodiversidad regional en el ecotono o zona de transición entre los desiertos de Sonora y Chihuahua y las llanuras de pastizales. Contiene uno de los conjuntos de especies más ricos y sustenta uno de los hábitat de aves migratorias más importantes en América del Norte; de hecho, casi la mitad de la avifauna que se reproduce en esta árida región depende de él. Hoy en día es posible encontrar más de 20 comunidades bióticas diferentes en la cuenca superior del San Pedro, y el río en sí es sustento de tres tipos que se consideran en peligro de extinción:

- Bosques de álamo-sauce: El cuclillo alirrojizo, el chipe amarillo norteño, la aguililla gris, el empidonax de Traill y el chipe coroninegro destacan entre las numerosas especies de aves que dependen de estos bosques por su dosel de denso follaje, su diversidad estructural y su riqueza en insectos como fuente de alimento.
- Ciénagas o pantanales ribereños: Éstas suelen ser las zonas con mayor riqueza en especies de aves a lo largo del río.
- Pastizales de zacatón, un tipo de vegetación que se ha reducido más de 90% debido a la conversión de tierras y al cambio hidrológico: Entre las aves que aprovechan los zacatales se encuentran los gorriones de Botteri común y de Cassin.

El tramo mexicano de la cuenca hidrográfica se ubica dentro de una región denominada formación xerofítica mexicana, a la que se considera “de importancia regional” en virtud de sus valores biológicos. Cuatro comunidades bióticas principales han sido identificadas en la cuenca: dos afines al bosque y las otras dos, a los pastizales. Éstas incluyen alrededor de 260 especies de vertebrados, de las cuales 64 están amenazadas, son escasas o se encuentran en peligro de extinción, tales como el perrito de las praderas de cola negra, el lobo gris mexicano y el oso negro en la región montañosa. De un total de 117 especies de aves identificadas en la zona, 16 han sido catalogadas en alguna categoría de protección. Desde 1970 la disminución del hábitat ribereño natural ha sido severa, especialmente a lo largo de los tramos cercanos a la frontera con Estados Unidos.

Del lado estadounidense de la frontera, el río San Pedro posee una de las mayores diversidades de avifauna para zonas de su tamaño en Estados Unidos:

- Alrededor de 390 especies de aves han sido registradas en el valle de los altos del río San Pedro (más de 350 dentro de los límites de la ZNCRSP); de todas ellas, 250 son aves migratorias neotropicales.
- Entre uno y cuatro millones de aves canoras migratorias hacen uso del hábitat ribereño año con año, en el tránsito entre sus zonas de internación, en México y Centroamérica, y sus terrenos de reproducción, en Estados Unidos y Canadá.
- Más del 15% de la población mundial conocida del cuclillo alirrojizo se reproduce a lo largo del río San Pedro.
- El empidonax de Traill, registrado por el gobierno federal estadounidense como especie en peligro de extinción, intentó recientemente (1997) anidar de nuevo en la ZNCRSP, después de una ausencia de 25 años. Este intento fracasó y para 1998 esta ave ya no anidó en la ZNCRSP. La zona ha sido designada hábitat crítico para la especie.
- Doce especies de aves que año con año se encuentran a lo largo de los altos del río San Pedro han sido clasificadas por el gobierno de Arizona *como especies silvestres que ameritan especial preocupación*; éstas, que representan 41% de la avifauna incluida en tal lista, son: la garza nortea de tular (ave migratoria poco común), la garcita de tular (ave migratoria poco común), el águila cabeciblanca (visitante invernal poco común), la aguililla migratoria mayor (residente de verano, durante su periodo reproductivo), la aguililla real (visitante invernal poco común), el cuclillo alirrojizo (residente de verano, durante su periodo reproductivo), el martín pescador menor (residente), el empidonax de Traill (residente de verano, durante su periodo reproductivo), el tirano piquigruoso (ave migratoria poco común), el azulejo gorgicanelo (ocasional durante el invierno), el zorzalito o mirlillo de Swainson (visitante invernal poco común) y el gorrión sabanero pálido (visitante invernal poco común).

La ZNCRSP contiene hoy día —o contuvo en los últimos 150 años— más de 80 especies de mamíferos, lo que constituye uno de los conjuntos de especies de mamíferos terrestres más ricos del mundo. También se han encontrado más de 40 especies de reptiles y anfibios al interior de la Zona de Conservación.

Los altos del río San Pedro son el hábitat de al menos tres especies consideradas en peligro de extinción por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos (FWS, *Fish and Wildlife Service*): el empidonax de Traill, la umbela acuática de Huachuca y el jaguar. De hecho, se ha definido un hábitat crítico para el empidonax de Traill a lo largo del río San Pedro.

Cabe aclarar que siempre que en este documento se utiliza el término “ribereño” estamos incluyendo los ecosistemas acuáticos y de humedales en y a lo largo del río, así como la vegetación riparia y otras formas de vida que se sitúan sobre los bancos del río y en todo el plano de inundación.

## Requerimientos biohidrológicos del hábitat ribereño de los altos del río San Pedro

Los ecosistemas ribereños son frágiles: su abundancia, su diversidad y su salud están fuertemente influidas por el régimen hidrológico, es decir, por la cantidad, la oportunidad y los patrones de los flujos superficial y subterráneo. Desde su cabecera, en Sonora, hasta que confluye con el río Gila, en Arizona, el río San Pedro no encuentra en su curso ninguna represa; la única desviación de agua importante se halla corriente abajo de la ZNCRSP, en St. David. El caudal de las aguas superficiales varía considerablemente año con año y en un mismo año. Durante los flujos producidos por temporal, la corriente recarga el acuífero aluvial poco profundo (o acuífero del plano de inundación); esto permite que la vegetación riparia subsista y que, pasadas las lluvias, el agua subterránea fluya de vuelta a la corriente desde el acuífero poco profundo. También los flujos sobre el banco (crecidas) del verano y el invierno proveen a la biota ribereña de una fuente directa de agua. Las avenidas de invierno y los consecuentes flujos primaverales elevados mantienen una rica diversidad de malezas y pastos nativos y, al formar depósitos de sedimentos y humedecer los semilleros, crean las condiciones adecuadas para que nuevas generaciones pioneras de álamos y sauces se establezcan.

El caudal del San Pedro tiene sus niveles más bajos de abril a junio; durante este periodo el flujo de la corriente se deriva fundamentalmente de las aguas subterráneas que lo alimentan. Estos flujos bajos son los de mantenimiento, que generan las condiciones esenciales para la supervivencia de la biota ripariana. La descarga del acuífero permite el flujo base del río en esta época; tal descarga proviene del extenso acuífero

transnacional de la región, que contiene alrededor de 50 millones de acres-pie de agua subterránea almacenados en la subcuenca de Sierra Vista. Lo que media entre el acuífero regional y los flujos superficiales es un acuífero aluvial de extensión variable.

En la medida en que el caudal deja de ser permanente y se vuelve intermitente, y cuanto más aumenta la profundidad a la que se encuentran las aguas subterráneas, disminuye la abundancia de especies vegetales propias de los humedales y aumentan las especies de tierras altas. A profundidades cercanas a los cinco metros, el agua subterránea deja de ser accesible para la mayoría de las especies herbáceas. De las tres especies arbóreas del ecosistema ripariano de San Pedro, el sauce y el álamo son las que requieren de agua subterránea a menor profundidad. Comparado con el álamo, el taray es mucho más tolerante a la sequía: sus raíces alcanzan profundidades mayores, lo que le permite un mejor acceso a aguas subterráneas más profundas; además, tiene una mayor capacidad de aprovechamiento del agua del suelo proveniente de la precipitación pluvial. Por lo tanto, con frecuencia el taray desplaza al álamo en la medida en que las condiciones se tornan más secas. En su mayor parte esta sustitución se da en un continuo, pero hasta cierto grado es posible identificar los umbrales del cambio.

El estado al que se aspira es uno que se distinga por tener los niveles más altos de diversidad de especies nativas, variedad de tipos de comunidad, productividad y resistencia a las alteraciones. Se considera que los ecosistemas con estas características son los más saludables. Flujos superficiales permanentes y aguas subterráneas aluviales cuyo nivel no descienda por debajo del fondo de la corriente (punto bajo del canal) en ningún momento del año son las condiciones que permiten la mayor diversidad y abundancia en la avifauna, y han de mantenerse a lo largo de buena parte del río San Pedro; de hecho, son las que sustentan el hábitat del empidonax de Traill, el martín pescador menor, la aguililla gris, el cuclillo alirrojizo y las especies migratorias neotropicales. Si bien varios tipos de planta ribereña (incluido el álamo) toleran flujos intermitentes de la corriente, muchos de los otros componentes de un ecosistema ripariano saludable sí dependen de un caudal permanente.

