

La Situación Ambiental, Económica y de Salud de los Recursos Hídricos en la Frontera México-Estados Unidos



Acerca de la Junta

La Junta Ambiental del buen Vecino fue creada en 1992 por el Acta de la Iniciativa de Empresa para las Américas, Ley Pública 102532. El propósito de la Junta es "aconsejar al Presidente y al Congreso sobre la necesidad de implementar proyectos ambientales y de infraestructura (incluyendo proyectos que afectan la agricultura, el desarrollo rural y la nutrición humana) en los estados de los Estados Unidos colindantes con México para mejorar la calidad de vida de las personas que residen en el lado Estadounidense de la frontera."

La Junta está encargada de enviar un reporte anual al Presidente y al Congreso. Las responsabilidades administrativas de la Junta fueron delegadas al Administrador de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos mediante la Orden Presidencial 12916 del 13 de mayo de 1994.

La Junta por si misma no lleva a cabo actividades en la región fronteriza ni tiene un presupuesto para financiar proyectos en la frontera. Su único papel es servir como un asesor imparcial para el Presidente y el Congreso y recomendar la forma en que el gobierno federal puede trabajar más efectivamente con sus muchos socios para mejorar las condiciones a lo largo de la frontera México-Estados Unidos.

La Junta opera bajo las provisiones del Acta del Comité Asesor Federal y su membresía es extremadamente diversa. Por estatuto, la Junta está compuesta de:

- (1) "representantes del Gobierno de los Estados Unidos, incluyendo un representante del Departamento de Agricultura y representantes de otras agencias apropiadas;
- (2) representantes de los Gobiernos de los estados de Arizona, California, New Mexico, Texas; y
- (3) representantes de organizaciones privadas incluyendo organizaciones de desarrollo comunitario, académicas, salud, ambientales, y otras entidades no gubernamentales con experiencia en problemas ambientales y de infraestructura en la frontera del suroeste."

La Junta también incluye representantes de gobiernos tribales cuyos terrenos están localizados en la región fronteriza.

Las recomendaciones en este reporte no reflejan necesariamente las posiciones oficiales de los departamentos federales y agencias que están representados en la Junta y la mención de marcas registradas, productos comerciales o compañías privadas no implica una recomendación de uso.

Para solicitar una copia impresa de este reporte, por favor contacte al Centro Nacional de Servicio de Publicaciones Ambientales al teléfono 1-800-490-9198 o por correo electrónico a: nscep@bps-lmit.com y solicite la publicación numero EPA 130-R-12-001.

(Versión en español) <http://www.epa.gov/ofacmo/gneb/gneb15threport/espanol-GNEB-15th-Report.pdf>



Contenido

Carta enviada por el Presidente de la Junta Ambiental del Buen Vecino al Presidente de los Estados Unidos	v
---	---

Capítulos

1 Contexto	1
<i>Caso de Estudio: Columbus, New Mexico – Puerto Palomas, Chihuahua</i>	<i>4</i>
<i>Caso de Estudio: El Distrito Hídrico del Valle de Coachella – Proyecto de Revestimiento de un Canal en Coachella.....</i>	<i>17</i>
2 Suministro de Agua.....	19
<i>Caso de Estudio: El Programa de Evaluación del Acuífero Transfronterizo (TAAP en inglés).....</i>	<i>23</i>
<i>Caso de Estudio: Estudio Sobre de Suministro y la Demanda de Agua en la Cuenca del Río Colorado.....</i>	<i>25</i>
<i>Caso de Estudio: Flujos Ambientales en Texas.....</i>	<i>27</i>
<i>Caso de Estudio: El Uso del Agua Fuera de las Reservaciones y su Impacto en los Terrenos Tribales.....</i>	<i>28</i>
<i>Caso de Estudio: Desarrollo de un Calendario de Riego Mejorado para la Conservación de Agua Dulce en Campos Nogaleros del Condado de El Paso.....</i>	<i>31</i>
<i>Caso de Estudio: Iniciativa de Demostración de Conservación de Agua en la Agricultura.....</i>	<i>31</i>
<i>Caso de Estudio: La Ciudad de El Paso, Texas.....</i>	<i>31</i>
3 Calidad del Agua.....	33
<i>Caso de Estudio: Monitoreo de Impactos: El Programa de Ríos Limpios de Texas (para la Cuenca del Río Bravo).....</i>	<i>40</i>
<i>Caso de Estudio: El Concejo de Control de Calidad del Agua de la Cuenca del Río Colorado y el Buró de Agricultores del Valle Imperial: Un Enfoque Cooperativo para la Implementación de Límites de Contaminantes</i>	<i>42</i>
<i>Caso de Estudio: A Través de las Fronteras – Conservación del Paisaje a Escala en la Región Big Bend del Río Bravo</i>	<i>42</i>
<i>Caso de Estudio: Listos para la Acción – Enfoque Basado en Cuencas para la Restauración y la Recuperación: El Equipo de Recuperación del Río Tijuana.....</i>	<i>43</i>
4 Tratamiento de Agua	45
<i>Caso de Estudio: El Proyecto de Mejoras a la Calidad del Agua en Anthony, New Mexico</i>	<i>48</i>
<i>Caso de Estudio: Resolviendo un Problema Binacional de Calidad del Agua—La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Nuevo Laredo</i>	<i>49</i>
<i>Caso de Estudio: Ambos Nogales</i>	<i>50</i>
<i>Caso de Estudio: El Río Nuevo</i>	<i>51</i>
5 Revisión y Recomendaciones	53

Apéndices

Glosario de Acrónimos y Abreviaciones.....	60
Miembros de la Junta Ambiental del Buen Vecino – Año 2012	61
Reconocimientos.....	63
Notas Finales	65



Carta enviada por el Presidente de la Junta Ambiental del Buen Vecino al Presidente de los Estados Unidos

Sr. Presidente Barack Obama
Vice Presidente Joseph Biden
Presidente de la Cámara de Representantes John Boehner

En nombre de la Junta Ambiental del Buen Vecino, su comité asesor independiente sobre el medio ambiente e infraestructura a lo largo de la frontera de México con Estados Unidos, le estoy enviando nuestro 15° reporte, *La Situación Ambiental, Económica y de Salud de los Recursos Hídricos en la Frontera México-Estados Unidos*.

Aunque la región fronteriza enfrenta muchos problemas que requieren atención y la Junta ha abordado el tema del agua en reportes previos, los miembros de la Junta determinaron que era imperativo enfocarse una vez más en este importante tema dadas las condiciones climáticas actuales, particularmente la extensa sequía dentro de la región, y ofrecer opiniones expertas y recomendaciones en el contexto de los retos actuales. En comparación con los Estados Unidos como un todo, la población de la región fronteriza es más joven, tiene niveles de educación más bajos y el nivel económico es inferior al de las poblaciones en otros lugares. Una preocupación particular en este reporte y para los Estados Unidos es que, a pesar de las significativas inversiones, el rápido crecimiento de la población, la creciente demanda de agua, y la reducción de la calidad de los recursos hídricos continúan generando una significativa necesidad de agua e infraestructura hidráulica.

Las mejoras a la infraestructura de agua y de aguas residuales pueden crear o realzar oportunidades económicas en la región, pero no todas las comunidades tienen la capacidad de lograr tales inversiones o de recibir los beneficios que éstas ofrecen. En la región fronteriza de los Estados Unidos, las pequeñas comunidades que habitan en terrenos tribales o no, tienden a enfrentar las mayores necesidades. Muchas de estas comunidades no tienen la infraestructura básica de servicio de agua y de aguas residuales, o se requiere de mejoras y reemplazos así como de personal y recursos para operar la infraestructura existente. Los residentes de comunidades con una distribución inadecuada de sistemas de tratamiento pueden enfrentar problemas crónicos de salud y enfermedades, muchos de los cuales afectan desproporcionadamente a niños, adolescentes y a las personas de edad avanzada.

La Junta Ambiental del Buen Vecino reconoce que los problemas de agua en la región fronteriza México-Estados Unidos son complejos y a menudo polémicos. Dos sistemas principales de ríos, varios sistemas de ríos más pequeños, y más de 20 cuencas de agua subterránea abarcan la frontera. Los recursos de agua superficial se desarrollaron y se establecieron arreglos institucionales para su manejo antes de desarrollar y gobernar los recursos de agua subterránea y, debido a esto, hay muy pocas normas e instituciones enfocadas a gobernar dichos recursos. Los efectos combinados de una infraestructura inadecuada, la escasez de recursos económicos y las deficiencias de autoridad, junto con la necesidad de compartir las fuentes de abastecimiento de agua durante los períodos de sequía, presentan retos substanciales y requieren soluciones integrales.

Al elaborar este reporte, y siguiendo una tradición que se ha mantenido desde sus inicios, la Junta, ha sido impulsada por el deseo de trabajar en consenso al formular todas sus recomendaciones. Esperamos que este reporte le sea útil a usted y a otros oficiales del gobierno de los Estados Unidos mientras que continuamos reflexionando sobre la mejor forma de lograr un medio ambiente más saludable y una mejor calidad de vida para todos nuestros ciudadanos. Apreciamos la oportunidad de servirle y de proveerle estas recomendaciones y respetuosamente le solicitamos una respuesta.

Sinceramente,

Diane Austin, Presidente
Junta Ambiental del Buen Vecino



Contexto

Los Estados Unidos de América y México comparten una frontera de 1,952 millas que se extiende 100 km (62 millas) hacia cada lado de la frontera política, con una población de casi 14 millones de residentes. Es una región que tiene un carácter binacional y una interdependencia únicos. Dentro de esta región el recurso agua está en riesgo cada vez más, amenazando la continua viabilidad de los asentamientos humanos y la vitalidad económica. Con respecto a los recursos naturales, la economía, las preocupaciones socioculturales y políticas, la energía y la infraestructura física como carreteras y vivienda, las decisiones que se tomen en un lado de la frontera internacional tienen un claro y demostrable impacto en el otro lado.



Entender el contexto dentro del cual se toman tales decisiones es clave para abordar los problemas que surgen. Aunque la región incluye centros comerciales muy activos e impresionantes características naturales, en muchos lugares está también marcada por una pobreza severa y por deterioradas condiciones ambientales. En 1999, y reconociendo la importancia de la región fronteriza para todo el país—así como los retos que enfrenta—el ex-Presidente Bill Clinton emitió la Orden Presidencial 13122 estableciendo el Grupo de Trabajo Interinstitucional sobre el Desarrollo Económico de la Frontera del Suroeste. “El propósito del Grupo de Trabajo es coordinar y aprovechar mejor los esfuerzos administrativos ya existentes para la frontera del Suroeste, en coordinación con esfuerzos liderados localmente, con el fin de elevar el nivel de vida y el perfil económico general de la frontera del Suroeste de tal forma que alcance el promedio de la nación.”

Un reporte de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (BECC en inglés) describe a la región como “una red dinámica de relaciones culturales, sociales, ambientales y económicas entre los residentes de los dos países.” Algunos análisis llevados a cabo por BECC¹ resaltan las siguientes estadísticas del Buró del Censo de los Estados Unidos para 36 condados en los cuatro estados fronterizos (California: 1; Arizona: 4; New Mexico: 4; Texas: 27), sin contar el Condado de San Diego el cual, con respecto a condiciones económicas, es un caso muy atípico:

- El veintitrés por ciento de personas viven por debajo del nivel de pobreza (promedio nacional: 13.8%); 35 condados se encuentran por debajo del promedio nacional.
- El ingreso per capita promedio es US \$17,433 dólares (promedio nacional: US \$27,334 dólares); 35 condados se encuentran por debajo del promedio nacional.
- El promedio de la mediana del ingreso por hogar es US \$36,480 (promedio nacional: US \$51,914 dólares); todos los condados están por debajo del promedio nacional.
- Las personas menores de 18 años o mayores de 65 años de edad representan el 41 por ciento de la población (promedio nacional: 37%); 33 condados se encuentran por encima del promedio nacional.
- Las personas de origen Hispano o Latino representan en promedio el 68 por ciento de la población (promedio nacional: 16.7%); todos los condados se encuentran por encima del promedio nacional.
- Las personas mayores de 25 años de edad que se graduaron de la escuela preparatoria representan en promedio el 70 por ciento de la población (promedio nacional: 80.7%); 32 condados se encuentran por debajo del promedio nacional.
- El valor de la mediana del número de unidades de viviendas ocupadas por sus propietarios es US \$132,902 dólares (promedio nacional: US \$188,400 dólares); 34 condados se encuentran por debajo del promedio nacional.

El reporte del 2006 de la Coalición de Condados de México-Estados Unidos, *En la Encrucijada: Los Condados de México/Estados Unidos en Transición*,² comparó los condados fronterizos de Estados Unidos con los 50 estados como si estos condados fueran el estado 51 y encontró lo siguiente:

- El ingreso per capita para la región (excluyendo a San Diego, California) se ubicaría en el rango 51°; sin embargo, el ingreso personal creció 41.4 por ciento comparado al 29.3 por ciento de la nación.
- La región ocuparía el segundo lugar en incidencia de tuberculosis y el tercer lugar en muertes por hepatitis, lo cual puede explicarse por la exposición a las condiciones insalubres en los dos lados de la frontera.
- Como el estado 51, los condados de la frontera suroeste quedarían clasificados como los últimos con respecto al acceso a profesionales de la salud.
- Los hospitales en los condados fronterizos gastan más de US \$800 millones de dólares anualmente para proveer cuidados de salud de emergencia a la población que no tiene seguro médico. Esto representa aproximadamente el 3 por ciento de todos los costos no compensados por año en los hospitales de Estados Unidos.

Estas estadísticas generales describen claramente a una región históricamente marginada. Un incremento en la

población y la demanda de servicios públicos, así como la variabilidad de los recursos naturales, una rápida urbanización y el incremento en costo asociado a estos problemas han complicado la necesidad de abordarlos de forma sistemática y mutuamente benéfica. A pesar de los retos continuos, como se documentarán en este reporte, la región tiene abundantes ejemplos de cooperación a niveles local, estatal, tribal y federal.

Aunque la región fronteriza enfrenta muchos problemas que requieren atención. Este 15° reporte de la Junta Ambiental del Buen Vecino (GNEB o Junta) se enfoca en el recurso agua. Los reportes 4°, 8° y 13° de la Junta también abordaron el tema del agua, pero los miembros de la Junta determinaron que era imperativo enfocarse una vez más en este importante tema dadas las condiciones climáticas actuales, particularmente la extensa sequía dentro de la región, y ofrecer opiniones expertas y recomendaciones en el contexto de los retos actuales.

La misión de la Junta es “aconsejar al Presidente y al Congreso sobre la necesidad de implementar proyectos ambientales y de infraestructura (incluyendo proyectos que afectan la agricultura, el desarrollo rural y la nutrición humana) en los estados de los Estados Unidos colindantes con México.” Se espera que la información contenida en este reporte sea relevante para todos los sectores y todas aquellas personas que están preocupadas por los problemas del agua en la frontera México-Estados Unidos, y que así mismo contribuya a la deliberación de políticas a los niveles local y estatal.

Este reporte se enfoca en tres grandes áreas: suministro, calidad, y tratamiento del agua. Aunque las tres áreas están interrelacionadas, cada una de ellas se aborda en un capítulo diferente que destaca los problemas más urgentes y recomienda algunas políticas. Además se presentan ejemplos específicos como casos de estudio para remarcar las complejas realidades asociadas con cada una de las áreas.

Visión General de las Principales Preocupaciones

Como se indicó anteriormente, en comparación con otras regiones de los Estados Unidos, e incluso considerando los estados fronterizos como un todo, la población de esta región es más joven, tiene niveles de educación más bajos, y el nivel económico es inferior al de las poblaciones en otros lugares. Una preocupación de especial interés para este reporte y para los Estados Unidos es que la población tiene significativas necesidades con respecto al recurso agua y a la infraestructura hidráulica.

En la región fronteriza de los Estados Unidos, las pequeñas comunidades que habitan en terrenos tribales o no, tienden a enfrentar las mayores necesidades. Aunque el 90 por ciento de la población de la región reside en centros urbanos, el restante 10 por ciento representa más de 1.3 millones de personas quienes son parte vital de la región y juegan un papel importante en la agricultura, el desarrollo de energía y el manejo de los recursos

naturales. Muchas comunidades que no tienen algunos o ninguno de los servicios básicos de infraestructura tales como agua limpia, tratamiento de aguas residuales, recolección de desechos sólidos, carreteras pavimentadas, drenaje y electricidad, se les ha llamado “colonias.”³

Las colonias surgen debido a muchos factores incluyendo la renovación urbana en ciudades fronterizas misma que puede forzar el movimiento de los residentes hacia áreas ubicadas fuera de los límites de la ciudad a terrenos menos caros y a lotes que carecen de servicios e infraestructura. A finales de la década de 1980s, se dio a conocer que cientos de miles de residentes de la región fronteriza en Texas vivían en ese tipo de comunidades no incorporadas. Los legisladores de Texas promulgaron leyes para proveer agua y servicio de drenaje a los residentes de esas colonias y para detener la proliferación de este tipo de comunidades, pero las condiciones aun persisten.

Más de 130 asentamientos humanos en New Mexico, algunos de los cuales son comunidades incorporadas, han sido oficialmente designados como colonias. En Arizona, además del termino colonias, se utiliza el termino “subdivisión ilegal” (wildcat subdivision) para describir comunidades informales similares que carecen de la infraestructura adecuada como resultado de un espontáneo desarrollo.

La contribución de cientos de millones de dólares de fuentes locales, estatales y federales a las colonias, ha llevado a significativas mejoras en las vidas de miles de residentes de estas colonias. Un reporte del año 2010 elaborado por la Secretaría de Estado de Texas encontró que el numero de colonias que tienen acceso a agua potable, carreteras pavimentadas y sistemas operacionales de disposición de aguas residuales se elevo de 636 en el año 2006 a 891 en el año 2010 (sirviendo a una población total de más de 194,000 personas).³

Sin embargo, el mismo reporte encontró que 45,000 residentes que vivían en 350 colonias en los seis condados más grandes aun carecían de algunos servicios básicos.³ Miembros de la Junta han visitado colonias en el condado de San Diego, California, y Maverick y en condados de El Paso, Texas, en los años 2005, 2008 y 2012, respectivamente, y se reunieron con residentes en New Mexico en el año 2011 para observar directamente las condiciones de las colonias y escuchar los comentarios de sus residentes.

La Junta reconoce que los problemas de agua en la región fronteriza México-Estados Unidos son complejos y a menudo polémicos. Por ejemplo, elementos como el arsénico, que se encuentran naturalmente, contaminan las fuentes de abastecimiento de agua incluso en lugares donde los humanos no lo hacen. En el 2004, BECC llevo a cabo un estudio sobre el *Impacto Económico del Financiamiento de Infraestructura Hidráulica y de Aguas Residuales para Algunas Comunidades Fronterizas Selectas*⁴ para determinar el grado en que las mejoras a la infraestructura hidráulica y de aguas residuales crean o realzan las oportunidades económicas en la comunidad.



En términos de infraestructura y bienestar, el estudio proyectó que para las cinco comunidades estudiadas, US \$1 millones de dólares invertido en infraestructura hidráulica y de aguas residuales, a lo largo de 10 años resultó, en la siguiente actividad económica general en la comunidad, incluyendo impactos directos, indirectos e inducidos:

- US \$11.1 millones de dólares en inversiones del sector privado;
- 221 trabajos nuevos creados;
- US \$1.7 millones de dólares colectados en impuestos; y
- US \$52.2 millones de dólares en bienes producidos por el sector privado.

En el año 2002 un artículo elaborado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA en inglés)⁵ llegó a conclusiones similares; sin embargo, no todas las comunidades tienen la capacidad de lograr tales inversiones o no están en posición de recibir tales beneficios. Esto es particularmente cierto especialmente para comunidades rurales aisladas, en donde el costo por persona para proveer servicios centralizados de agua y aguas

residuales puede ser prohibitivo (ver Caso de Estudio: Columbus, New Mexico – Puerto Palomas, Chihuahua). Los efectos combinados de infraestructura inadecuada, carencia de recursos financieros y deficiencias de autoridad presentan retos sustanciales y requieren soluciones integrales. Otros retos incluyen demandas múltiples de agua por parte de los residentes, intereses agrícolas, entidades industriales y comerciales, así como condiciones ambientales tales como la sequía. En sus reportes anteriores sobre agua, la Junta ha sugerido el análisis y la administración basado en el sistema de cuencas hidrológicas (4° reporte); el desarrollo de una robusta base de datos del recurso agua para proveer un punto de referencia para un proceso transfronterizo integrado de planeación del recurso agua para 5 años (8° reporte); y el fortalecimiento de las instituciones gubernamentales, los esfuerzos de investigación y los instrumentos de tratados para establecer protecciones más firmes de los acuíferos transfronterizos con base en una participación binacional (13° reporte). Este 15° reporte se basa en lo que ya se presentó en esos reportes previos y en el se intenta ilustrar claramente las mejoras, así como los casos en donde los problemas tales como el rápido crecimiento de la población, el incremento de demanda del agua y el deterioro de la calidad de este recurso continúan creando retos.

Caso de Estudio: Columbus, New Mexico – Puerto Palomas, Chihuahua

Las comunidades vecinas de Columbus, New Mexico y Puerto Palomas, Chihuahua están a 3 millas de distancia y comparten un acuífero que abarca el límite internacional. El acuífero, el Bolsón de los Muertos, se encuentra localizada en una zona hidrológica la cual es recargada en la parte norte por el río Mimbres y en la parte sur por el río Casas Grandes. El agua potable es aportada por pozos profundos (800 ft/264 m y más). Debido a que no existe un acuerdo sobre el agua subterránea entre México y los Estados Unidos, la extracción de agua del acuífero no está regulada y el abatimiento de los niveles freáticos debido a una insuficiente recarga intensifica las concentraciones de fluoruros y arsénico en el acuífero.

El relieve topográfico local crea condiciones de inundación del norte hacia el sur ocasionadas por escurrimiento laminar producido durante las tormentas el cual sobrecarga los sistemas de drenaje en los dos lados del límite internacional. Los residentes creen que este problema se ha intensificado debido a las actividades de construcción asociadas al muro de seguridad que se encuentra cercano al puerto de entrada, sin embargo, las inundaciones ya ocurrían antes de la construcción de la infraestructura de seguridad de los Estados Unidos. Para asegurar que existe un balance equitativo entre la seguridad nacional y el impacto ambiental, los oficiales de los Estados Unidos consideraron los retos de las inundaciones históricas ocurridas antes de y durante la construcción del muro y rápidamente abordaron y resolvieron las inundaciones en las áreas afectadas. Las intensas inundaciones en Puerto Palomas han llevado a la construcción de una pared de concreto la cual confina la línea divisoria internacional en el sector noroeste de la ciudad.

Los dos poblados han enfrentado condiciones difíciles para la disposición de las

aguas residuales y tienen ingresos limitados para proveer infraestructura física. Los contaminantes transportados durante las inundaciones penetran el ademe de los pozos domésticos y, en ocasiones, han roto las tuberías principales de agua causando que los sistemas sépticos se derramen. Por lo tanto, existen riesgos públicos de salud asociados a la exposición directa de agua de drenaje y a la contaminación de fuentes de agua y la presencia natural de algunos minerales.

Los dos poblados han intentado responder a los elevados niveles de fluoruros y arsénico utilizando la tecnología de membrana de ósmosis inversa—en el caso de Puerto Palomas, proveyendo agua y sitios centrales de distribución en donde los residentes puedan llenar sus contenedores, y más recientemente en Columbus, proveyendo de agua tratada centralmente al sistema de distribución de la ciudad. Con el apoyo del Programa de Ayuda para Desarrollo de Proyectos (PDAP en inglés) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA en inglés) y con fondos administrados por la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (BECC en inglés), los dos poblados han respondido a los problemas de aguas residuales mediante la rehabilitación y expansión de sistemas centralizados de colección y tratamiento de agua y aguas residuales. Puerto Palomas también fue certificado por BECC y recibió financiamiento del Fondo de Infraestructura Ambiental Fronteriza (BEIF en inglés) de la EPA, subvención administrada por el Banco Norteamericano de Desarrollo (NADB en inglés) para su sistema de agua. Columbus recibió subvenciones y préstamos de parte de los Programas de Desarrollo Rural del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA en inglés) para sus sistemas de agua y aguas residuales.

Aunque las inversiones resultaron en importantes mejoras para el agua y los sistemas agua de las dos comunidades, el problema que persiste es con respecto al costo—el costo de pagar la porción de los préstamos por los cuales las ciudades son responsables y el costo del continuo mantenimiento. Las mejoras al sistema de tratamiento de aguas residuales en Puerto Palomas fueron superiores a US \$5,180,000 de dólares—un costo asumido por EPA, el estado de Chihuahua, el municipio de Ascensión y el poblado de Puerto Palomas. Al momento de la certificación por BECC en el año 2000, la población de Puerto Palomas se estimaba en aproximadamente 9,000. Los residentes locales calculan que esta cifra ha disminuido hasta cerca de un 50 por ciento para el 2010 debido a las cambiantes condiciones de seguridad, y esto incluye la pérdida de varios negocios locales lo cual ha reducido el ingreso base por impuestos a niveles inferiores de su de por sí ya bajo nivel. En el 2010, el costo de las mejoras a los sistemas de agua y aguas residuales en Columbus era más de US \$2,760,000 de dólares, para una población de 1,430.⁶ Aunque los cobros del agua se incrementaron para ayudar a pagar este costo, el bajo ingreso promedio por hogar de los residentes se traduce en una carga financiera significativa (el ingreso promedio por hogar es de US \$16,639 dólares comparado con el promedio estatal de US \$42,742 dólares; 53 por ciento de los residentes locales están por debajo del nivel de pobreza comparado con el 18.1 por ciento de los residentes a nivel estatal).⁷ Columbus está oficialmente designado como una colonia por las autoridades estatales y federales.