## **Interacción de aguas subterráneas y superficiales en la cuenca superior del río San Pedro**

En su estado natural o impoluto, la recarga de los sistemas de agua subterránea se halla en un equilibrio dinámico con la descarga. La recarga proviene de la precipitación, en tanto que bajo condiciones naturales la descarga sirve para: 1) sustentar la vegetación riparia y 2) dotar del flujo base a las corrientes. El bombeo de agua subterránea rompe la estabilidad natural dado que impone al sistema una descarga adicional. Para alcanzar un nuevo estado de equilibrio es necesario ya sea incrementar la recarga o bien reducir la descarga, o ambos.

Llega un momento en que las extracciones por bombeo se compensan con reducciones en las descargas de agua subterránea que mantienen los flujos base en el río y que son utilizadas por la vegetación riparia. Por lo tanto, el bombeo en la cuenca superior del San Pedro reduce el caudal del río y, consecuentemente, afecta de manera adversa la vegetación que éste sustenta. A fin de mantener un hábitat ribereño saludable es indispensable conservar el flujo en los tramos de corriente permanente de los altos del río San Pedro, aun durante los periodos de sequía prolongados.

Conocer las tendencias del caudal fluvial resulta de gran interés para evaluar los efectos antropogénicos. Mediante un conjunto de curvas de duración del flujo para periodos de diez años, se investigó la tendencia a largo plazo de las condiciones del flujo bajo en los aforos de Charleston y Palominas. Resulta evidente que el flujo bajo ha estado descendiendo continuamente a lo largo del periodo de registro, que comienza en 1935. El flujo registrado en Palominas reviste particular interés dado que se trata de la estación de aforo más elevada del río. La gráfica del flujo en Palominas muestra que, incluso en los años cuarenta, éste era de alrededor de 50% del flujo en Charleston, lo cual sugiere que entre Palominas y Charleston el flujo base del río se incrementa a partir de la descarga de agua subterránea. Hoy día, los flujos en el tramo corriente arriba de la ZNCRSP son intermitentes.

También es importante el hecho de que el flujo bajo en Palominas ha estado disminuyendo de manera sostenida desde 1940, lo que refleja las extracciones de agua subterránea realizadas tanto en México como en la zona de Palominas, en Estados Unidos. No cabe duda de que el bombeo para uso agrícola en las proximidades del río, a ambos lados de la frontera, ha contribuido de manera significativa a esta tendencia. Si bien gran

parte de la irrigación ha sido eliminada en el tramo estadounidense de la cuenca, el riego cerca de la frontera en México aparentemente ha aumentado desde 1970.

Los modelos desarrollados por el Departamento de Recursos Hídricos de Arizona (ADWR, *Arizona Department of Water Resources*), al igual que otros, señalan que el bombeo de agua subterránea en la subcuenca de Sierra Vista ha afectado el flujo de base en el río, reduciendo la descarga en este punto hasta quizás un 30% de su nivel inicial. En algunos puntos el gradiente (o pendiente) del nivel de agua está actualmente plano, lo que significa que el agua subterránea ya no está fluyendo al río en estos lugares. Los modelos del sistema sugieren que probablemente el impacto del bombeo comenzó a ser considerable en los años sesenta y setenta.

Las conexiones transfronterizas entre las subcuencas de aguas subterráneas de la cuenca superior del San Pedro no son bien conocidas. Como resultado, aún es mucha la incertidumbre en cuanto a los efectos globales del bombeo de agua subterránea en México. La actual contribución de México a los flujos base de la ZNCRSP parece ser mínima. El bombeo que con fines agrícolas se realiza al sur de la frontera seguramente afecta el flujo de la corriente que entra en Estados Unidos, pero es poco probable que afecte los niveles del agua subterránea en la subcuenca de Sierra Vista. El bombeo en la región de Cananea (localizada en el extremo sur de la cuenca hidrográfica) está muy alejado como para tener un impacto directo en las aguas subterráneas de la subcuenca de Sierra Vista; sin embargo, en efecto afecta el flujo de base del río cerca de Cananea.

## Patrones de uso del agua y su contexto socioeconómico

Además de los requerimientos de agua de la propia vegetación riparia (evapotranspiración), los principales competidores por los recursos del sistema acuífero son la agricultura de riego, las compañías de suministro de agua privadas que dan servicio a la municipalidad de Sierra Vista, el Fuerte Huachuca y los pozos domésticos en la zona desincorporada del condado de Cochise. Las menciones se hacen en orden, según la amenaza potencial que representan para el equilibrio hidrológico que la conservación del hábitat ribereño en la ZNCRSP requiere, y reflejan el resurgimiento de la irrigación y el crecimiento de los centros urbanos; dan muestra, asimismo, de la reducción en la demanda del Fuerte, como resultado de recientes esfuerzos de conservación y reciclaje y decisiones militares en lo que respecta al manejo de las bases (por ejemplo, reducciones en el tamaño). El déficit actual de las aguas subterráneas de la subcuenca es de aproximadamente 7,000 acres-pie por año y, de no adoptarse el tipo de medidas de control y mejoras que este informe plantea —con las tasas de crecimiento en el consumo proyectadas por el ADWR—, se incrementará hasta alcanzar 13,000 acres-pie en el año 2020. En términos generales, el ritmo de las extracciones del acuífero se incrementó sustancialmente de 1940 a 1988, fecha en la que se creó la ZNCRSP, y desde entonces ha declinado ligeramente.

Dos aspectos de la economía local en materia de agua justifican el que se brinde particular atención a la planeación de una estrategia de conservación para la ZNCRSP. En primer lugar, el eje de la economía local se ubica en el Fuerte Huachuca y en los servicios de apoyo que le proporciona la ciudad de Sierra Vista, único centro urbano de importancia de la cuenca; la ciudad es el mayor consumidor de agua en la cuenca, seguida por el Fuerte. En segundo término, la trascendencia de la agricultura de riego para la economía local es pequeña, comparada con el impacto potencial que el uso del agua representa para el equilibrio hídrico del acuífero.

Cuando se creó la ZNCRSP, la Oficina de Manejo de la Tierra de Estados Unidos (BLM, *Bureau of Land Management*) adquirió y suspendió los derechos de irrigación que entonces existían en la Zona de Conservación. La Nature Conservancy compró las 202 hectáreas (500 acres) de tierras de riego restantes fuera de la zona de conservación, lo cual completó la adquisición del uso agrícola. Sin embargo, el bombeo de agua con fines agrícolas ha resurgido recientemente en esta zona, tras la creación de nuevos pozos de gran tamaño para regar más de 200 hectáreas. La agricultura de riego entraña un conflicto potencial en relación con el hecho de que la ZNCRSP constituya una zona de primordial importancia para la observación de aves. Se estima (con base en registros de 1997) que los ingresos locales derivados de esta actividad tienen un impacto económico que puede superar los seis millones de dólares anuales.

## Posibilidades de solución

El propósito fundamental de este informe es dar a conocer el análisis sobre la manera —si la hay— en que las comunidades a ambos lados de la frontera pueden, con sus propias iniciativas e instancias gubernamentales, controlar el destino del invaluable hábitat ribereño de la cuenca de San Pedro. A menos que se tomen medidas, las actuales tendencias en el uso del agua finalmente pondrán en peligro este activo natural que enriquece tanto la calidad de la vida en la cuenca como la biodiversidad del hemisferio entero.

La ironía —como señaló un científico— es que la amenaza que pende sobre la ZNCRSP radica no en la escasez de agua en la cuenca superior del San Pedro, sino en su abundancia. Dado que el acuífero regional contiene tanta agua, resulta fácil y económico perforar nuevos pozos; y es sumamente difícil convencer a los usuarios locales de que existe un problema de abastecimiento del vital líquido que exige restricciones en cuanto al uso de la tierra. Con todo, la cuenca tiene un déficit estimado de unos 7,000 acres-pie anuales, mismo que definitivamente aumentará en ausencia de políticas de intervención. El “usuario del agua” que primero resentirá las consecuencias de este déficit es el flujo base del San Pedro, del cual depende la vitalidad del hábitat ribereño. Como con el proverbial canario de la mina, los demás usuarios del agua sabrán que tienen un problema cuando este hábitat sucumba; entonces, empero, será demasiado tarde para tomar las medidas que su preservación requiere. Ciertamente, para entonces las medidas necesarias entrañarán reducciones drásticas en los niveles de extracción del agua subterránea que entretanto han sido permitidos. Limitar la explotación de un acuífero es en sí una tarea difícil; revertirla puede resultar imposible.

El informe contempla sólo aquellas oportunidades de solución que serían efectivas dadas las condiciones actuales, y no bajo condiciones históricas. Aun cuando la formación de un terraplén como resultado del terremoto ocurrido el siglo pasado o la reducida precipitación debida a las variaciones climáticas pueden afectar los flujos del río en relación con una línea base histórica, estos factores no están sujetos actualmente a la intervención humana. Más aún, si bien el crecimiento de la vegetación ribereña es hoy un “consumidor” importante de líquido en el sistema —de hecho, el mayor consumidor individual de acuerdo con el balance hídrico—, el objetivo de este informe es determinar de qué manera puede conservarse este tesoro natural y no reducirlo para permitir las demandas humanas ilimitadas. (De hecho, existen razones para dudar de que una reducción en la cobertura de álamos disminuiría la evapotranspiración, según lo señala el informe.) El rango de opciones de manejo tomadas en consideración está limitado a aquellas que concuerdan con tal objetivo.