Los residentes en las dos comunidades han enfrentado dificultades para pagar las tarifas de los servicios de agua y drenaje y hay dudosas perspectivas de mejoras económicas en un futuro próximo.

Suministro de Agua (ver Capítulo 2)

Con respecto al suministro de agua en la región fronteriza y en el Oeste de los Estados Unidos, los recursos de agua superficial se desarrollaron y las instituciones establecieron arreglos para su manejo, antes de que los recursos de agua subterránea fueran desarrollados y gobernados. A pesar de dichos arreglos, a menudo se presentan desacuerdos sobre cómo compartir el abastecimiento de agua superficial durante los tiempos de sequía, y hay una carencia de atención sobre los arreglos de las necesidades ambientales de ríos y bahías. Hay incluso menos políticas e instituciones para gobernar los recursos de agua subterránea.⁸ Las preocupaciones más importantes con respecto al agua subterránea incluyen tasas de abatimiento que exceden tasas de recarga, regulaciones inadecuadas que no consideran las múltiples jurisdicciones responsables de administrar el recurso y políticas públicas que carecen de objetivos a largo plazo y que a menudo se traslapan.

Calidad del Agua (ver Capítulo 3)

La calidad del agua es importante para toda la vida y para proveer servicios ambientales. La calidad del agua afecta la salud de los hábitats silvestres y la diversidad biológica. Además, juega un importante papel en grandes sectores como el turismo, la manufactura y la agricultura, sectores que son centrales para la economía fronteriza. La calidad del agua potable es un determinante primario para la salud y el saneamiento públicos. Los residentes de comunidades que tienen una distribución y sistemas de tratamiento inadecuados pueden enfrentar problemas de salud y enfermedades crónicas, muchas de las cuales afectan desproporcionadamente a los niños, a los adolescentes y a las personas de edad avanzada.^{9, 10}

Tanto el agua superficial como la subterránea contribuyen a la calidad del agua en la región fronteriza. El deterioro de la calidad del agua tanto superficial como subterránea, a menudo se deriva del impropio o inadecuado manejo de los desechos humanos, agrícolas e industriales. La disminución en la disponibilidad del agua debido a la competencia entre usuarios y a la reducida precipitación también afecta su calidad. Entre los factores críticos que afectan la calidad del agua en la región fronteriza se encuentran un aumento en la salinidad, el escurrimiento de plaguicidas, fertilizantes y herbicidas, descargas industriales, efluentes residenciales no tratados, y quizás más importante, las descargas de aguas residuales tratadas inadecuadamente a sistemas de ríos y que eventualmente pueden entrar a los sistemas de agua subterránea. Esta situación se complica aun más con los flujos de agua superficial que cruzan la frontera y por la carencia de una administración conjunta de las más de 20 cuencas de agua subterránea que abarcan la frontera y que son alimentadas por el flujo aguas arriba.

Tratamiento de Agua (ver Capítulo 4)

El tratamiento de agua, definido para este reporte como el tratamiento del agua potable y de aguas residuales de tal forma que cumpla con las normas aplicables, es costoso, y muchas comunidades se esfuerzan para construir y mantener dichos sistemas. Las comunidades fronterizas requieren servicios por primera vez, actualización y reemplazo de infraestructura y personal y recursos para manejar la infraestructura que ya tienen. Los programas que

pueden ayudar a asegurar la operación continua de la infraestructura existente incluyen el entrenamiento mejorado de los operadores, programas de pretratamiento mejorados, gestión de activos y programas para incrementar la capacidad financiera y de gestión y técnica de los servicios públicos fronterizos.

Gobernabilidad del Agua

Manejar el abastecimiento, la calidad y el uso de los escasos recursos de agua en la frontera es un reto complejo. No solamente se comparten ríos y acuíferos entre dos países, sino que también los dos principales sistemas de ríos, el río Colorado y el Río Bravo, se originan fuera de la región fronteriza. En algunos lugares como en el sur de California, el agua se genera en montañas muy lejanas de la frontera y es transportada por cientos de millas.

En México, tanto el agua superficial como la subterránea son administradas a nivel nacional. En los Estados Unidos, los estados tienen las responsabilidades de la administración del agua superficial y tienen jurisdicción sobre la administración del agua subterránea. (y cada estado tiene diferentes regímenes regulatorios). Los estados administran los derechos sobre el recurso agua, determinan las normas de calidad del agua, (sujetos a la revisión de la Agencia de Protección Ambiental [EPA en inglés]), pueden desarrollar proyectos sobre agua de gran escala, y supervisar asuntos de calidad y cantidad del agua.

Acuerdos y Tratados Binacionales con México

El sistema de suministro de agua en los cuatro estados fronterizos está constituido principalmente por dos grandes sistemas de ríos e incluye 20 acuíferos transfronterizos. Se han establecido varias comisiones, agencias, distritos y otras entidades para ayudar a determinar de qué manera se pueden utilizar óptimamente los escasos recursos hídricos y salvaguardar su calidad. Algunas de esas entidades, como la Comisión Internacional de Límites y Aguas (IBWC en inglés) cuyo precursor fue creado en 1889, tienen más de un siglo de existencia mientras que otros, como la EPA (fundada en 1970) y su contraparte la Agencia Mexicana del Medio Ambiente (fundada en 1972, actualmente la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]) son más recientes. En general, el marco institucional dentro de los Estados Unidos está más descentralizado que en México.

El primer tratado entre México y los Estados Unidos con respecto a los recursos hídricos fue la Convención de 1906, la cual gobernó el tramo internacional del río entre El Paso, Texas-Ciudad Juárez, Chihuahua y Fort Quitman, Texas. El tratado estableció que los Estados Unidos entregarán a México 60,000 acres-pie por año de agua del Río Bravo para usos agrícolas. Esta asignación se reduce en el caso de una sequía extraordinaria. En menos de 30 años, la Convención de 1933 gobernó la construcción conjunta, la operación y el mantenimiento (O&M en inglés) del Proyecto de Rectificación del Río Bravo, el cual reformó, estabilizó y acortó los límites del río en esta área.

El sistema de suministro de agua en los cuatro estados fronterizos está constituido por dos grandes sistemas de ríos y 20 acuíferos transfronterizos.



Vista de la Presa Morelos desde Aguas Abajo

El tratado de agua de 1944 repartió las aguas del Río Colorado y del Río Bravo entre los dos países; concretó la construcción de trabajos de recuperación en el canal principal del tramo internacional del Río Bravo; le permitió a la recién creada IBWC darle atención preferencial a la solución de problemas de saneamiento en la frontera; y le dio autoridad a la IBWC para aplicar e interpretar los términos del tratado con el consentimiento de los dos gobiernos. La misión de la IBWC incluye la operación y el mantenimiento de las presas Falcón y Amistad en el Río Bravo; proyectos de control de inundaciones en el Río Bravo, el Río Colorado y los ríos de Tijuana; la determinación de la propiedad nacional de las aguas de los ríos limíte; el monitoreo de la calidad del agua y el control de salinidad; la operación de plantas internacionales de tratamiento de aguas residuales; y es la encargada de estudios relevantes y esfuerzos de planeación.

El tratado de agua de 1944 fue creado cuando el suministro anual de agua del Río Colorado se estimaba de 17.4 a más de 20 millones de acres-pie. La reciente sequía de larga duración en la Cuenca del río Colorado ha llevado a los estados de la parte baja de la cuenca en los Estados Unidos (los estados de la parte baja de la cuenca son Arizona, Nevada y California; los estados de la cuenca Superior son Wyoming, Utah, Colorado y New Mexico) a discutir reducciones voluntarias en la asignación que reciben. En el 2007, el Secretario del Interior adoptó lineamientos para reducir las asignaciones si el lago Mead alcanza niveles bajos críticos. El tratado de agua de 1944 le permite a México (en el Río Bravo) o a Estados Unidos (en el Río Colorado) reducir su entrega al otro país debido a "sequía extraordinaria," un termino no definido en el tratado que continua creando complicaciones. Esto puede tener profundas implicaciones para el futuro consumo de agua para riego y uso residencial si las proyecciones actuales de una sequía prolongada y un flujo reducido en la corriente para la región se concretan.¹¹⁻¹³

Los acuerdos binacionales también establecen mecanismos para abordar la calidad del agua. El Acuerdo para la Protección y la Mejora del Medio Ambiente en el área Fronteriza, firmado en 1983 por México y los Estados Unidos (Acuerdo de La Paz) proporciona los fundamentos para los esfuerzos ambientales cooperativos. Ha habido varias implementaciones de programas del Acuerdo de La Paz, incluyendo el Plan Ambiental Fronterizo Integrado para la frontera México-Estados Unidos (conocido como IBEP, 1992-1994) y el programa Frontera XXI entre 1996 y el 2000

(un esfuerzo colaborativo de la EPA, USDA, Departamento del Interior, Departamento de Salud y Servicios Humanos de Estados Unidos, la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca de México [SEMARNAP] y la Secretaría de Salud, y las secciones de México y de los Estados Unidos de la IBWC).¹⁴ Desde el 2003 hasta el 8 de agosto del 2012, el programa operó como Frontera 2012.¹⁵ La calidad del agua fue el enfoque principal del programa Frontera 2012 y fue abordado a través del Foro de Política de Agua, Frontera 2012, Objetivo 1 (Reducir la Contaminación del Agua), y proyectos de infraestructura en la frontera.¹⁶ El Programa Frontera 2020 (el sucesor de Frontera 2012) se sustentará en los programas anteriores siendo la mejora de la calidad del agua y la sostenibilidad de la infraestructura hidráulica así como la reducción a la exposición al agua contaminada¹⁷ uno de los cinco objetivos centrales.

Acuerdos de Estados Unidos con Respecto a Recursos Hídricos en la Frontera

Al conjunto de convenios, leyes federales, decretos y decisiones de las cortes, contratos y lineamientos normativos que establecen como se usa y se administra el Río Colorado se les conoce colectivamente como la Ley del Río. Dentro de los Estados Unidos, el Río Bravo y el Río Colorado son gobernados por convenios que aseguran entregas de agua de dichos ríos a los estados participantes. Estos convenios son supervisados por Comisiones con representantes de cada estado con un Comisionado federal como Presidente.

El Convenio del Río Colorado de 1922 definió la relación entre los estados de la Cuenca Superior, en donde se origina la mayor parte del suministro del agua de los ríos, y los estados de la parte baja, y asignó 7.5 millones de acres-pie a cada cuenca. El Acta del Proyecto Boulder Canyon repartió la asignación de la parte baja de la cuenca entre los estados de Arizona, California y Nevada. El Convenio de 1948 de la Cuenca Superior del Río Colorado creó la Comisión de esta parte de la cuenca y repartió la asignación entre Colorado, New Mexico, Utah, Wyoming y la porción de Arizona que queda dentro de esta región de la cuenca.

El Convenio del Río Bravo¹⁸ fue firmado en 1938 y repartió las aguas del Río Bravo aguas arriba de Fort Quitman, Texas, entre Colorado, New Mexico y Texas. La Comisión del Convenio del Río Bravo establece obligaciones de entrega y derechos de uso del agua para Colorado y New Mexico. Dadas las fluctuaciones estacionales del clima, la contabilidad del acuerdo se realiza anualmente y permite la acumulación de débitos y créditos de un año al otro hasta que se agoten bajo las provisiones del acuerdo. Los débitos o créditos acumulados son un elemento importante de la contabilidad y las negociaciones no siempre conducen a un acuerdo.

Dos Comisiones adicionales gobiernan las asignaciones de agua entre Texas y New Mexico. La Comisión de Agua de New Mexico-Texas, formada en 1991 como parte de un acuerdo después de una prolongada disputa sobre suministros de agua en el área de El Paso/Las Cruces, incluye gobiernos locales, servicios de agua, distritos de riego y Universidades en el Condado de El Paso, Texas y el Sur de New Mexico. Esta Comisión se reunió por ultima vez en marzo del 2006.¹⁹ La Comisión del Convenio del Río Pecos

supervisa el convenio de dicho río, el cual fue establecido para mantener la distribución equitativa de las aguas del río Pecos, un tributario del Río Bravo localizado entre New Mexico y Texas.

Otras leyes y políticas adicionales que gobiernan el suministro de agua incluyen el Acta de Control de Salinidad de la Cuenca del Río Colorado de 1974, la cual aborda la calidad del agua mediante la autorización de proyectos de control de salinidad, incluyendo la Planta Desalinizadora de Yuma.