En suma, la principal amenaza para la viabilidad de los recursos ribereños es la creciente demanda del agua subterránea de la que dependen; pero el problema que debe afrontarse no se reduce a la futura explotación del acuífero: el nivel actual de aprovechamiento simplemente no es sustentable y, a menos que se adopten medidas atenuantes, a la larga acabará con estos recursos.

El presente informe evalúa medidas tanto para aumentar la recarga del acuífero como para reducir las extracciones. Las posibilidades de solución analizadas en este apartado corresponden a esas dos categorías. Esta combinación de estrategias aminoraría sustancialmente el déficit hidrológico, mas no sería suficiente para conseguir el balance en caso de mantenerse el actual nivel de explotación, con lo cual el hábitat ribereño se encontraría en riesgo permanente. Analíticamente, existen tres formas de abordar el déficit residual: 1) reducir el consumo del líquido por debajo de los niveles actuales, lo que implicaría revertir el crecimiento en la cuenca y traería consigo graves consecuencias económicas; 2) importar agua de otras cuencas, lo cual tendría un elevado costo, sería jurídicamente complicado y potencialmente contraproducente si se tradujera en demandas adicionales, o 3) hacer uso del agua almacenada en el acuífero, lo que aumentaría el déficit.

De entre las posibles estrategias para equilibrar el acuífero, el equipo de expertos pudo identificar solamente una circunscrita al interior de la cuenca. No es un escenario que estemos proponiendo, pero en aras de un análisis completo la describimos a continuación: la cuenca podría sustentar una zona de hábitat ribereño comparable en calidad y extensión a la ZNCRSP si el área protegida se ampliase hacia el sur, de manera que abarcara ambos lados de la frontera México-Estados Unidos. El informe muestra que es posible restablecer la zona del hábitat ribereño en el tramo mexicano del San Pedro en un grado comparable con el de la ZNCRSP si se restituyen los flujos mediante la suspensión de la agricultura de riego y se restringe el acceso al ganado. Los flujos permanentes en el tramo comprendido entre la frontera y las proximidades de

Charleston pueden ser mantenidos si el bombeo que actualmente abastece la ciudad de Sierra Vista y el Fuerte Huachuca se reubica al norte del valle de Babocomari, fuera de la subcuenca de Sierra Vista. Ello probablemente reduciría la descarga hacia el río en este tramo septentrional y, en efecto, implicaría sacrificar la calidad de su hábitat ribereño a cambio de restablecer un hábitat de calidad comparable, en México, al sur de la ZNCRSP. En este escenario, el tramo ubicado al norte del Babocomari puede salvarse si se importa agua de otras cuencas para satisfacer las necesidades del Fuerte Huachuca y de las compañías de agua privadas, evitando así la explotación de nuevos pozos.

Las posibilidades de solución evaluadas en el informe se agrupan en tres categorías de aceptabilidad:

1) *Medidas hidrológicamente efectivas y económicamente viables:*

- Limitar las extracciones del acuífero para irrigación agrícola del lado estadounidense de la frontera.
- Reducir la agricultura de riego en el lado mexicano de la frontera a fin de enriquecer el hábitat ribereño e incrementar los flujos base.
- Poner en marcha iniciativas de conservación y reciclaje-recarga para reducir la demanda del acuífero para usos domésticos en la ciudad de Sierra Vista, el Fuerte Huachuca y el condado de Cochise.

2) *Medidas de beneficio hidrológico incierto o no cuantificado:*

- Mejorar la recarga del frente montañoso a lo largo de las montañas Huachuca.
- Reintroducir castores en el río San Pedro.
- Mejorar la vegetación en el fondo del valle a fin de aumentar la recarga del acuífero.
- Poner en práctica proyectos locales de retención de la escorrentía y mejoramiento de la infiltración.
- Bombear agua subterránea para mantener el flujo de la corriente en los periodos de sequía.

3) *Medidas problemáticas desde el punto de vista económico:*

- Cerrar el Fuerte Huachuca.
- Importar agua de la cuenca de Douglas o del Proyecto del Centro de Arizona.
- Redistribuir el bombeo para minimizar el cono de depresión en las proximidades del Fuerte Huachuca y Sierra Vista.

El informe concluye que las iniciativas de conservación más efectivas en términos hidrológicos y más prácticas institucionalmente incluyen la instrumentación decidida de programas de conservación y reciclaje-recarga del agua, así como la reducción de las actuales extracciones del acuífero con fines agrícolas.

## **1 Iniciativas para aminorar las extracciones del sistema hidrológico binacional**

Es importante reconocer las vigorosas iniciativas de conservación del agua que se han instrumentado y que están siendo analizadas en el Fuerte Huachuca y en la ciudad de Sierra Vista. En el Fuerte se han tapado viejas líneas, se han reajustado las unidades residenciales a un flujo bajo y se ha adoptado el uso de “jardines xéricos” (con plantas xerófitas, de hábitat secos); asimismo, se llevan a cabo encuestas para la detección de fugas, se utilizan aguas residuales tratadas para el riego de zonas de pasto y canchas de golf y se capta agua pluvial, entre otras prácticas. La ciudad de Sierra Vista, por su parte, ha puesto en marcha demostraciones y programas de difusión pública; ha modernizado instalaciones en servicios y baños públicos, y ha adoptado el uso de jardines de bajo consumo de agua (con plantas desérticas); además, promueve que en los restaurantes se sirva agua sólo a quienes lo soliciten; otorga reconocimientos a los vigilantes del agua nombrados por la comunidad; lleva a cabo auditorías en relación con el vital líquido, y está tomando las medidas pertinentes para recargar las aguas residuales tratadas. Todas estas iniciativas demuestran la participación activa de la comunidad para hacer frente al problema del agua en la región. Otras posibilidades para el ahorro de agua se analizan a continuación.

### **a) Reducir y limitar las extracciones del acuífero para riego agrícola en el lado estadounidense de la frontera**

Aunque la cantidad de agua utilizada con fines agrícolas en la parte estadounidense de la cuenca es pequeña hoy en día, tiene un efecto pronunciado en el caudal del río. La eliminación de la irrigación en la cuenca —sobre

todo en la zona Hereford, donde es relativamente cercana al cauce— tendría un impacto positivo muy definido en el flujo del San Pedro. Lo anterior se aplica a la agricultura de riego y no incluye a la comunidad ganadera.

El mayor problema puede ser la futura explotación de pozos agrícolas. La cantidad de tierras de propiedad privada y estatal en las proximidades del río es bastante elevada, y potencialmente estas tierras están disponibles para el aprovechamiento agrícola. El costo de adquirir los derechos de irrigación agrícola en las tierras no federales cercanas al río no debería ser muy elevado y las pérdidas potenciales en la actividad económica de la cuenca asociadas con tales adquisiciones serían pequeñas. Se evalúan tres caminos para eliminar las extracciones del acuífero con fines agrícolas:

- Crear una zona de exclusión de riego en la subcuenca de Sierra Vista mediante la adquisición de los derechos de explotación para riego de los propietarios de tierras privadas, de manera voluntaria y remunerada, y también por medio del intercambio de tierras estatales por predios de la BLM en las zonas altas.
- Utilizar instrumentos de regulación, tales como restricciones a la irrigación conforme a la Ley de Manejo de las Aguas Subterráneas de Arizona y prohibiciones a las actividades que afecten el hábitat de especies en peligro de extinción de acuerdo con la Ley Federal sobre Especies en Peligro de Extinción.
- Obtener un decreto que establezca, al amparo de la Adjudicación General de la Cuenca del Gila, el derecho fundamental reservado sobre el agua de los flujos base en la Zona de Conservación Ripariana de San Pedro y que predomine sobre los derechos de bombeo de agua subterránea para irrigación posteriores a 1988.

Se considera que la opción de adquirir derechos sobre el agua e intercambiar tierras es preferible a la de reglamentar, puesto que puede tener una mejor aceptación al interior de la comunidad local y dado que las restricciones jurídicas de Arizona en torno al acceso a los acuíferos no se ajustan del todo a la situación del flujo base del San Pedro; es, asimismo, una opción más conveniente que la adjudicación de derechos de agua en virtud de que resulta más segura y rápida.

***b) Reducir la agricultura de riego en el lado mexicano de la frontera para enriquecer el hábitat ribereño e incrementar los flujos base***

Aun cuando se ha deteriorado, en México existe todavía un corredor ripariano razonablemente saludable y bien desarrollado a lo largo de la corriente principal del río San Pedro. Hay también una importante explotación de agua subterránea para irrigación no muy lejos de la frontera. Gran parte del riego en esta zona se ubica en el plano de inundación del río, en una franja de entre 3 y 5 kilómetros a partir del cauce. Reducir la irrigación a lo largo de la frontera en la parte mexicana de la cuenca contribuiría a restaurar y conservar el corredor ribereño en México, lo cual posibilitaría la creación de una zona binacional de conservación ripariana. Tal zona no sólo beneficiaría a la fauna silvestre migratoria sino que también tendría cierto potencial turístico y de captura de carbono. Ciertas iniciativas para aumentar el turismo en México —tal vez prolongar el tren panorámico que corre a lo largo del río San Pedro— podrían rendir beneficios económicos al tiempo que se preserva el corredor ripariano.