Recursos Financieros

Para mantener el suministro y la calidad del agua se requiere de una significativa inversión financiera. Los esfuerzos para mejorar las condiciones de vida y satisfacer la creciente demanda de servicios públicos son mejorados por la inversión financiera pública. Los recursos para la administración de los suministros de agua, así como los programas de protección y conservación de cuencas, se discuten con más detalle en el Capítulo 2. Durante los últimos años, la capacidad del sector público para financiar proyectos de infraestructura y efectuar las inversiones necesarias ha sido afectada por la recesión en los Estados Unidos. En el pasado, las pequeñas comunidades generalmente buscaban el apoyo a través de una subvención para efectuar sus inversiones de capital; sin embargo, los bajos ingresos de los gobiernos municipales y estatales han incrementado los retos para financiar proyectos de infraestructura pública.

El financiamiento en la región fronteriza continuará siendo abordado de tal forma que se reconozcan las diferencias de cómo México y los Estados Unidos abordan los problemas. En México,

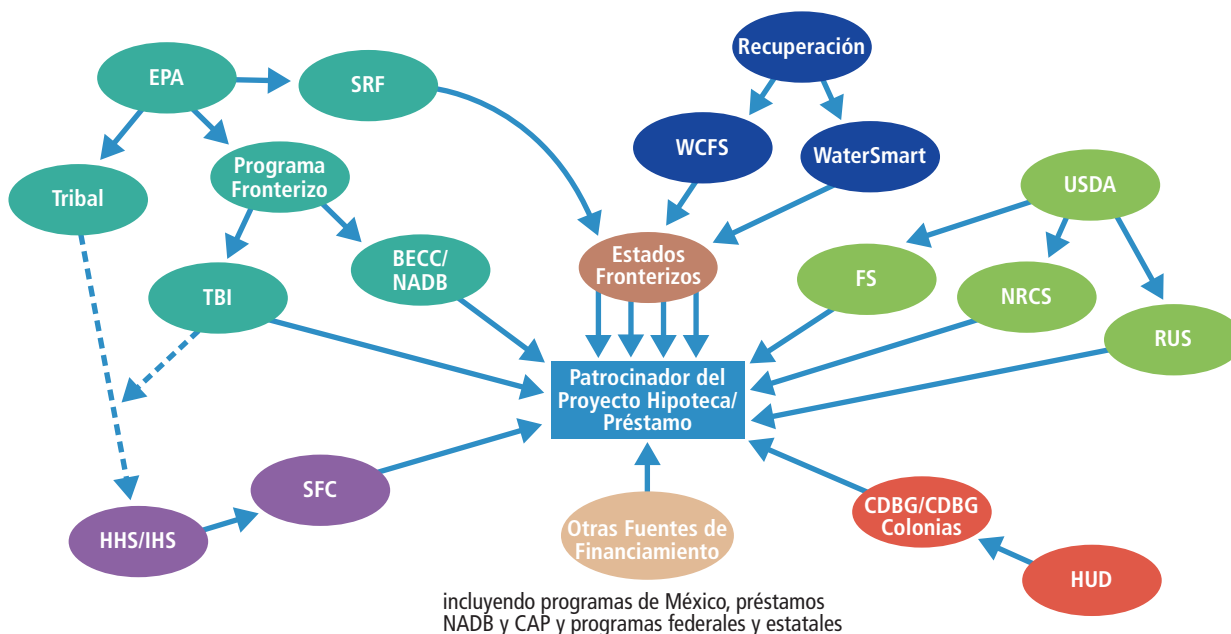
las opciones de financiamiento local están limitadas a la distribución federal; sin embargo, la oportunidad para financiamiento de mercados tiene potencial por medio de numerosas instituciones financieras del sector privado. En los Estados Unidos, existe disponible una miríada de opciones de financiamiento para los gobiernos municipales y estatales, las cuales pueden ser subvenciones o préstamos (públicos o privados).

Las comunidades y estados fronterizos son elegibles para los mismos recursos que están disponibles para cualquier entidad de los Estados Unidos tales como los fondos revolventes estatales (SRF en inglés) y otros programas especiales como se muestra en la **Figura 1**, los cuales les proveen recursos, incluyendo subvenciones para apoyar a las comunidades que no tienen la capacidad de asumir un préstamo. Al nivel de comunidad, las opciones disponibles dependen de si la comunidad está o no incorporada o si está o no localizada en terrenos tribales. Por ejemplo, aunque las tribus de los Estados Unidos son elegibles para el financiamiento a través del Fondo de Infraestructura Ambiental Fronteriza (BEIF en inglés), BEIF también trabaja en sociedad con las tribus para proveer recursos a través del Programa de Infraestructura Fronteriza Tribal.

El Banco Norteamericano de Desarrollo (NADB en inglés)

El Banco Norteamericano de Desarrollo (NADB) y BECC, su institución hermana, fueron creados bajo los auspicios del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (NAFTA en inglés) para abordar problemas de infraestructura ambiental en la región fronteriza México-Estados Unidos. NADB fue creado con

Figura 1. Programas que Proporcionan Recursos a las Comunidades Fronterizas



BECC/NADB – Banco de Desarrollo de América del Norte
CAP – Programa de Ayuda a las Comunidades
CDBG – Subvención en Bloque para el Desarrollo Comunitario
EPA – Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
FS – Servicio Forestal
HHS/IHS – Departamento de Salud y Servicios Humanos/Servicios de Salud para Indígenas
HUD – Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano

NRCS – Servicio de Conservación de los Recursos Naturales
RUS – Servicios Públicos Rurales
SMART – Mantener y Gestionar los Recursos de América para el Mañana
SRF – Fondo Revolvente Estatal
TBI – Infraestructura Fronteriza Tribal
USDA – Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
WCFS – Servicios de Campo para la Conservación del Agua

una inversión inicial de US \$450 millones de dólares, dividida en partes iguales entre los gobiernos de México y de los Estados Unidos, y recibe financiamiento adicional a través de BEIF, como se describió anteriormente. Está autorizado a servir comunidades en la región México-Estados Unidos, desde el Golfo de México hasta el Océano Pacífico (100 y 300 km de la frontera de los Estados Unidos y México respectivamente). Bajo su acta constitutiva, NADB está autorizado para financiar proyectos que puedan prevenir, controlar o reducir los contaminantes ambientales; mejorar el suministro de agua potable, o proteger la flora y la fauna de tal forma que se contribuya a mejorar la salud humana; se promueva el desarrollo sostenible o se contribuya a una mejor calidad de vida. En este contexto, NADB puede financiar proyectos, incluyendo pero no limitados a agua, manejo de residuos, energía limpia y renovable, calidad del aire, residuos industriales y peligrosos y eficiencia energética. Además, bajo su acta constitutiva, NADB también está autorizado a emitir préstamos a prestatarios tanto del sector público como del privado que operen dentro de los Estados Unidos y México. Cualquier proyecto, sin importar el tamaño de la comunidad o el costo del proyecto, es elegible para financiamiento y otras formas de apoyo del NADB, si reúne ciertos criterios de elegibilidad.

NADB ha financiado una cantidad estimada de US \$1.326 billones de dólares en proyectos de infraestructura ambiental a través de préstamos y subvenciones de EPA y BEIF.

A través de su programa de préstamos, NADB financia una porción de los costos de capital de los proyectos. Además de su programa de préstamos, NADB también provee y administra financiamiento a través de subvenciones, para ayudar a hacer los proyectos de infraestructura ambiental más accesibles para las comunidades fronterizas. El Programa de Apoyo a las Comunidades (CAP en inglés), financiado con las ganancias obtenidas por NADB, intenta compensar la reducción del financiamiento del BEIF y ofrece financiamiento a través de subvenciones para apoyar la implementación de proyectos patrocinados por entidades públicas en todos los sectores ambientales elegibles para financiamiento a través de NADB.²⁰ En el 2012, 11 proyectos (cuatro de Estados Unidos y siete de México) fueron seleccionados para recibir financiamiento que sobrepasará US \$4.25 millones de dólares.²¹ Sin embargo, NADB está limitado por el tamaño de su portafolio de préstamos y por la necesidad de mantener prudencia financiera, para decidir la cantidad que puede reservar cada año.

Hasta la fecha, NADB ha financiado una cantidad estimada de US \$1.326 billones de dólares en proyectos de infraestructura ambiental a través de préstamos mientras que la EPA financió subvenciones de BEIF.²² Sin embargo, como puede verse, la población de la región fronteriza y sus necesidades de infraestructura continúan creciendo. Además, la infraestructura ya existente continúa envejeciéndose y requiere ser reemplazada.

Algunas opciones potenciales para expandir el alcance del NADB incluyen préstamos subsidiados, un fondo revolviente para préstamos y el refinanciamiento de deudas. Los fondos para los préstamos del NADB son obtenidos de las ganancias de deudas que se emiten en los mercados de capital abiertos. Aunque NADB mantiene una elevada calidad crediticia (Moody's, AAA; S&P, AA+ en inglés) tiene también costos de capital. También debe cubrir los requerimientos adicionales de sus operaciones, reservas y financiamiento para el CAP con sus ganancias del

interés. Por lo tanto, NADB debe recibir apoyo para ser capaz de proveer bajas tasas de interés a sus acreedores. Conforme las tasas de interés han ido bajando en las dos últimas décadas, los oficiales de finanzas en todos los tipos de entidades, públicas y privadas, han intentado refinanciar sus deudas para obtener algunos ahorros en flujos de efectivo que les permita invertir en sus operaciones o necesidades de capital.

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA en inglés)

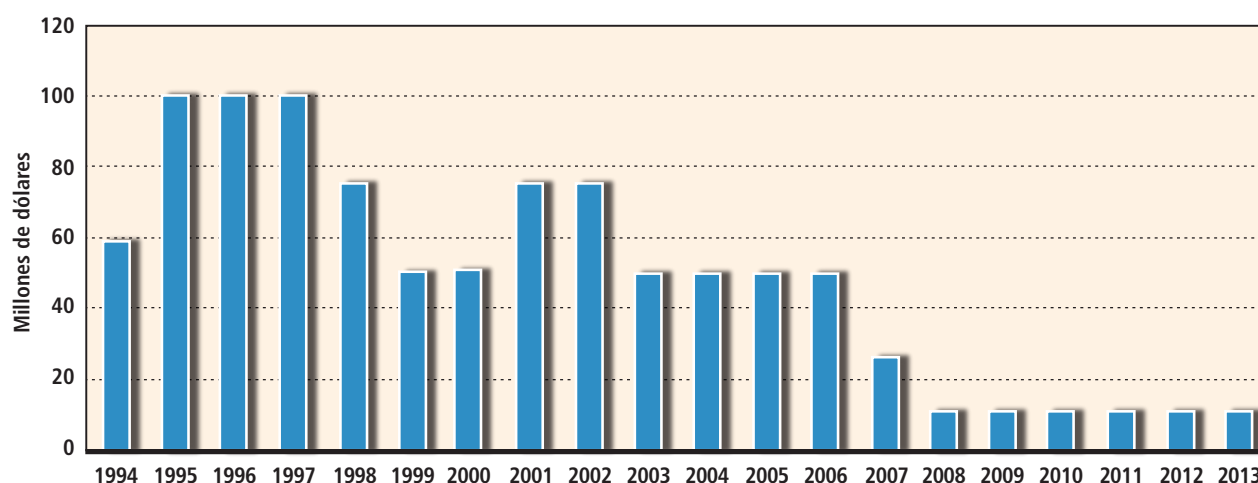
En 1997, la EPA empezó a proveer fondos para el Programa Fronterizo de Infraestructura Hidráulica México-Estados Unidos y a brindar apoyo financiero y técnico mediante el Programa de Asistencia para el Desarrollo de Proyectos (PDAP en inglés) de BECC durante la planeación y el diseño del proyecto, mientras que el financiamiento para la construcción y la supervisión eran proveídos por NADB mediante el BEIF. El PDAP está disponible para proyectos de infraestructura pública de agua y aguas residuales identificados para oportunidades de financiamiento a través de un proceso de priorización para un programa específico.

El BEIF ofrece financiamiento mediante subvenciones exclusivamente para la implementación de proyectos de infraestructura de agua y aguas residuales de alta prioridad localizados dentro de los 100 km de la frontera México-Estados Unidos. El BEIF ha sido particularmente importante para proveer financiamiento al alcance de los solicitantes, incluyendo una mezcla de subvenciones y préstamos a proyectos en México. Con financiamiento proporcional de parte del gobierno Mexicano, principalmente en forma de subvenciones, ha contribuido a la implementación de importantes proyectos de infraestructura en Tijuana, Mexicali, Nogales, Ciudad Juárez, Nuevo Laredo y Matamoros. Estos proyectos han tenido



Vista de Instalaciones de Tratamiento de Aguas Residuales

Figura 2. Partidas de los Estados Unidos para el Programa de Infraestructura para la Región Fronteriza México-Estados Unidos



Fuente: Hoja Informativa de los Programas de Ayuda para el Desarrollo, BECC, Junio 2012.

impactos muy positivos en la ecología de la frontera. La disminución de los fondos federales, como se muestra en la **Figura 2**, ha limitado el potencial del BEIF.