En términos optimistas, una reducción considerable de la irrigación en este tramo del río podría también restituir los flujos bajos en Palominas a un nivel cercano al de 1940; ello significaría que los flujos medios (rebasados el 50% del tiempo) aumentarían de alrededor de 2 pies cúbicos por segundo (valor actual) a aproximadamente 7. Tal incremento sería probable, incluso considerando el agua adicional que consumiría (evapotranspiración) la vegetación riparia que podría restablecerse al sur de la frontera. El aumento de 5 pcs se traduciría en cerca de 3,500 acres-pie adicionales de agua disponible para contrarrestar el déficit hidrológico en el tramo estadounidense de la cuenca. No obstante, es preciso considerar las implicaciones sociales y económicas de la supresión de la agricultura de riego de las áreas objetivo en la parte mexicana de la cuenca.

Antes de que se suprima la agricultura de riego, deben buscarse los mecanismos de financiamiento que permitan garantizar una adecuada compensación para las partes afectadas y presentar alternativas económicas de largo plazo viables y atractivas para los habitantes locales.

**c) *Adoptar medidas de conservación y reciclaje del agua para aminorar la demanda del acuífero para usos domésticos***

Un conjunto de medidas de conservación y reciclaje del agua se está aplicando en el Fuerte Huachuca y en la ciudad de Sierra Vista. Otras iniciativas, como el plan integral del condado de Cochise y el Grupo sobre el Problema del Agua han abortado (véase el anexo F), pero bien podrían tomarse nuevamente en consideración. Todas ellas revisten gran valor para mantener lo más bajo posible el déficit hidrológico del acuífero; las más pertinentes se describen y evalúan en este informe.

**d) *Reducir la demanda del acuífero por parte del Fuerte Huachuca***

Esta instalación militar estará sujeta a una revisión continua en tanto se sigan considerando nuevos cierres de bases. La capacidad de carga del sistema local de agua subterránea es un factor importante, y resulta evidente que cerrar el Fuerte Huachuca o reducir el personal a él asignado contribuiría a restablecer el equilibrio hidrológico del acuífero regional. Sin embargo, esta medida no es indispensable ni tampoco suficiente por sí misma para solucionar el problema del flujo base en la ZNCRSP. Más aún, existen otras opciones para resolver la problemática hidrológica con implicaciones económicas menos negativas para la zona (estimamos que las pérdidas que sufriría la economía local por el cierre del Fuerte sobrepasarían con mucho los 150 millones de dólares al año).

El Fuerte ha logrado avances notables en la reducción de su uso consuntivo del agua mediante programas de conservación y reciclaje, e investiga activamente otras opciones de recarga. Hemos sido informados por personal del Fuerte de que el bombeo de agua se ha reducido de 3,000 acres-pie anuales en 1990 a 2,300 hoy en día; asimismo, alrededor de 25% de la extracción que el Fuerte realiza está siendo compensada mediante la recarga de aguas residuales, y se tienen planes para recolectar el agua de lluvia con fines de recarga. La extracción neta del acuífero por parte del Fuerte es posiblemente inferior a los 2,000 acres-pie anuales, lo que representa quizá menos de 25% del total del bombeo doméstico en la cuenca (con base en cifras de 1990).

**e) *Limitar el acceso al acuífero para pozos domésticos en las zonas rurales del condado de Cochise***

Los pozos domésticos representan una amenaza mucho menor para el equilibrio hidrológico en la cuenca que los pozos para irrigación, dado que su capacidad es más reducida. Sin embargo, el efecto agregado de una urbanización desenfrenada en tierras privadas y estatales en la cuenca podría ser sustantivo. Algunos mecanismos para controlar el crecimiento, tales como las restricciones a la densidad propuestas —mas no adoptadas— en el Plan Integral de Manejo de Cochise, serían muy convenientes. Se nos ha informado que es factible que los promotores inmobiliarios los aceptaran si su aplicación y su cumplimiento fueran uniformes. Con el tiempo, será menester controlar el crecimiento; de lo contrario, el consumo de agua privado acabará siendo indudablemente garantía de una situación de déficit crónico del líquido vital.

## **2 *Medidas para incrementar la recarga del acuífero regional***

**a) *Mejorar la recarga del frente montañoso a lo largo de las montañas Huachuca***

Al parecer, la principal fuente de recarga del acuífero es la escorrentía de las montañas Huachuca, al oeste, la cual puede contribuir hasta con 50-60 por ciento de la recarga total. En teoría, si se logra contener el escurrimiento en embalses de recarga, el área bañada disminuiría, con lo que se reduciría también la evaporación; esto traería como consecuencia un incremento en la recarga del acuífero principal. No obstante, es necesario efectuar más investigaciones para determinar cuál sería —de haberlo efectivamente— el incremento en la recarga y también para estimar los costos ecológicos asociados.

**b) *Recargar las aguas residuales de las ciudades de Sierra Vista y Huachuca***

La ciudad de Sierra Vista recarga ya aguas residuales recuperadas que equivalen a 30% de su bombeo, o sea, unos 2,000 acres-pie anuales. La ciudad podría incrementar la eficacia de este proyecto explorando opciones de reubicación en relación con el depósito de arcilla que se ha encontrado en los rellenos del valle al oeste del río San Pedro. La recarga directa también constituye una opción que vale la pena explorar, en lugar de un humedal de percolación, aunque ésta puede realizarse únicamente con aguas muy limpias; es probable que se requiriera de un tratamiento terciario previo a la inyección directa al acuífero, lo cual tendría un costo

prohibitivo. Las iniciativas de Sierra Vista dan luz a la ciudad de Huachuca en su contribución a la recarga de aguas residuales tratadas.

Es posible manejar la cuenca de aguas subterráneas si la recarga de las aguas residuales de Sierra Vista se ubica, con criterios sensatos, en un sitio donde tienda a aislar los efectos del cono de depresión en el río. Los consultores de Sierra Vista analizaron varios modelos del sistema de agua subterránea, en un intento por localizar el lugar donde el impacto de la recarga sería más benéfico. Se eligió un sitio en el que la recarga tiende a aislar los efectos del cono de depresión desde el punto más cercano al río. Sin embargo, en tanto no se elimine el déficit en el balance hídrico, el cono continuará creciendo, integrando el impacto de la recarga de aguas residuales hasta que se alcance un nuevo equilibrio. Ubicar la recarga de aguas residuales con criterios adecuados, como se ha hecho en Sierra Vista, puede contribuir a “comprar algo de tiempo” antes de que el bombeo afecte al río de manera significativa.

### *c) Reintroducir a los castores en el río San Pedro*

La BLM ha emprendido un programa para reintroducir castores en la zona ripariana de los altos del río San Pedro. Se sabe que estos roedores incrementarían las áreas abiertas de agua y fomentarían los humedales, con lo que aumentarían los índices de evapotranspiración de esta zona y de la propia corriente. Por otro lado, habría modificaciones en la abundancia relativa de las áreas cenagosas y arboladas; consecuentemente, el aumento en la evaporación podría compensarse con la reducción de la cantidad de árboles que transpiran agua subterránea.

### *d) Importar agua de la cuenca de Douglas para recargar el acuífero*

El patrón de explotación del agua en el oeste de Estados Unidos ha consistido en extraer el agua subterránea local hasta agotarla y entonces importar el vital líquido de alguna cuenca vecina. No es de sorprender, pues, que las opciones para resolver el desequilibrio hidrológico de la cuenca superior del río San Pedro incluyan la importación del recurso. En este apartado del informe se describe brevemente la posibilidad de importar agua de la cuenca de Douglas, ubicada al este. Recurrir a la importación de agua tiene una doble desventaja: 1) se tiende a transferir el problema de escasez del líquido a la cuenca y la economía vecinas, y 2) se elimina el imperativo, o al menos el incentivo, de controlar la demanda. La importación de agua tiende a fomentar un crecimiento adicional que conduce a un círculo vicioso: demandas excesivas cubiertas mediante desviaciones adicionales entre cuencas.

Al considerar las opciones para aumentar el abastecimiento de agua, el equipo de expertos tuvo en cuenta la importancia de estructurar las propuestas de forma que se evitara caer en la trampa de fomentar un crecimiento ilimitado en la demanda del líquido. En este caso, ello podría lograrse condicionando el derecho de uso del agua importada a quienes cumplieran objetivos específicos de reducción en su consumo de agua subterránea. De esta manera, una parte del recurso importado se emplearía para apoyar el crecimiento y otra para aminorar el déficit del acuífero local. El aspecto económico no constituye una barrera para esta alternativa en el caso de la cuenca de Douglas, pero sí la legislación local vigente: actualmente, transferir agua de una cuenca a otra está prohibido; para hacerlo se requeriría de la aprobación de la legislatura. El costo de importar agua del Proyecto del Centro de Arizona, por el contrario, es mucho mayor.