Debido a la carencia de datos, es difícil estimar la necesidad de financiamiento para proyectos sobre agua e infraestructura hidráulica en la frontera. BECC usa dos enfoques. Primero, se compara el costo de las solicitudes elegibles con lo que en realidad se financia, lo cual se muestra en la **Figura 3**. Entre el 2011 y el 2012, BECC-NADB recibieron solicitudes por aproximadamente US \$800 millones de dólares, pero BEIF tenía solamente una partida de US \$10 millones de dólares. De los 200 proyectos elegibles, solo 28 fueron seleccionados durante el proceso inicial de adjudicación para recibir fondos. Segundo, BECC estima el costo de reemplazar toda la infraestructura descentralizada en la región fronteriza México-Estados Unidos con infraestructura centralizada. Con base en ese enfoque, las necesidades financieras fronterizas no satisfechas se estiman alrededor de US \$9.928 billones de dólares.

El financiamiento a través del Programa de Infraestructura Hidráulica Fronterizo de la EPA no apoya proyectos de suministro y está limitado a proyectos que abordan calidad de agua potable y proyectos de colección y tratamiento de aguas residuales. Sin embargo, el Fondo Estatal Revolvente para el Agua Potable (DWSRF en inglés)²³ ofrece algunos apoyos para proyectos de suministro de agua potable. Los proyectos elegibles para apoyo por parte de DWSRF incluyen construcción y reparación de reservorios de almacenamiento, cosecha de agua, conservación de agua, perforación de pozos, sistemas de conducción y protección de las fuentes de agua. El financiamiento de DWSRF también disminuyó en el 2012.

El programa de Infraestructura Tribal Fronteriza (TBI en inglés) de la EPA financia proyectos de alta prioridad propuestos por tribus cuyas reservaciones reúnen ciertos criterios. Los proyectos se seleccionan mediante un competitivo proceso; la última convocatoria para proyectos de este programa fue emitida en el 2010. El programa de Reserva Indígena de Agua Limpia (CWISA en inglés) de la EPA financia proyectos de alta prioridad utilizando

datos del Sistema de Deficiencias de Saneamiento (SDS en inglés; ver sección en el Departamento de Salud y Servicios Humanos-Servicios de Salud Indígenas) de los Servicios de Salud Indígenas (IHS en inglés).

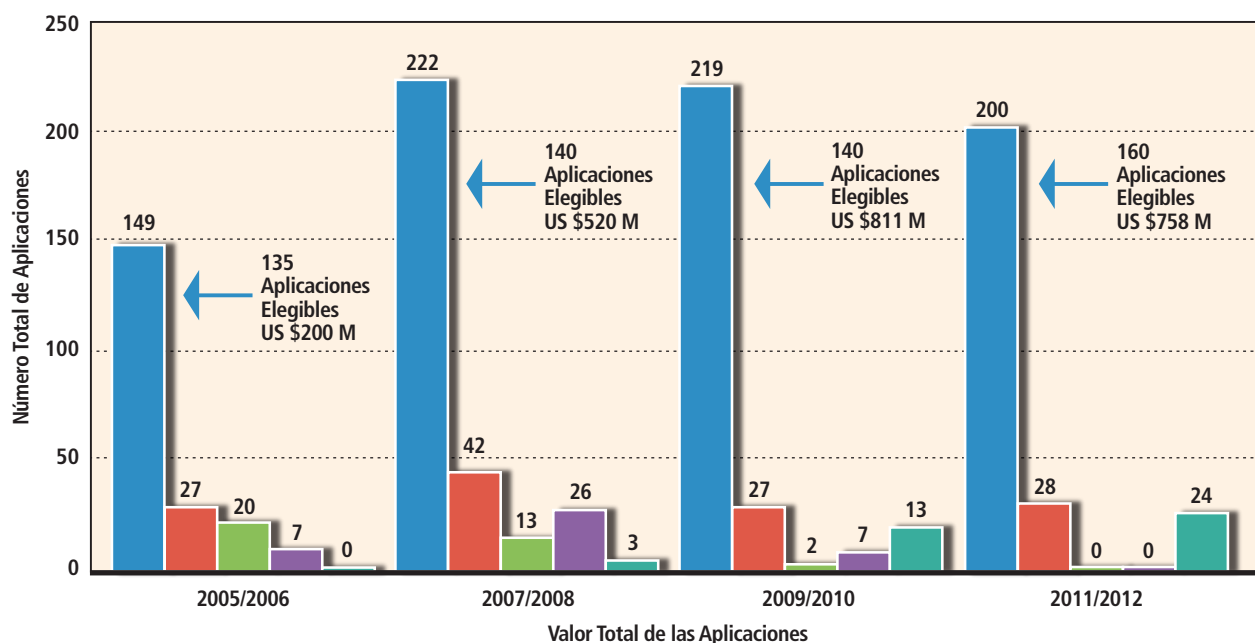
Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA en Inglés)

El USDA juega un importante papel en la protección y el sostenimiento del suministro de agua de la nación al proveer investigación hecha por expertos y conocimiento basado en ciencia, herramientas y recursos a los agricultores, rancheros, consumidores, educadores y todos aquellos que trabajan en o son afectados por los problemas de agua.

El Servicio de Conservación de los Recursos Naturales (NRCS en inglés)²⁴ del USDA incrementa la productividad y calidad del agua en terrenos agrícolas a través de una serie de programas de conservación. En Mayo del 2012, NRCS anunció una nueva Iniciativa de Calidad del Agua comprometida a mejorar los cauces de conducción de agua en Arizona. NRCS pondrá a disposición de agricultores y rancheros elegibles en la Cuenca de San Pedro, en el Condado de Cochise, ayuda financiera y técnica de su Programa de Incentivos de Calidad Ambiental (EQIP en inglés). Otras subvenciones y programas de costos compartidos incluyen Ayuda para la Administración en la Agricultura (AMA en inglés), Subvenciones para la Innovación de la Conservación (CIG en inglés) y el Sistema Nacional Integrado de Información sobre la Sequía (NIDIS en inglés), entre otros. Estos apoyos ayudarán a los productores a implementar prácticas de conservación que reducirán los flujos de retorno a los ríos de las cuencas mediante el manejo del agua del riego y mediante sistemas de riego mejorados.

NRCS lleva a cabo actividades de control de salinidad en la Cuenca del Río Colorado principalmente bajo las autoridades de EQIP en la Cuenca Superior. NRCS también ofrece ayuda a propietarios de terrenos privados, incluyendo a Tribus Nativas Americanas, para reducir la movilización y el transporte de sales hacia el Río Colorado y sus tributarios.

Figura 3. Solicitudes de Fondos al BECC-NADB



	Recibidas	Proyectos Seleccionados	Certificados	No Considerados	En Desarrollo
2005/2006	\$1030 M	\$141 M	\$163 M	N/A	0
2007/2008	\$673 M	\$252 M	\$107 M	N/A	\$8 M
2009/2010	\$1130 M	\$249 M	\$9 M	N/A	\$62 M
2011/2012	\$794 M	\$193 M	TBD	N/A	\$176 M

Fuente: Hoja Informativa de los Programas de Ayuda para el Desarrollo, BECC, junio 2012.

Servicios Públicos Rurales (RUS en inglés) del USDA provee instalaciones para agua y para disposición de los residuos y servicios a comunidades rurales de bajo ingreso cuyos residentes enfrentan riesgos significativos de salud. Se han reservado fondos para proyectos elegibles que benefician a miembros de Colonias y Tribus Nativo Americanas federalmente reconocidas. Los sistemas de agua y de disposición de residuos pueden obtener subvenciones de hasta el 100 por ciento de los costos de construcción de sistemas básicos de agua potable, drenaje, disposición de residuos sólidos, y sistemas de drenaje de tormentas que les servirán a los residentes de las colonias. Por ejemplo, el RUS del USDA ha financiado y co-financiado proyectos de infraestructura hidráulica en la frontera, tales como el de las avenidas B y C de una Colonia en el condado de Yuma, Arizona.²⁵

Existen varios Programas para Agua y Medio Ambiente (WEP en inglés) como el programa de subvenciones SEARCH y las Subvenciones de Ayuda para Emergencias Comunitarias sobre Agua (ECWAG en inglés), los cuales no están disponibles exclusivamente para las colonias pero son a menudo muy apropiadas para dichas comunidades. También dentro de WEP, el Congreso tradicionalmente ha asignado, vía legislación, fondos para beneficiar Tribus Nativo Americanas federalmente reconocidas. En años pasados, los fondos asignados han sido de aproximadamente \$16 millones de dólares. Estas subvenciones pueden financiar el 100 por ciento del costo de los proyectos pero están limitadas a US 1 millón por proyecto.

La Ley Agrícola del 2008 incluyó provisiones para Áreas Administradas en Fideicomiso Sustancialmente Marginadas (SUTA en

inglés) y le dio al RUS herramientas nuevas para financiar mejoras a la infraestructura hidráulica y de drenaje en comunidades tribales marginadas. El USDA se asocia con la EPA y BEIF para investigar y desarrollar casi todos los proyectos de infraestructura hidráulica rural que financia.

Adicionalmente, las subvenciones asignadas al PDAP de la EPA y administradas por BECC, han brindado más facilidad de planeación y la obtención de los permisos ambientales, facilitando la aprobación de los fondos para construcción del programa del USDA. Este programa también provee un análisis sobre que tanto la comunidad puede gastar usando una mezcla de subvenciones y prestamos de bajo interés basados en la accesibilidad de la infraestructura (típicamente la mezcla es el 10% en prestamos y el 90% en subvenciones).

Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD en inglés)

Desde 1974, HUD ha administrado el programa de Subvención en Bloque para el Desarrollo Comunitario (CDBG en inglés) para proveer a las comunidades en Estados Unidos con recursos para abordar un amplio rango de necesidades únicas de desarrollo en la comunidad. El programa CDBG provee subvenciones anuales basadas en una formula que considera a los gobiernos locales y estatales. El Acta Nacional de Vivienda Accesible de 1990, sección 916, le requirió a Texas, New Mexico, Arizona y California reservar el 10 por ciento de sus fondos del CDBG del año fiscal

1991 para satisfacer las necesidades relativas a agua, drenaje y vivienda de los residentes en las colonias. En los años siguientes, se le solicitó a HUD fijar el nivel (hasta un 10%) para cada uno de los estados fronterizos. Con una excepción, HUD le ha solicitado a Texas, New Mexico y Arizona reservar anualmente el 10 por ciento de sus fondos de CDBG para las colonias, mientras que California tiene que reservar entre el 2 y el 5 por ciento.

La carencia de financiamiento estable y de capacidad entre las organizaciones que sirven a las colonias ha sido reconocida como una importante barrera en la efectividad de los programas federales. La Iniciativa de Capital para la Comunidad Fronteriza ("Iniciativa Fronteriza") es un esfuerzo de colaboración reciente entre tres agencias federales—HUD, el Fondo del Departamento del Tesoro para las Comunidades e Instituciones Financieras en Desarrollo y Desarrollo Rural del USDA—que intentan salvar esta barrera.²⁶ El objetivo de la Iniciativa Fronteriza es apoyar instituciones financieras locales para mejorar su capacidad para aumentar su capital, incrementar sus préstamos y reforzar sus inversiones en vivienda accesible, proveer préstamos a negocios y apoyar instalaciones comunitarias en la crónicamente marginada y subcapitalizada región fronteriza México-Estados Unidos. Específicamente, proveerá inversión directa y asistencia técnica a instituciones que se dediquen a proveer préstamos e inversiones para el desarrollo comunitario y que se enfoquen en vivienda accesible, pequeños negocios, e instalaciones comunitarias para el beneficio de los residentes de las colonias. Aunque el programa es pequeño, ofrecerá hasta US \$200,000 dólares a instituciones financieras sin fines de lucro o tribales que sirvan a las colonias para dichos proyectos.

Departamento de Salud y Servicios Humanos (HHS en inglés) – Servicios de Salud Indígenas (IHS en inglés)

La División de Construcción de Instalaciones de Saneamiento (SFC en inglés) dentro de IHS administra un programa nacional SFC el cual es responsable de proveer servicios de ingeniería e instalaciones de saneamiento a los Indígenas Americanos. El IHS estableció el SDS como parte de una base de datos más grande llamada Sistema de Rastreo y Reporte de Saneamiento (STARS en inglés).²⁷ El SDS es un inventario de las deficiencias de saneamiento incluyendo agua, drenaje y residuos sólidos de las viviendas y comunidades de Nativo Americanos. Dentro de la región fronteriza, las oficina de área de IHS sirven a personas Nativo Americanas, familias, comunidades y programas de salud, con la excepción de dos tribus de Texas, las cuales no tienen oficina de área.

Las oficinas de IHS, en consulta con las tribus en sus áreas, identifican deficiencias de saneamiento, las actualizan anualmente en el SDS, y las reportan al Congreso como se estipula en el Acta de Mejora de Cuidados de Salud Indígenas²⁷ para el propósito de determinar el financiamiento de infraestructura de acuerdo al Acta del Agua Limpia de 1977.²⁸ El IHS evalúa todas las necesidades reportadas por cada tribu y determina cuáles pueden ser corregidas por proyectos o fases de proyectos que satisfacen las políticas vigentes de elegibilidad del programa.

El IHS también determina la factibilidad del proyecto. Los proyectos que exceden el máximo de la agencia por hogar son considerados no viables pero de aun así se reportan en el SDS.

La lista representa uno de los esfuerzos más grandes llevados a cabo por cualquier agencia federal para catalogar las necesidades de infraestructura en la nación Nativo Americano. La EPA usa esta lista para implementar el programa CWISA y para adjudicar fondos de infraestructura solamente para proyectos de aguas residuales.

El Buró de Recuperación

El Buró de Recuperación,²⁹ una agencia del Departamento del Interior de los Estados Unidos, tiene algunos proyectos o iniciativas que han apoyado proyectos de suministro de agua en la región fronteriza México-Estados Unidos. Uno de estos esfuerzos es el Programa de Servicios de Campo de Conservación de Agua el cual incluye:

- El desarrollo de calendarios de riego mejorados para la conservación de agua dulce en terrenos con Nogales del Condado de El Paso, Texas (ver caso de estudio: La ciudad del El Paso, Texas).
- La modernización del sistema de administración del distrito de riego Elephant Butte en New Mexico mediante la instalación de software nuevo para tomar decisiones con respecto al agua de forma más precisa y a tiempo.
- Mediciones del exceso de agua de riego para ayudar a los irrigadores a reducir ineficiencias en el Distrito de Riego Imperial, California, mediante el programa educativo sobre agua de cola (agua de riego aplicada en exceso).
- La promoción de conservación del agua en el Distrito de riego de Yuma, Arizona, mediante la actualización con bombas más eficientes.
- La demostración de un sistema de riego superficial automatizado que utilice datos de humedad del suelo y medidas de entrada de flujo con modelos de computadora para optimizar el tiempo de corte de los irrigadores y reducir el escurrimiento superficial (Universidad de California, Extensión El Centro).
- Desarrollo de guías de capacidad del suelo para el riego con salinidad elevada en El Paso, Texas, para ayudar a los usuarios de agua regenerada.



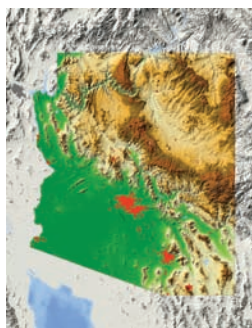
Equipo de Riego y Parcela con Cultivos de Verduras

Desde el 2010, el Buró de Recuperación ha financiado 13 subvenciones de las llamadas Mantenimiento y Manejo de los Recursos Americanos para el Mañana (WaterSMART en inglés) muy cercanas a la región fronteriza México-Estados Unidos. Se espera que en total estas subvenciones ahorren más de 6,500 acres-pie de agua anualmente a un costo federal combinado de más de US \$3.5 millones de dólares. Las subvenciones cubren una variedad de proyectos y actividades incluyendo la actualización de estructuras de compuertas para incrementar la eficiencia, el revestimiento o confinamiento de canales de riego, la instalación de sistemas de control digitales para mejorar la precisión de las mediciones y el re-uso del efluente.

El Programa de Recuperación de Agua del Área de San Diego está autorizado, bajo el Título XVI de P.L. 102-575, a recibir hasta US \$172,590,000 dólares en fondos federales, o el 25 por ciento del total del costo del proyecto (con el 75% del costo del proyecto a ser proveído por patrocinadores no federales). Hasta septiembre del 2011, este programa tiene un avance del 58 por ciento, e incluye la construcción de plantas de recuperación de agua e infraestructura relacionada. El uso de agua regenerada en el sur de California resulta en una menor dependencia del agua potable importada, incluyendo agua del Río Colorado, una fuente importante tanto para México como para los Estados Unidos.

Administración del Agua en los Cuatro Estados Fronterizos de los Estados Unidos

Los cuatro estados fronterizos de los Estados Unidos difieren en sus enfoques sobre la administración del agua. Arizona, California y New Mexico administran la calidad y cantidad del agua superficial en agencias estatales separadas. En contraste, el estado de Texas administra la calidad y cantidad del agua dentro de una misma agencia pero lleva a cabo la planeación hidráulica en una agencia diferente. Texas y California tratan las extracciones de agua subterránea como un derecho de propiedad privada y no las regulan (aunque Texas permite la regulación en los distritos de conservación de agua subterránea), mientras que Arizona y New Mexico, en respuesta a disputas y riesgos de abatimiento, establecieron mecanismos legales para hacer lo mismo. Arizona, California y Texas han también les ha sido delegada autoridad por parte de la EPA para implementar el Sistema Nacional de Eliminación de Descargas Contaminantes y regular la recuperación de agua.³⁰ Los cuatro estados reciben recursos del SRF.



Arizona

El Departamento de Recursos de Agua de Arizona (ADWR en inglés) fue establecido en 1980 para administrar las provisiones del Código de Arizona para la Administración del Agua Subterránea. ADWR también negocia con entidades políticas externas para proteger el suministro de agua de Arizona proveniente del Río Colorado, supervisa el uso de los recursos superficiales y subterráneos bajo la jurisdicción del estado y representa a Arizona en discusiones y negociaciones de derechos de agua con el gobierno federal de los Estados Unidos y con las Tribus Nativas Americanas. ADWR colecta y analiza datos sobre niveles y

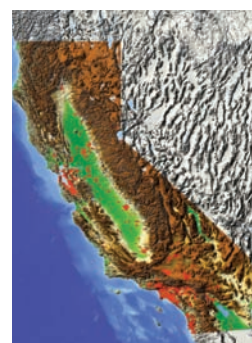
características de calidad del agua para apoyar estas actividades. Este departamento también inspecciona presas y participa en la planeación de control de inundaciones manejo de planos de inundación para prevenir daño a la propiedad, daños personales y pérdidas de vida.

La Autoridad de Banco de Agua de Arizona (AWBA en inglés o Banco de Agua) fue establecida para incrementar la utilización de la proporción de agua del Río Colorado a que el estado tiene derecho y para desarrollar el almacenamiento de créditos de agua a largo plazo para Arizona. AWBA pone en el “banco” agua no utilizada del Río Colorado para ser utilizada en tiempos de escasez. Estos suministros de agua benefician a usuarios municipales, industriales y Nativos Americanos a lo largo del Río Colorado.

La División de Calidad del Agua del Departamento de Calidad Ambiental de Arizona (ADEQ en inglés) es responsable por proteger y realzar la salud pública y el medio ambiente asegurando la disponibilidad de agua potable segura y reduciendo el impacto de la descarga de contaminantes al agua tanto superficial como subterránea. Las responsabilidades de la División incluyen la investigación de quejas y violaciones a las leyes de calidad del agua de Arizona, la emisión de permisos para proteger las fuentes de agua de fuentes de contaminación localizadas, y la regulación y el tratamiento de descargas de aguas residuales. La Oficina de Protección Ambiental Fronteriza de ADEQ fue establecida para abordar problemas transnacionales que impactan el medio ambiente de Arizona y a sus ciudadanos.³¹ Esta Oficina se enfoca en mejorar la calidad del aire en las comunidades fronterizas de Arizona a través de la colaboración con otros programas como El Programa Ambiental Frontera 2020 México-Estados Unidos, la Comisión Sonora-Arizona y la Conferencia de Gobernadores Fronterizos.

Arizona administra los recursos en su SRF a través de la Autoridad para el Financiamiento de Infraestructura Hidráulica (WIFA en inglés), una agencia estatal independiente autorizada para financiar proyectos de agua potable, aguas residuales, recuperación de aguas residuales, y otras instalaciones y proyectos de calidad del agua. WIFA ofrece a los prestatarios préstamos con tasas de interés por debajo de las tasas de mercado, calendarios de financiamiento flexible, no exige cantidades obligatorias en los préstamos, y ofrece incentivos financieros para proyectos “verdes.” WIFA también ofrece un programa de subvenciones de planeación y diseño para preparar instalaciones hidráulicas y de aguas residuales para la construcción del proyecto.

Arizona administra los recursos en su SRF a través de la Autoridad para el Financiamiento de Infraestructura Hidráulica (WIFA en inglés), una agencia estatal independiente autorizada para financiar proyectos de agua potable, aguas residuales, recuperación de aguas residuales, y otras instalaciones y proyectos de calidad del agua. WIFA ofrece a los prestatarios préstamos con tasas de interés por debajo de las tasas de mercado, calendarios de financiamiento flexible, no exige cantidades obligatorias en los préstamos, y ofrece incentivos financieros para proyectos “verdes.” WIFA también ofrece un programa de subvenciones de planeación y diseño para preparar instalaciones hidráulicas y de aguas residuales para la construcción del proyecto.



California

El Departamento de Recursos Hídricos (DWR en inglés) de California, el cual forma parte de la Agencia de Recursos Naturales del estado, tiene amplios poderes para estudiar, planear e implementar proyectos para satisfacer las necesidades de agua de California y administrar sus recursos hídricos. DWR opera y mantiene el Proyecto Hidráulico de California,

provee seguridad en las presas y servicios de control de inundaciones, apoya a distritos hídricos locales en actividades de manejo y conservación del agua y promueve oportunidades recreativas.

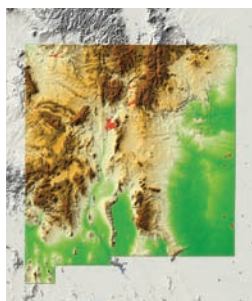
DWR también administra bonos de agua que proveen apoyos financieros a varios proyectos hídricos.

La Oficina de Agua Potable del Departamento de Salud Pública de California tiene muchas responsabilidades, incluyendo la reglamentación y mejora de sistemas públicos de agua, la promoción de información de reciclamiento de agua y la conservación, provisión de oportunidades de financiamiento para la mejora de sistemas de agua, y otras actividades.

La Agencia de Protección Ambiental de California (Cal/EPA en inglés) supervisa todas las Juntas del estado, Departamentos y Oficinas que por ley estatal están a cargo de proteger áreas específicas del medio ambiente y/o regulan actividades específicas. Dentro de Cal/EPA, la Junta Estatal para el Control de los Recursos Hídricos (Junta Estatal del Agua) es responsable de establecer la política de calidad del agua a nivel estado y de la protección del agua tanto superficial como subterránea. También supervisa derechos de agua superficial y puede dirimir problemas de agua subterránea.

La Junta Estatal del Agua supervisa nueve Juntas Regionales de Control de Calidad del Agua (Juntas Regionales de Agua), las cuales están a cargo de proteger la calidad del agua y de llevar a cabo programas regionales de control de calidad del agua. La División de Ayuda Financiera (DFA en inglés) de la Junta Estatal de Agua administra la implementación de los programas de apoyo financiero de la Junta de Agua, tales como el SRF, incluyendo préstamos y subvenciones para financiar proyectos de agua. DFA también administra el Programa de Reciclamiento de Agua y el Programa Estatal de Certificación de Operadores de Plantas de Tratamiento.³²

El Programa Ambiental Fronterizo de California-Baja California es un esfuerzo de colaboración de Cal/EPA, otras agencias estatales de California, Baja California y Naciones Tribales localizadas a lo largo de la región fronteriza. California tiene acuerdos ambientales de colaboración con México, uno de los cuales cubrió el desarrollo e implementación del proyecto sobre pretratamiento y monitoreo de aguas residuales industriales a lo largo de la frontera California-México.³³



New Mexico

La Comisión Interestatal de Arroyos y la Oficina del Ingeniero Estatal de New Mexico son agencias que están a cargo de la administración de los recursos de agua del estado. Entre sus responsabilidades están la supervisión, la medición, la apropiación y distribución de prácticamente toda el agua superficial y subterránea en

New Mexico, incluyendo arroyos y ríos que cruzan los límites del estado.

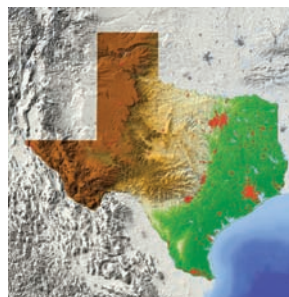
El Departamento del Medio Ambiente de New Mexico (NMED en inglés) promueve en todo el estado un medio ambiente seguro, limpio y productivo. El NMED se compone de cinco secciones, una de las cuales es la División de Agua y Manejo de Residuos, la cual aborda principalmente problemas de calidad del agua. La Oficina del Fiduciario de Recursos Naturales de New Mexico

representa el interés del estado en la recuperación de daños causados ocurridos a los recursos naturales en terrenos del estado bajo dos estatutos federales, el Acta de Control de la Contaminación del Agua y el Acta Integral de Respuesta Ambiental, Compensación y Responsabilidad Legal (CERCLA en inglés).

La Comisión de Control de Calidad del Agua de New Mexico es la agencia que supervisa el cumplimiento del estado con la protección de cabezales de pozos y los programas de acuíferos como recursos únicos del Acta federal de Agua Potable Segura.