Aun sin una transferencia entre cuencas, otra posibilidad para reducir la presión sobre las extracciones en la región de Sierra Vista se relaciona con los 960 acres-pie que la Compañía de Agua de Arizona —una empresa de servicio de Sierra Vista— proporciona a la ciudad de Bisbee. Si este líquido se bombea de la cuenca de Sierra Vista para enviarse a Bisbee, se justifica plenamente el que se considere explotar las fuentes de agua en la cuenca Douglas a cambio de reducir en 960 acres-pie el bombeo en la cuenca superior de Sierra Vista.

## **3 Bombear agua subterránea para mantener el flujo de la corriente en los periodos de extrema sequía**

Para mantener el hábitat ribereño en un estado saludable es necesario conservar el flujo en los tramos permanentes que aún existen en los altos del río San Pedro, incluso durante los periodos de sequía prolongados. Como una medida de emergencia podría bombearse agua subterránea a la corriente, a efecto de mantener el flujo. Nuestro análisis de duración del flujo señala que, de conservarse los niveles de extracción actuales, el cauce se agotará únicamente en los meses más secos de los años de mayor sequía; asimismo, sugiere que si la descarga de agua subterránea a la corriente se redujera en 2 pies cúbicos por segundo arriba

de Charleston, sería necesario bombear líquido del subsuelo alrededor de 10% del tiempo para conservar el flujo de la corriente. Sin embargo, es preciso realizar más estudios que permitan determinar la cantidad de agua subterránea que debe bombearse para mantener un flujo que cubra los requerimientos de humedad del suelo a todo lo ancho del hábitat ribereño.

## Otras posibles herramientas para la conservación del agua

Hay muchas maneras adicionales de abordar una problemática de recursos hídricos como la que existe en los altos del San Pedro. Éstas incluyen: la rezonificación para controlar la ubicación del crecimiento y/o abastecer a una densidad de población máxima; la adquisición de servidumbres por conservación; el establecimiento de una moratoria a la construcción ni perforación de nuevos pozos; la definición de límites (o prescripción de una prórroga) para nuevas conexiones; la instrumentación de un nivel máximo de extracciones anuales del acuífero; el establecimiento de un mercado que permita una distribución eficaz del líquido, etc. Tales alternativas incluyen su propio conjunto de retos, y muchas requerirían de cambios radicales en la legislación de Arizona. Sin embargo, es posible observar cómo muchas de ellas están siendo aplicadas en otras entidades.

## Consideraciones institucionales

Son muchas las entidades con intereses en torno a la Zona Nacional de Conservación Ripariana de San Pedro y las aguas subterráneas y superficiales de las que ésta depende. Entre ellas se incluyen dependencias federales, estatales y locales; propietarios locales de tierras; compañías de agua privadas, y organizaciones ambientales. Al día de hoy no existen procedimientos o estructuras algunos para integrar y producir planes de acción coordinados de tales entidades. Esta carencia ha impedido la consolidación de una perspectiva común sobre la naturaleza y las dimensiones del problema hidrológico que amenaza la viabilidad de la ZNCRSP en el largo plazo.

En otras jurisdicciones el establecimiento de organizaciones de coordinación ha sido exitoso. Sugerimos que en la cuenca superior del río San Pedro se adapten e instrumenten modelos que han funcionado en otros lugares. La adaptación será necesaria puesto que en este caso la organización coordinadora debe ser binacional e incluir a funcionarios y grupos de interesados tanto mexicanos como estadounidenses. En un comienzo podría integrarse como algo menos formal que una comisión binacional sobre la cuenca del río, aunque después llegara a consolidarse como tal. Su establecimiento por medio de decretos presidenciales conjuntos le conferiría una formalidad y un prestigio que con seguridad incrementarían sus perspectivas de éxito.

## Posibilidades de restauración del hábitat de la avifauna en México

Este informe describe tres posibles escenarios para la conservación y restauración del hábitat ribereño en la parte mexicana de la cuenca superior del río San Pedro. Todos ellos implican el restablecimiento de los flujos superficiales y la exclusión del ganado de la zona ripariana. El primero se ocupa del hábitat de aves migratorias; el segundo, del hábitat en el que se reproduce el empidonax de Traill, y el tercero, del correspondiente al cuclillo alirrojizo. Cada uno requiere de una franja de hábitat más extensa que el anterior, y en todos los casos, cuanto mayor mejor; de hecho, es preferible un solo corredor largo y continuo que varias islas pequeñas del hábitat.

## Consideraciones para la acción

El trabajo del equipo de expertos no estaría completo si no señaláramos, aunque sea someramente, la dirección hacia donde creemos que nuestro análisis conduce. Ciertas consideraciones para la acción han sido incluidas al final del informe. Al proponerlas estamos conscientes de que este documento es cien por ciento producto del equipo de expertos y no necesariamente refleja los puntos de vista de la CCA, de los gobiernos que la integran o de cualquiera de las personas con las que interactuamos para la realización de nuestra investigación. Nuestro propósito es mejorar la calidad y ampliar los límites de la discusión entre los grupos

de interesados en torno a las posibles acciones para conservar y enriquecer el hábitat ribereño en la cuenca superior del río San Pedro a ambos lados de la frontera. Las decisiones y políticas que finalmente se adopten dependen no de nosotros, sino de las comunidades de la cuenca de San Pedro y de sus autoridades locales, estatales y nacionales.

## **Anexo 2**

### **Informe del grupo asesor sobre la iniciativa para el río San Pedro**

**Recomendaciones y hallazgos presentados  
a la Comisión para la Cooperación Ambiental**



## Introducción

Además de ser uno de los corredores para aves canoras migratorias más importantes de América del Norte, el Alto Río San Pedro y su hábitat circundante constituyen un tesoro biológico extraordinario que alberga una cantidad asombrosa de mamíferos y reptiles, pastizales de tierras altas, árboles y arbustos nativos. El valle de San Pedro es una región que no solamente está cruzada por un río: su herencia histórica y cultural es rica y sirve de hogar a la próspera comunidad de los habitantes de la cuenca.

El grupo asesor ha quedado sorprendido por la importancia que conceden al río personas y organismos, lo mismo en el valle de San Pedro que allende la región. Creemos que realmente existe entre la población el deseo de proteger el río y otros hábitat valiosos de la cuenca; el gran desafío consiste en aprovechar esta energía y encauzarla hacia un proceso constructivo y duradero en el que participen grupos interesados propios y ajenos a la cuenca, tanto en México como en Estados Unidos. En pocas palabras, consideramos que la cuestión fundamental en torno al San Pedro ha madurado: ya no se trata de “por qué” sino de “cómo” ocuparse de su conservación.

A diferencia de muchas cuencas hidrográficas, cuyos hábitat ribereños se han perdido ya o se encuentran considerablemente deteriorados, el Alto Río San Pedro da sustento hoy día a uno de los escasos y mejores ejemplos de bosques de galería de hoja ancha y, en México, de pastizales nativos. Si bien se requiere de ulteriores investigaciones y monitoreo para comprender mejor el impacto que las actividades humanas ejercen en estos sistemas, las acciones encaminadas a proteger este lugar tan especial de ninguna manera deben postergarse, por el bien de las generaciones futuras.

Esperamos sinceramente que las conclusiones y recomendaciones que se exponen a continuación contribuyan a dar forma y significado a esta nueva orientación.

## Evolución del procedimiento

En mayo de 1997, el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) emprendió la iniciativa del Alto Río San Pedro, con un triple objetivo:

- Iniciar un proceso en el que los diversos interesados directos de la región pudieran formular e instrumentar estrategias económica y ambientalmente sustentables para mejorar y conservar el ecosistema ribereño de la cuenca del Alto Río San Pedro.
- Elaborar un modelo de cooperación que resultara de utilidad para otras cuencas transfronterizas.
- Informar al público en general acerca de la importancia regional de preservar el hábitat de aves migratorias, así como sobre los retos y las oportunidades de la conservación y protección de estos valiosos recursos transfronterizos.

La iniciativa constó de tres etapas. La primera fue solicitar a un equipo interdisciplinario de expertos la elaboración de un informe técnico sobre “las condiciones físicas y biológicas necesarias para preservar y mejorar el hábitat ribereño de aves migratorias en el Alto Río San Pedro”. El informe preliminar se hizo público el 15 de junio de 1998 y, luego de un proceso de revisión y comentarios públicos (segunda etapa), el 8 de septiembre se puso en circulación una versión corregida. En su momento se dará a conocer el informe final del equipo de expertos.

La segunda etapa consistió en un proceso de revisión y participación pública, a fin de recopilar las opiniones en torno al informe técnico preliminar y fomentar un diálogo comunitario respecto al futuro de la cuenca del río.

En la tercera etapa se convocó a los trece integrantes del Grupo Asesor del Alto Río San Pedro para que, tras analizar los asuntos planteados en el informe y por el público, formularan recomendaciones sobre la dirección futura a seguir para cumplir con los objetivos identificados por la ciudadanía y el equipo de estudio.