El Consejo Fiduciario del Agua recomienda proyectos sobre este recurso, incluyendo la entrega a los usuarios, la implementación de programas en colaboración con el Acta Federal de Especies en Peligro de Extinción y programas de reciclamiento y conservación de agua, entre otros.^{34,35} Los fondos pueden ser en forma de subvenciones o préstamos del Fondo de Proyectos de Agua, el cual recibe partidas de la legislatura estatal.

El Enlace de Justicia Ambiental Fronterizo del NMED trabaja con las comunidades fronterizas de New Mexico y sirve como el principal punto de contacto para el programa Frontera 2020. Los subcomités a lo largo de la frontera abordan problemas de agua, uno de ellos apoyó los esfuerzos tales como el desarrollo de una herramienta de mapeo utilizando un Sistema de Información Geográfica (GIS en inglés) para la Cuenca Mimbres,³⁶ y *Hoja de Ruta – Propuesta de un Modelo en Borrador para la Operación Colaborativa de Cuencas Transfronterizas*.³⁷



Texas

La Comisión sobre Calidad Ambiental de Texas (TCEQ en inglés) es la agencia ambiental oficial del estado de Texas. Supervisa derechos de agua y define las normas de calidad del agua para proteger la salud, las actividades de recreación y la vida acuática. Los convenios

interestatales son también manejados por la TCEQ. Tiene también amplia supervisión del agua superficial y de la calidad del agua, así como la administración y seguridad del agua potable y de la aplicación de la ley. Más recientemente, la legislatura del estado de Texas le ha asignado a la TCEQ la tarea de establecer flujos mínimos ambientales³⁸ para los ríos y bahías más grandes del estado. El Comité de Protección de Agua Subterránea del estado de Texas, cuyo Presidente es la TCEQ, coordina las actividades de protección de la calidad del agua entre las agencias del estado y la Asociación de Distritos de Agua Subterránea de Texas. El Comité también documenta la contaminación del agua subterránea en su reporte conjunto sobre Monitoreo y contaminación de Agua subterránea.

El Comité de Desarrollo de Agua de Texas (TWDB en inglés) es responsable por desarrollar el Plan Estatal del Agua mediante grupos regionales de planeación de agua. También lleva a cabo investigación en acuíferos, disponibilidad del agua y necesidades de flujos ambientales, así como estudios periódicos sobre el uso del agua subterránea. El TWDB trabaja también con 16 Áreas de Manejo de Agua Subterránea para establecer condiciones futuras deseadas y el volumen de agua que estará disponible para un

uso futuro. Otras responsabilidades incluyen proveer asistencia técnica y financiera, como por ejemplo administrar el Fondo Revolvente Estatal de Agua Potable. El TWDB también administra el Programa de Áreas Económicamente Críticas (EDAP en inglés), el cual provee fondos para agua y aguas residuales para colonias en Texas.

La naturaleza rural de muchas de las comunidades tribales crea retos especiales para quienes intentan proveer servicios de agua y aguas residuales.

El Departamento de Parques y Vida Silvestre de Texas (TPWD en inglés) monitorea la calidad del agua con énfasis en la protección de la vida acuática y su hábitat. Es también responsable por la protección de los humedales y por la investigación de muerte de peces o por cualquier otro caso de contaminación que dañe o amenace a la vida silvestre.

El Comité de Conservación de Suelo y Agua del estado de Texas es responsable por controlar y reducir las fuentes no puntuales de contaminación agrícola y la contaminación del agua. También administra subvenciones federales para proyectos que controlan fuentes agrícolas no puntuales de

contaminación del agua, como por ejemplo, el escurrimiento de fertilizantes.

Los Recursos Hídricos y las Tribus de los Estados Unidos

En la región fronteriza México-Estados Unidos se encuentran 26 Tribus Nativas Americanas federalmente reconocidas por los Estados Unidos, las cuales varían en tamaño desde 9 hasta 17,000 miembros; en la región también se encuentran algunas comunidades indígenas en el lado Mexicano. Las comunidades en los dos lados de la frontera enfrentan persistentes problemas con respecto al agua, incluyendo agua potable segura, y el tratamiento apropiado y la disposición de las aguas residuales, así como formas particulares de contaminación tales como el perclorato de amonio que fue identificado como una preocupación en el 8° reporte de la GNEB.

La naturaleza rural de muchas de las comunidades tribales crea retos especiales para quienes intentan proveer servicios de agua y aguas residuales. Para abordar las carencias de servicios, las tribus pueden tener acceso a recursos de la EPA así como también del IHS como ya se indicó anteriormente. Además de estos, hay varios programas que apoyan la producción Agrícola y otras formas de manejo para la conservación del suelo que le dan un especial reconocimiento a la posición de las tribus. Otros programas proveen información que puede ser usada por las tribus, como por ejemplo, el Registro de la Liberación y Transferencia de Contaminantes, el cual provee análisis de liberaciones de tóxicos a nivel condado por tipo y por productor, y el Sistema de Información de Decisión Causal Análisis/Diagnostico (CADDIS en inglés), el cual rastrea las causas y efectos de la contaminación de las fuentes de agua.

Las tribus participan en programas ambientales fronterizos, tales como Frontera 2020, mediante sus oficinas de protección y gestión ambiental. Cuando es posible, las tribus comparten información y recursos, y aquellas tribus que tienen más infraestructura apoyan a las que no la tienen. Por ejemplo, un representante de la Tribu Tohono O'odham Nation, ha servido como coordinador

de las actividades fronterizas para todas las tribus de la frontera de Arizona, sin embargo, para las tribus es una preocupación el bajo nivel de apoyo que recibieron de Frontera 2012.³⁹ Aunque son elegibles para recibir financiamiento del BEIF, las tribus no han enviado propuestas de proyectos a través de ese programa, en su lugar, han trabajado con EPA a través del Programa de Infraestructura Tribal Fronteriza. Del año 2006 al 2010, ese programa recibió 44 propuestas totalizando US \$28.7 millones de dólares. Durante ese tiempo, solo estuvieron disponibles US \$4.3 millones de dólares, por lo que se brindó financiamiento a solamente 14 tribus.³⁹

Interdependencia de los Cuerpos de Gobierno de los Estados Unidos

Además de las divisiones políticas antes descritas, los gobiernos locales y regionales también juegan un papel en la administración del recurso agua en los Estados Unidos. Como se indicó, las comunidades fronterizas tienen acceso al apoyo financiero público a través de agencias federales y estatales. Las entidades locales involucradas en el manejo del agua pueden incluir distritos de riego, y de conservación del suelo y agua, servicios regulados públicamente tales como sistemas de suministro público de agua, y usuarios de aguas domésticas. Las responsabilidades de planeación de suministro y regulación se traslapan muy a menudo.

Un ejemplo de traslape es la extracción de agua subterránea para ser usada en la extracción de gas natural, lo que puede afectar negativamente el medio ambiente (por ejemplo, a los peces) y a los agricultores. La asignación de exceso de agua a los agricultores puede causar bajos niveles en los ríos y acumulación de sedimentos, lo cual reduce el tamaño del cauce y puede resultar en catastróficas inundaciones durante las tormentas.

Las tensiones con respecto al recurso agua a lo largo de la frontera han sido amplificadas por muchos factores, tales como un dramático incremento en la población, sequías periódicas en algunas de las cuencas más extensas, la ausencia de marcos legales que gobiernen el agua subterránea y desacuerdos en la interpretación de los requerimientos con respecto al agua superficial contenidos en convenios o acuerdos internacionales. En años recientes, se han generado conflictos con respecto a una variedad de problemas, incluyendo problemas de saneamiento internacio-



Vista Aérea de Diques de Cola para el Desecho de Residuos Minerales

nal y entregas de agua a usuarios de México y de Estados Unidos durante periodos de sequía. En algunos casos, estos conflictos han llegado a un proceso de legislación. Una administración exitosa requiere que se trabaje más allá de los límites físicos, sociales y políticos con un manejo integrado de toda la cuenca, lo cual ya está emergiendo en los estados fronterizos.

El manejo integrado del agua para el uso en el desarrollo económico y de la energía, salud pública, producción de alimentos y conservación ambiental depende de la aplicación de marcos apropiados de trabajo que reconozcan las relaciones entre los usos. Los marcos de trabajo incluyen modelos conceptuales que identifican atributos clave de los recursos de agua, tales como presupuesto del volumen de agua en la cuenca, capacidad de los reservorios y regímenes de flujos naturales, y su conexión tanto a los grupos de usuarios como a su uso. Las relaciones entre usuarios pueden entonces ser identificadas, incluyendo el tiempo en que ocurren las necesidades de agua y las tasas de uso. El campo emergente de servicios de ecosistemas puede también contribuir a entender la variación del flujo natural y las necesidades de las especies y otras necesidades de manejo de la cuenca.

Un requerimiento clave para un manejo exitoso es la disponibilidad de datos consistentes y confiables. El 8° reporte enfatizó la necesidad de esfuerzos de colección de datos, y se ha logrado un poco de progreso; sin embargo, la carencia de datos o los datos inadecuados incrementa el potencial de malos entendidos y obstaculiza la colaboración.

Problemas Críticos en el 2012

Como ya se indicó, el recurso agua ha sido el tema de varios reportes anteriores de la GNEB, pero la Junta decidió enfocar su atención en el suministro de agua, la calidad y el tratamiento, debido a la necesidad de enfatizar los problemas de este recurso en la región. Las secciones anteriores han abordado la tremenda necesidad de recursos financieros dentro de las comunidades fronterizas. Las siguientes secciones resumen algunos problemas críticos adicionales.

Rápida Urbanización

Los diez estados a lo largo de la región fronteriza México-Estados Unidos han tenido un substancial crecimiento de la población en los últimos 50 años, creciendo de un poco más de 33 millones en 1960 a casi 90 millones en el 2010.⁴⁰ Aproximadamente 14 millones de esos residentes viven dentro de la región fronteriza. Tan solo en los seis estados Mexicanos (Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas), la población creció de 5.5 millones in 1960 a 19.9 millones in 2010.⁴⁰ Eso constituye un crecimiento del cuádruple en 50 años. Las partes más al norte de México, especialmente aquellas cercanas a la frontera internacional, crecieron con el desarrollo del comercio transfronterizo, incluyendo el establecimiento del programa de maquiladoras. Este programa permite la importación de partes y componentes a México, libre de impuestos. Una vez que las partes se han ensamblado, el producto terminado regresa a los Estados Unidos. La industria maquiladora incrementó la demanda de la fuerza laboral en la región fronteriza, atrayendo a cientos de miles de personas en busca de trabajo, la mayoría en centros urbanos. El crecimiento de la población ha excedido enormemente la expansión de la infraestructura y los servicios de apoyo.

En el lado de Estados Unidos, gran parte del incremento ha sido impulsado por el enorme crecimiento en el lado Mexicano. Además, dentro de los Estados Unidos, el clima templado y las nuevas oportunidades de empleo, incluyendo defensa, alta tecnología, construcción y negocios relativos a la agricultura, han atraído residentes de la región rust belt hacia el sur y el suroeste. Los cuatro estados fronterizos de los Estados Unidos han estado entre los de mayor crecimiento en el país en los últimos 50 años, especialmente en las principales áreas metropolitanas como El Paso, Texas; Las Cruces, New Mexico; Tucson, Arizona; y San Diego, California. Esta tendencia es también cierta para las nuevas áreas metropolitanas, como aquellas a lo largo del Valle Bajo del Río Bravo de Texas en las ciudades de McAllen, Harlingen y Brownsville.

Este crecimiento de la población ha llevado a un continuo incremento en la demanda de uso del agua residencial, comercial e industrial a pesar de la implementación de medidas de conservación. En algunos casos, este crecimiento en la demanda de agua ha llevado a conflictos entre usuarios urbanos y agricultores debido al hecho de que muchas de estas áreas usan mucha agua para riego. Finalmente, la extensa urbanización ha interrumpido los flujos naturales y la recarga del acuífero al mismo tiempo que se ha incrementado la cobertura impermeable, lo cual ha causando algunos impactos locales como inundaciones.

Inundaciones

Las tormentas intensas pueden producir condiciones de inundaciones que pueden sobrecargar los sistemas de captación y desviación y conducir a condiciones de un exceso de escurrimiento de agua de lluvia y sedimentos que inunda las comunidades en los dos lados de la frontera. Estas inundaciones pueden comprometer las zonas amortiguadoras entre las fuentes de agua residencial y la disposición de los desechos domésticos en áreas de pozos someros.

Energía y Agua

Hay una conexión muy cercana entre la producción y el uso de energía y la demanda de agua. La pérdida de agua en un sistema de distribución requiere bombeo adicional y por lo tanto incrementa los costos de energía. Las instalaciones de agua y de aguas residuales tienden a ser los mayores consumidores de energía en cualquier comunidad, y su pago por consumo de energía representa el segundo de los gastos mayores. El 14° reporte de la GNEB también indicó el potencial que el desarrollo de fuentes de energía renovable tiene para consumir grandes cantidades de agua. Conforme las generadoras de electricidad instalan infraestructura de mayor capacidad y expanden su área de servicio, el proceso de permisos que gobierna la liberación, la extracción y el almacenamiento del agua y la carga térmica, deben también ser actualizados para abordar el incremento de carga y el eventual efluente.