## Preámbulo

**Reconociendo** la necesidad e importancia de la cooperación transfronteriza para proteger y conservar los valiosos recursos ecológicos compartidos, y elogiando la iniciativa de la CCA para promover y fomentar tal cooperación;

**Comprendiendo** el extraordinario valor ecológico del río binacional San Pedro, incluida su función como importante corredor para aves migratorias, y poniendo énfasis en la relevancia que las comunidades locales, nacionales e internacionales conceden a este recurso;

**Conscientes** de la necesidad de instrumentar estrategias equitativas, respetuosas de la soberanía nacional y de las características culturales, económicas y sociales específicas de los habitantes de la cuenca;

**Elogiando** al equipo de expertos por haber realizado una evaluación científica del estado y la sustentabilidad del hábitat ribereño a lo largo del Alto Río San Pedro;

**Preocupados** por la amenaza que los patrones no sustentables de uso del agua representan para el Alto Río San Pedro, y

**Convencidos** de la importancia fundamental de las soluciones locales y de la necesidad de contar con procesos de participación directa que garanticen su adopción,

## El grupo asesor del Alto Río San Pedro respetuosamente presenta las siguientes conclusiones y recomendaciones

### 1 Conclusiones generales

El Alto Río San Pedro<sup>1</sup> forma parte de una de las más importantes rutas de migración que subsisten para las aves migratorias subtropicales que inviernan en México y se reproducen en Estados Unidos y Canadá. Los hábitat ribereño y de tierras altas circundantes albergan uno de los conjuntos de mayor diversidad biológica de América del Norte. La importancia continental de la zona ribereña es irrefutable.

El hábitat ribereño depende de los flujos base del acuífero regional. Las pruebas científicas de que se dispone señalan que el hábitat ribereño y otros hábitat importantes a orillas del río San Pedro, desde la frontera México-Estados Unidos hasta los límites septentrionales de la Zona Nacional de Conservación Ripariana de San Pedro (ZNCRSP), se encontrarán en peligro si no se corrige la sobreexplotación del acuífero. Si bien algunos aspectos aún resultan inciertos, se tienen pruebas convincentes de que el flujo base en tramo estadounidense del río se verá afectado en el futuro de no modificarse el nivel actual de las extracciones del acuífero. En México se presta cada vez mayor atención a los síntomas de presión sobre los pastizales y las zonas ribereñas de la subcuenca mexicana.

Consideramos que el Alto Río San Pedro —tesoro ecológico único en su género— puede y debe ser preservado; sin embargo, no existe una solución única para reducir la sobreexplotación del acuífero regional y restablecer el balance de las aguas subterráneas. De hecho, una solución sustentable a largo plazo requerirá de un plan amplio y bien coordinado, extensivo a toda la cuenca y que incluya la participación de todos los principales interesados del valle de San Pedro; habrá que poner en marcha numerosas iniciativas, cuyas cargas han de repartirse equitativamente entre todas las personas y entidades participantes.

Se deberá dar máxima prioridad a las iniciativas voluntarias instrumentadas localmente, y efectuar un monitoreo intensivo para evaluar si acaso y en qué momento resulta necesario recurrir a medidas más rigurosas. De manera similar, los proyectos o acciones que prometan un mayor impacto al menor costo relativo han de ser preeminentes. El Alto Río San Pedro constituye un recurso de extraordinaria riqueza para el subcontinente norteamericano, por lo tanto ha de buscarse un financiamiento equitativo de fuentes estatales, federales y otras externas a la cuenca.

El logro de un balance hídrico en la cuenca significa un gran desafío; sin embargo, confiamos en que una campaña bien orientada para salvar el río será exitosa. Las iniciativas emprendidas a la fecha para reducir la demanda de agua para riego agrícola, instrumentar medidas de conservación del líquido en el Fuerte Huachuca, hacer más eficiente la recarga de efluentes en Sierra Vista y desarrollar la capacidad en prácticas sustentables de uso del suelo en México, son dignas de elogio; se trata de actividades que, además de constituir un precedente de éxito, ayudan a sentar las bases de una ética sólida para la conservación del agua, a partir de la cual se puedan poner en marcha iniciativas nuevas y más audaces.

Por último, estamos conscientes de las asimetrías en el grado en que —con miras a encontrar soluciones para el futuro sustentable de la cuenca— se ha consultado, informado y movilizado a las comunidades a ambos lados de la frontera. Reconocemos que se precisa una mayor participación de los interesados potenciales en México, y también que los ciudadanos mexicanos que habitan en la cuenca del Alto Río San Pedro deben iniciar un diálogo abierto y sostenido para explorar las oportunidades de conservación, preservación y mejoramiento económico. Por lo tanto, consideramos que ha de ponerse en marcha un proceso de consulta amplio y participativo a fin de identificar los objetivos y las oportunidades de conservación en el tramo mexicano del Alto Río San Pedro.

<sup>1</sup> A lo largo de este informe usamos el término *Alto Río San Pedro* para hacer referencia al tramo que corre entre la cabecera —unas cuantas millas al sur del pueblo de Cananea, Sonora— y el pueblo de St. David, Arizona, al norte.

## 2 Recomendaciones

### A. Conservación del agua, recolección y reducciones en el consumo

A efecto de equilibrar el balance hídrico para satisfacer las necesidades humanas y ecológicas, los habitantes de la cuenca deberán adoptar estrategias audaces de conservación y recolección del agua. Las diferencias entre los principales grupos de usuarios a ambos lados de la frontera sugieren la instrumentación de diferentes conjuntos de medidas para lograr este objetivo.

#### *Estados Unidos*

1. Los miembros del grupo asesor han podido observar el entusiasmo de muchos de los habitantes de la cuenca por mejorar la recarga, tanto urbana y rural como del frente montañoso, a fin de lograr mayores niveles de filtración del líquido en el acuífero. Al mismo tiempo, se ha detectado la necesidad de realizar un estudio minucioso de los proyectos de recarga en curso con el propósito de evaluar su eficacia; si se determina que éstos son benéficos en términos hidrológicos, recomendamos que se pongan en marcha iniciativas decididas de recarga en áreas clave de la cuenca.
2. Alentamos la suspensión voluntaria de la irrigación agrícola en la cuenca, entre México y la frontera norte de la ZNCRSP. Estas zonas deben convertirse en otro tipo de espacios abiertos, como pastizales sin riego y parques o reservas de flora y fauna silvestres, ya sea a través de su adquisición directa o mediante el uso de servidumbres por conservación. Otras parcelas yermas en la zona han de considerarse con los mismos fines, especialmente si tienen potencial para el riego.
3. Deberá crearse un mecanismo que permita restringir la sobreexplotación continua de las aguas subterráneas y asegurar que las futuras iniciativas de conservación y recarga efectivamente beneficien al río San Pedro. Un ejemplo de tal mecanismo sería el establecimiento de un tope para las extracciones del acuífero; aunque, por supuesto, el grupo asesor recomienda que sean los interesados locales quienes determinen cuál es el instrumento más eficaz. Si los grupos de interés local no logran instrumentar un mecanismo funcional al interior de su propio ámbito, el resultado será una invitación abierta a que las limitaciones sean impuestas desde niveles más altos del gobierno.
4. Los residentes de la subcuenca de Sierra Vista han de actualizar los planes integrales municipales y de los condados, con el objetivo de orientar y administrar el desarrollo y el crecimiento futuros. El análisis del crecimiento de la zona bien puede efectuarse en el contexto de las recientes iniciativas en materia de espacios abiertos y de gestión del crecimiento estatal. Los miembros del grupo subrayamos la importancia de compartir la información y las experiencias de otras áreas urbanas y rurales de rápido crecimiento en América del Norte.
5. Reconocemos los esfuerzos que el Fuerte Huachuca ha realizado al reducir su consumo de agua en 26% desde 1991, y no contemplamos el cierre de la base como una medida necesaria para reducir el consumo de agua en la cuenca. De hecho, el grupo asesor considera que el Fuerte desempeña un papel de liderazgo en la búsqueda de soluciones a la problemática que nos ocupa y ha sentado un ejemplo positivo en la comunidad. El gobierno federal deberá aportar al Fuerte Huachuca recursos adicionales para llevar a cabo sus planes de conservación, y la obtención de fondos para el proyecto de recarga de efluentes propuesto deberá ser una prioridad en la obtención de futuros financiamientos. En la medida en que el Fuerte es la mayor fuente de empleos de la zona —buena parte de la población del área de Sierra Vista depende directa o indirectamente de él—, lo alentamos a que prosiga sus iniciativas de participación conjunta con las comunidades vecinas hasta donde las leyes aplicables lo permitan.
6. Las recomendaciones recientes del Banco Mundial, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y diversos organismos nacionales instan a asignar tarifas al agua como producto de consumo. Al establecer las cuotas de las compañías de agua privadas, la actual política de la Comisión Empresarial de Arizona no reconoce la importancia de la conservación del agua; esta política, al igual que otras leyes estatales que obstaculizan los esfuerzos de conservación, han de identificarse y evaluarse. No apoyamos, sin embargo, la imposición de impuestos al bombeo de aguas subterráneas.
7. Reconocemos que, en general, la percepción que se tiene de la importación de agua del exterior de la cuenca es desfavorable. No obstante, dados el crecimiento continuo en las áreas de Sierra Vista y

Hereford y el estado incierto de la porción mexicana de la cuenca, es posible que en algún momento en el futuro resulte necesario tomar en consideración la importación del líquido con objeto de preservar la ZNCRSP.

8. Las autoridades estatales y locales deberán considerar y fomentar activamente las medidas de conservación e incremento de los niveles del líquido emprendidas por individuos y empresas, incluidos el uso de aparatos electrodomésticos y regaderas de bajo consumo de agua, plantas xerófilas en jardines y áreas verdes, y sistemas de riego más eficientes. Los objetivos y programas de trabajo específicos para reducir el consumo urbano del líquido podrían ser de utilidad en este proceso. Como ejemplo, alentamos al Grupo de Trabajo Conjunto de las Ciudades y Condados de San Pedro a que siga adelante con la formulación de iniciativas semejante en las que la participación ciudadana es sustancial.
9. Si bien es posible que en algunas zonas sea ya demasiado tarde para hacer modificaciones a los reglamentos de zonificación, recomendamos que se promulguen y pongan en vigor disposiciones que permitan asegurar que a lo largo de un corredor de 1.5 km de ancho a ambos lados del río la densidad de los asentamientos sea baja. Asimismo, tales disposiciones han de sentar las bases para la creación de cinturones verdes en toda la cuenca.
10. El estado deberá contemplar alguna iniciativa para adquirir y retirar los derechos de explotación en las tierras estatales de la subcuenca de Sierra Vista. Bien puede ocurrir que con la disminución del potencial de desarrollo residencial y el consecuente decremento del valor económico, las tierras estatales que actualmente se alquilan a ganaderos se tornen más accesibles para la compra directa.
11. Se deberá alentar y apoyar a propietarios y arrendatarios de los pastizales a lo largo de la cuenca a efecto de que construyan estructuras que les permitan captar los escurrimientos pluviales para infiltración en el acuífero. De la misma manera, ha de asesorarse a los propietarios de predios rurales más pequeños en torno a las mejores prácticas de manejo para la captación de agua de lluvia en sus propiedades.
12. Han de instrumentarse con vigor iniciativas educativas para fomentar la conservación del vital líquido, tales como el programa de participación múltiple *Water Wise*. Convendrá designar y financiar una entidad o dependencia central que se ocupe de conducir un programa continuo de educación e información al público, a fin de persuadir a los propietarios de predios tanto rurales como urbanos de que la conservación del agua es no sólo recomendable sino también absolutamente necesaria.

#### *México*

13. Antes de elaborar recomendaciones específicas de acción en la cuenca, es necesario comprender mejor el régimen hidrológico del tramo mexicano del Alto Río San Pedro. Por ejemplo, la extensión de la agricultura de riego y su impacto en el río requieren de un estudio más profundo, al igual que los efectos que las alteraciones en la vegetación de las tierras altas tienen en el sistema ribereño. También deberá analizarse con la misma óptica el impacto del bombeo de agua subterránea en las minas de Cananea y hasta qué grado se le recicla.

#### **B. Consideraciones institucionales**

Como mencionamos anteriormente, se precisa un alto grado de cooperación y coordinación para formular un plan integral binacional de manejo del agua. De hecho, la conservación de un acuífero transfronterizo compartido va más allá de las soluciones unidimensionales y exige mecanismos y enfoques innovadores.

1. En ambos países existen numerosas leyes federales, estatales y locales que no siempre permiten o fomentan prácticas favorables para el desarrollo sustentable, la conservación de los valores del ecosistema y la preservación del caudal del Alto Río San Pedro. Funcionarios y ciudadanos han de revisar a fondo las leyes y los reglamentos pertinentes con el objetivo de modificar aquellos que influyen negativamente en el futuro sustentable del río.
2. La CCA ha comenzado un proceso que, a nuestro juicio, contribuye a centrar el análisis en torno a la búsqueda de soluciones sustentables que garanticen que las generaciones futuras podrán disfrutar de la extraordinaria riqueza cultural, escénica, histórica y ecológica de los hábitat ribereño y de otra

índole del valle del Alto San Pedro. Este proceso no debe perder su impulso; por consiguiente, exhortamos a la CCA y a otras organizaciones internacionales como la Comisión Internacional del Agua Fronteriza (IBWC, por sus siglas en inglés) y la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (Cocef) a que continúen apoyando a los habitantes de la cuenca y sus entidades gubernamentales en el logro de los objetivos y metas identificados en nuestro informe.

3. Posiblemente al analizar las cualidades y flaquezas de las entidades transfronterizas existentes se conozcan los requerimientos para un manejo eficaz del líquido en toda la cuenca. El recientemente creado Equipo de Tarea para la Gestión de la Calidad Atmosférica de El Paso del Norte representa un buen modelo de manejo binacional y puede ser un punto de partida para idear la estructura de tal organismo. En cooperación con funcionarios y ciudadanos federales, estatales y locales, la IBWC y la Cocef podrían desempeñar un papel integral en la creación y funcionamiento del organismo propuesto.

#### *Estados Unidos*

4. En Estados Unidos recomendamos un enfoque doble. La primera modalidad implica la alianza entre líderes locales privados y públicos para instrumentar cuanto antes el conjunto de proyectos y actividades identificados específicamente en la investigación inicial, el informe del equipo de expertos y el proceso de participación pública (por ejemplo, recarga y conservación del agua). Paralelamente, deberá iniciarse un proceso de planificación más amplio, diseñado de manera tal que converja con las iniciativas de planeación de México.
5. En la solución de los problemas de la cuenca han de aprovecharse las fuentes de financiamiento federales, estatales y locales, al igual que las privadas; mas deberá garantizarse a las entidades financiadoras que el efecto de su contribución no se verá mermado ni neutralizado por las acciones de grupos de usuarios no cooperativos. Un plan amplio y valedero a largo plazo podría brindar garantías suficientes para atraer un financiamiento significativo del exterior de la cuenca.

#### *México*

6. Como se mencionó anteriormente, ha de formularse y ponerse en práctica un proceso de consulta abierto y participativo que proporcione información y oriente las iniciativas futuras. La estrategia de difusión pública deberá elaborarse tomando en consideración que los pastizales y el hábitat ribereño muestran cada vez mayores indicios de deterioro, lo que pone en peligro el sustento de los habitantes locales.
7. Luego de consultas más amplias con los interesados y de una campaña de información pública, México deberá reconsiderar una propuesta anterior, ideada por el Centro Biológico de Sonora y adoptada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, para crear una zona de conservación en tramos específicos de la subcuenca.
8. La CCA ha de colaborar con las autoridades mexicanas pertinentes para aumentar la participación pública y contribuir al desarrollo de la capacidad del lado mexicano de la cuenca hidrográfica. En particular, la CCA podría apoyar en el fomento de la difusión pública y la educación ambiental, así como en la organización y realización de talleres y sesiones informativas adicionales. Los habitantes del tramo mexicano deben tener la oportunidad de analizar los recursos de su cuenca y decidir las futuras direcciones y prioridades en el aprovechamiento del agua. Un proceso semejante permitirá que la población esté al tanto de los conocimientos científicos al respecto, además de que ayudará a identificar las áreas que requieren de investigación ulterior.

### **C. Investigación y monitoreo adicionales**

La investigación ulterior y el monitoreo intensivo forman parte importante de un plan integrado para la sustentabilidad del hábitat ribereño de aves migratorias en el Alto Río San Pedro. En términos generales, el Grupo Asesor quedó muy satisfecho con la cantidad y la calidad de los datos incluidos en el informe del equipo de expertos del Alto Río San Pedro; sin embargo, todavía existen lagunas importantes en la información, particularmente en la que se refiere al régimen hidrológico y a los usos pasados y presentes en México. Aun cuando la realización de investigaciones adicionales no deberá retardar la aplicación de medidas de con-

servación e incremento de los niveles de agua, es importante dar curso lo antes posible a un programa extenso de investigación y monitoreo a efecto de complementar la información de que pueden disponer los responsables de la toma de decisiones.

1. Recomendamos que un equipo amplio e interdisciplinario de expertos revise y valide el programa de investigación presentado por el equipo de expertos del Alto Río San Pedro (y otros) a fin de establecer prioridades en los temas de estudio y coordinar investigaciones futuras entre los numerosos organismos e instituciones activos de la cuenca. Las investigaciones futuras deberán, en cualquier caso, incluir estudios regionales, tales como el SALSA,<sup>2</sup> que permitan mejorar nuestra comprensión de la interacción agua-tierra, así como estudios de menor escala sobre proyectos piloto de recarga.
2. Deberá desarrollarse una base de datos sobre la cuenca de San Pedro para unificar y organizar la información disponible al público y los expertos. Se precisa información adicional acerca del tramo mexicano del río para mejorar nuestra comprensión del régimen hidrológico en la cuenca; en particular, datos sobre los límites al sur del acuífero, el impacto del uso de agua en las minas de Cananea y la irrigación agrícola río arriba, así como el estado pasado y actual de los hábitat ribereño y de tierras altas en México. Aunado a lo anterior, debe tomarse en consideración la importancia de las estaciones de medición de Charleston y Palominas. Solicitamos la instalación de estaciones similares en puntos clave a lo largo del tramo mexicano del río.
3. La Oficina de Manejo de la Tierra (*Bureau of Land Management*, BLM) deberá cuantificar los requerimientos hidrológicos para el manejo de la ZNCRSP y definir la cantidad de agua que debe aportarse al acuífero aluvial dentro de los límites de la zona de conservación. Estos requerimientos han de incluirse en el modelo general de las aguas subterráneas de la cuenca a efecto de brindar seguridad a los usuarios “culturales” (no comerciales). Un programa intensivo de monitoreo proporcionará a los administradores información sobre la eficacia de las medidas de conservación e incremento de los niveles de agua. Con el propósito de evaluar los avances y los efectos, deberá efectuarse periódicamente una revisión extensa, en toda la cuenca, de la información hidrológica, ecológica y socioeconómica.
4. Otro aspecto que requiere de investigación es el relacionado con las freatofitas<sup>3</sup> y el flujo base. Si bien los estudios realizados en otras cuencas demuestran que el control de las freatofitas no necesariamente se traduce en un mayor flujo base, también es cierto que el estudio específico del San Pedro daría respuesta a las preocupaciones ciudadanas y orientaría las decisiones futuras en torno al manejo del agua.
5. La BLM ha de emprender todos los esfuerzos posibles para regenerar los pastizales de la ZNCRSP con pastizales nativos, especialmente zacatón. Pese a que el beneficio hidrológico de esta acción aún no se ha precisado, sin duda tiene el potencial de contribuir a reducir la erosión y el escurrimiento y, al mismo tiempo, favorecer la recarga. Adicionalmente, deberán regenerarse los pastizales en tierras estatales y privadas de Estados Unidos y México, así como en los ejidos<sup>4</sup> de México.
6. Gran parte del público participante en este proceso consideró que la reubicación de la zona ribereña resultaría desfavorable, con lo cual el Grupo Asesor concuerda. Sin embargo, una opción que amerita una investigación ulterior es la de extender el corredor ribereño del lado mexicano a fin de preservar hábitat adicionales.

<sup>2</sup> Estudio sobre el suelo, la superficie y la atmósfera en zonas semiáridas (Semi-Arid Land-Surface-Atmosphere study, SALSA), del Departamento de Agricultura de Estados Unidos.

<sup>3</sup> El término “freatofitas” se emplea para designar las plantas de raíz profunda que obtienen el líquido que necesitan directamente de los mantos o de la humedad de la capa de suelo que sigue a éstos.

<sup>4</sup> Organizaciones agrícolas comunales.

### 3 Conclusión

En vista de la energía y el entusiasmo manifestados por los residentes de la cuenca del Alto Río San Pedro, el grupo asesor confía en que las soluciones sustentables de protección al hábitat ribereño son asequibles.

El grupo asesor está dispuesto a seguir actuando en nombre de la CCA para asesorar, apoyar y supervisar las iniciativas locales y regionales, proporcionando contactos, redes y otros recursos que las comunidades locales y los grupos interesados de la cuenca pueden requerir.



**Fedro Carlos Guillén Rodríguez**  
Copresidente del Grupo



**Jack Pfister**  
Copresidente del Grupo

#### Grupo Asesor del Alto Río San Pedro

- Alejandro Castellanos Villegas
- Robert Halliday
- Michael Harcourt
- Paul Hardy
- Jack Ladd
- Rita Pearson
- Ruth Russell
- Cecilia Soto
- Robert B. Strain
- Kenneth R. Symmes
- John Wirth

### Adenda al informe del grupo asesor de la CCA

Jack Pfister

Para poder realizar un informe consensado fue necesario un proceso de moderación de los puntos de vista de algunos de los miembros del grupo asesor. Como una de las personas que ayudaron a facilitar tal proceso, considero importante exponer una conclusión consistente, mas no suficientemente expuesta, compartida por muchos de los integrantes del grupo. Aunque no todos los miembros están de acuerdo, muchos consideran que las evidencias de la amenaza que la actual sobreexplotación del acuífero representa para el futuro del río San Pedro son incuestionables: si se permite que la sobreexplotación aumente en relación directa con el crecimiento de la población en la cuenca, entonces el hábitat ripariano de San Pedro sufrirá daños irreparables. La afectación de la mayoría de las zonas ribereñas de Arizona ocurrió en una época en la que se tenía muy poco conocimiento de las consecuencias del agotamiento de las aguas subterráneas; hoy día, sin embargo, podemos predecir con gran certeza las consecuencias de un bombeo sin limitaciones.

El grupo asesor trabajó afanosa y eficazmente con el objeto de plantear asuntos y preocupaciones relevantes, pero el informe por sí solo no alterará el curso de los eventos: lo único que puede proteger al río San Pedro es el esfuerzo decidido de los líderes políticos y civiles locales. Al interior del grupo se debatió el uso de términos como “crecimiento adecuado” y “sustentabilidad” para orientar a los líderes locales; sin embargo, dado que no se logró consenso en torno a su significado, el grupo decidió mejor no emplearlos.

Muchos de los integrantes consideran que el río sobrevivirá solamente si los líderes locales tienen el valor y la creatividad para brindar a la protección del río las mismas prioridad y energía que a la promoción del crecimiento. Los líderes locales deben formular estrategias que contemplen futuros niveles de crecimiento que no destruyan el río y que resulten “sustentables” en la medida en que sus consecuencias ambientales sean aceptables. Desafortunadamente no hay en Arizona modelos a imitar, sino tristes lecciones de oportunidades fallidas. El grupo espera que los gestores locales puedan actuar con celeridad y les desea buena ventura. Observadores de los países integrantes de la CCA estarán atentos a cómo los líderes locales asumen esta abrumante tarea.

## **La Comisión para la Cooperación Ambiental**

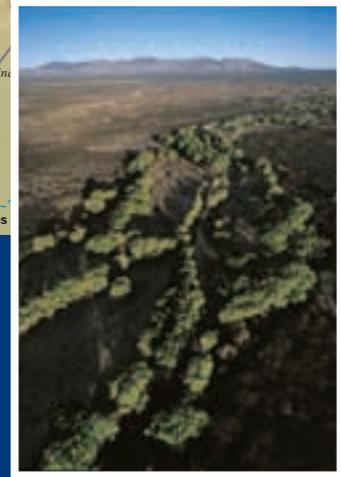
En América del Norte compartimos un rico patrimonio ambiental que incluye aire, océanos, ríos, montañas y bosques. Los elementos de esta rica herencia natural conforman la vasta red de ecosistemas que sostienen nuestra subsistencia y bienestar. Para que estos recursos continúen siendo fuente de vida y prosperidad, nuestro patrimonio natural debe ser protegido. El cuidado del medio ambiente de América del Norte es una responsabilidad compartida por Canadá, Estados Unidos y México.

La Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) es una organización internacional integrada por estos tres países; fue creada por el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN) para tratar las preocupaciones ambientales de la región, ayudar a prevenir los potenciales conflictos entre comercio y medio ambiente y promover la aplicación eficaz de la legislación ambiental. El Acuerdo complementa las disposiciones ambientales del Tratado de Libre Comercio (TLC).

La CCA realiza su trabajo a través de la combinación de los esfuerzos de sus tres componentes principales: el Consejo, el Secretariado y el Comité Consultivo Público Conjunto (CCPC). El Consejo es el cuerpo gobernante y está integrado por representantes ambientales a nivel de gabinete de cada uno de los tres países. El Secretariado ejecuta el programa anual de trabajo y brinda apoyo administrativo, técnico y operativo al Consejo. El Comité Consultivo Público Conjunto está integrado por quince ciudadanos, cinco de cada uno de los países firmantes, con la función de asesorar al Consejo en los asuntos materia del Acuerdo.

### **Misión**

A través de la cooperación y la participación ciudadana, la CCA contribuye a la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente de América del Norte. En el contexto de los crecientes vínculos económicos, comerciales y sociales entre Canadá, México y Estados Unidos, trabaja para beneficio de las generaciones presentes y futuras.



*“Siempre heo y es así que por la mayor parte cuando tenemos entre las manos alguna cosa preciosa y la tratamos sin impedimento no la tenemos ni la preçiamos en quanto vale ni entendemos la falta que nos haria si la perdièsemos y por tanto de continuo la vamos teniendo en menos pero despues que la abemos perdido y carecemos del beneficio de ella abemos gran dolor en el coraçon y siempre andamos ymaginatibos buscando modos y maneras como la tornemos a cobrar...”*

COMISIÓN PARA LA COOPERACIÓN AMBIENTAL  
 393, rue St-Jacques Ouest, bureau 200  
 Montréal (Québec) Canada H2Y 1N9  
 Tel: (514) 350-4300 • Fax: (514) 350-4314

<http://www.ccec.org>