De especial preocupación en la frontera de Texas, específicamente en los condados de Dimmitt, Edwards, Frio, LaSalle, Maverick, McMullen, Webb y Zavala, ha sido la reciente y rápida expansión en el desarrollo del gas natural pizarra (gas de lutitas). Considerando cualquier medida—las actividades de permisos, los inicios de perforaciones y la producción de gas—se han incrementado exponencialmente desde el 2010. Esto se puede ejemplificar por

el número de permisos de perforación el cual fue de 1,010 en el 2010, 2,826 en el 2011 y 1,452 entre enero y abril del 2012 para la formación Eagle Ford.⁴¹ Aunque estudios recientes sugieren que la cantidad total de agua utilizada para perforación hidráulica de pozos de petróleo y desarrollos de gas es todavía relativamente pequeña comparada con el uso municipal y en la agricultura en la región, los impactos locales en los acuíferos y en el uso del agua superficial pueden ser muy significativos y representan un tipo nuevo de demanda de agua en el área. Los estudios sugieren que uno solo de estos tipos de trabajos en la formación Eagle Ford puede requerir entre 6 y 8 millones de galones de agua.^{42,43}

El Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS en inglés) no tiene una red de monitoreo activa y extensa de los niveles del agua subterránea cerca de la frontera entre México y Estados Unidos en Texas. Agregar dicha red en estos condados sería de mucho beneficio debido a las actividades de exploración de petróleo y gas en el área. Como ejemplo, ha habido un incremento reciente en el uso del agua subterránea asociado con la exploración y producción de petróleo y gas en los condados de Maverick y Webb, y más particularmente asociados con los acuíferos el Carrizo Wilcox y Yegua Jackson. Y sin embargo hay relativamente muy pocos datos al respecto en estos condados. Estos condados tampoco tienen distritos de conservación del agua subterránea. Los datos del USGS en el condado cercano de Dimmitt indican un descenso en los niveles del agua subterránea en el Carrizo Wilcox. La magnitud del uso del agua asociada con la producción de petróleo y gas – a la par de las necesidades existentes para la agricultura y la industria – puede tener impactos dramáticos sobre los recursos de agua subterránea en las áreas que no están siendo monitoreadas ni se han estudiado. Al incrementar la recolección de datos en dichas áreas, el USGS podría agregar dichos datos a la información que es utilizada actualmente por las partes interesadas, los distritos locales de conservación de agua y el Comité de Desarrollo de Agua de Texas en el proceso de planeación de los recursos hídricos.

Clima

Hasta Octubre del 2012, la mayoría de la región fronteriza México-Estados Unidos está experimentando condiciones de sequía.⁴⁴ Los modelos climatológicos a largo plazo para la región predicen un incremento en la temperatura, la reducción de la precipitación y el cambio de los patrones de lluvia en los años próximos. Estos factores, combinados con el potencial de una



Condiciones de mayor sequía con patrones de lluvia impredecibles

reducida acumulación de nieve dentro de las cuencas de los ríos que atraviesan la región fronteriza, pueden también contribuir a una reducción de las corrientes en los cauces. Estas condiciones pueden ser monitoreadas con el NIDIS.⁴⁵ Por ejemplo, una baja precipitación y temperaturas más altas que lo normal causaron que para marzo del 2012, menos del 50 por ciento del promedio de los niveles de la nieve acumulada en 1981 permaneciera en las Montañas Sangre de Cristo, la localidad en donde nace el Río Bravo.^{46,47} Las preocupaciones locales sobre la intensidad de los eventos naturales, particularmente las fluctuaciones de temperatura y precipitación, se han incrementado en la última década.^{48,49}

Las elevadas temperaturas generan una mayor evaporación del agua en la atmósfera, un mayor escurrimiento y un cambio en la precipitación de nevadas a lluvias, resultando en menos agua almacenada en los reservorios.⁵⁰ Los patrones estacionales del clima que anteriormente apoyaron confiables estaciones de lluvia, las confiables acumulaciones de nieve y la suficiente y suave lluvia que permitía una mayor precolación del agua en el suelo, un menor escurrimiento y menos cargas de sedimento han cambiado en formas que requieren una mayor planeación por las comunidades locales.^{51,52}

El déficit continuo puede resultar en una competencia entre usuarios, el potencial de mayores riesgos de salud pública provenientes de enfermedades producidas por insectos y hongos, una recarga reducida de los sistemas de agua subterránea, reducidos flujos ambientales, pérdidas de hábitats y un incremento de fuentes de contaminación no puntuales. Un estudio reciente enfocado sobre el cambio climático en la región fronteriza Sonora-Arizona señaló a la vieja o inadecuada infraestructura de entrega de agua, la sobre asignación de los recursos de agua dentro de la región, y el establecimiento de viviendas pobres en áreas sujetas a inundaciones o en otras áreas en riesgo, como los factores clave que incrementan la vulnerabilidad de los usuarios de aguas urbanas.⁵³

Conservación del Agua

La conservación del agua es un componente integral para mejorar y prolongar el suministro de agua superficial y subterránea en cualquier parte de los Estados Unidos. Esto es particularmente vital en la región fronteriza, dada la naturaleza árida de la mayor parte de la frontera, los escasos recursos, y las grandes demandas de agua, especialmente en los sectores agrícolas y municipales. Algunos proyectos de conservación de agua, específicamente en el sector agrícola, pueden producir significativos ahorros de agua y ayudar a abordar las obligaciones del suministro (ver Caso de Estudio: El Distrito Hídrico del Valle de Coachella – Proyecto de Revestimiento de Canal en Coachella). Las siguientes son algunas de las prácticas de conservación de agua en la agricultura:

- Revestimiento de canales de tierra con concreto;
- Reemplazar canales con tuberías; y
- Uso de sistemas mejorados de riego (por ejemplo, riego por goteo).

La conservación del agua es también una estrategia efectiva para administrar el agua municipal, y dichas prácticas pueden ser pasivas, incorporando dispositivos más eficientes o tecnologías tales como regaderas de bajo flujo, o involucrar la educación,

Caso de Estudio: El Distrito Hídrico del Valle de Coachella – Proyecto de Revestimiento de un Canal en Coachella

Diseñado para conservar 30,850 acres-pie de agua que se pierden anualmente por infiltración de los canales, el Proyecto de Revestimiento de un Canal en Coachella revestirá aproximadamente 35 millas de y ayudará a California a permanecer dentro de su restricción de 4.4 millones de acres-pie por año (AFY en inglés) estipulado en el convenio del río Colorado. También ayudará al gobierno federal a implementar el Acta del Acuerdo de Derechos de Aguas Indígenas de San Luis Rey, la cual resuelve las demandas sobre los derechos de agua de las partes interesadas para el condado de San Diego, California.

La propuesta del proyecto fue evaluada por el Buró de Recuperación y por el Distrito

Hídrico del Valle de Coachella, y los líderes federales y estatales respectivamente. Otros proyectos alternativos fueron también evaluados mediante la estimación de impactos ambientales. Las estrategias claves de mitigación ambiental para este proyecto incluyeron asegurarse que el arroyo Salt Creek reciba 623 AFY, estrategias de mitigación con respecto a mamíferos mayores, reforestación del hábitat ribereño, restauración de 352 acres-pie de arroyo seco del desierto, la creación de un pantano de 17 acres, un estanque de agua limpia de 50 acres y mitigaciones sobre la pesca, y la transportación de peces al canal nuevo.

El canal tiene una capacidad de 1,300 pies cúbicos por segundo. El proyecto utiliza

revestimiento de concreto y cubre aproximadamente 35 millas del canal. El contrato original para este proyecto fue de US \$71.2 millones de dólares y el contrato final costó aproximadamente US \$88 millones de dólares. La construcción del proyecto fue terminada en el 2006, y en noviembre del mismo año, la porción recién revestida del canal fue puesta en servicio. Se gastaron un total de US \$120 millones de dólares en este proyecto, lo cual incluye la construcción y los gastos ambientales. Las mitigaciones ambientales continúan, incluyendo el desarrollo de suministros de agua, la creación del pantano, el estanque de 50 acres para peces, y otras estrategias descritas en el análisis ambiental las cuales están a punto de ser terminadas.⁵⁶

la regulación o programas para reducir el uso de agua. Algunos ejemplos de conservación de agua municipal incluyen:

- Xerojardinería, una forma de ahorrar agua usando paisajes creativos que reemplazan plantas y pasto que usan mucha agua con otras que requieren poco o nada de riego;
- Regar menos;
- Instalar regaderas y sanitarios de bajo flujo; e
- Implementar prácticas en las ciudades para localizar y abordar las pérdidas de agua en el sistema de distribución.

La conservación del agua municipal tiene beneficios adicionales tales como mayores ahorros de energía. Por ejemplo, reconociendo estos beneficios, la ciudad de Tucson, Arizona, actualmente ofrece incentivos de "costos proporcionales" para la instalación de estructuras pasivas y activas para la captación de aguas de lluvia en propiedades privada, con descuentos disponibles de hasta US \$2,000 dólares.⁵⁴ Además, Tucson ha adoptado una Ordenanza de Captación de Agua de Lluvia que requiere que las instalaciones comerciales nuevas satisfagan el 50 por ciento de las demandas de agua para sus áreas verdes usando agua de captación de lluvia obtenida mediante la implementación de un plan de captación de agua de lluvia en el sitio. Desde su adopción en el 2008, la Ordenanza Comercial de Captación de Agua de Lluvia ha recibido atención como un modelo para las ciudades y ya hay comunidades en los Estados Unidos que están considerando ordenanzas similares.⁵⁵

Nuevas Políticas e Iniciativas de Administración

Al enfrentar los muchos retos asociados con los recursos del agua en la región fronteriza, están emergiendo nuevas políticas y formas de administración. Por ejemplo, en el 2010, se formalizó el Proceso Conjunto Cooperativo del Río Colorado en la Minuta No. 317, *Marco de Trabajo Conceptual para las Discusiones México-Estados Unidos sobre las Acciones de Colaboración Sobre el Río Colorado* (una Minuta es un acuerdo obligatorio entre la IBWC, Estados Unidos y México, que intenta implementar un

límite o un tratado sobre agua). Dicha Minuta compromete a los Estados Unidos y México, mediante la IBWC, a trabajar con las partes interesadas para abordar áreas potenciales de colaboración, incluyendo la conservación del agua, la identificación de nuevas fuentes de agua, la mejora de las operaciones hidráulicas e hidrológicas del sistema, y la identificación de agua para propósitos ambientales. El objetivo es finalizar una Minuta de la IBWC para un paquete integral de acciones de colaboración en beneficio de los dos países.

Esquema General del Resto del Reporte

La información en este capítulo describe los antecedentes sobre los cuales se discutirán los problemas del recurso agua y de la infraestructura hidráulica en la frontera México-Estados Unidos. El Capítulo 2 cubre el suministro de agua, y en el se describen los programas y la infraestructura existente que apoyan a los proyectos fronterizos sobre suministro de agua, las deficiencias actuales y proyectadas y los retos únicos de trabajar en cuencas transfronterizas. El Capítulo 3 aborda la calidad del agua, y en el se discute la importancia de la calidad del agua, la administración y la regulación de los recursos de agua fronterizos y las amenazas a dichos recursos. El Capítulo 4 describe el tratamiento del agua, enfocándose en el agua potable y el agua residual. El Capítulo 5 empieza con un resumen de los principales resultados y recomendaciones de reportes previos sobre agua de la GNEB y concluye con una lista de recomendaciones.

La frontera México-Estados Unidos de 1,952 millas incluye miles de comunidades, algunas localizadas en llanuras de inundación, en donde el agua superficial y la subterránea están en regular contacto una con la otra, y otras localizadas a cientos de pies sobre el acuífero más cercano. En muchas formas, cada comunidad enfrenta sus propios y únicos retos y ha desarrollado distintivas estrategias para abordarlos. Al mismo tiempo, las comunidades fronterizas comparten muchas características. En un reporte de este tipo es imposible discutir cada situación o circunstancia; por lo tanto el reporte se enfoca en patrones muy amplios, usando casos de estudio en cada capítulo para ilustrar cómo esos patrones se experimentan en las comunidades, los programas y las instituciones.



Suministro de Agua

Asegurar que las comunidades y los ecosistemas fronterizos tienen un suministro adecuado de agua es crítico para el futuro bienestar y el crecimiento económico de la región. A lo largo de la frontera México-Estados Unidos—la cual incluye vastas áreas de desierto, recursos hídricos superficiales y subterráneos bajo un uso intensivo y fuentes de agua que son compartidas por las dos naciones—los problemas de administración del agua son de extrema importancia. Este capítulo discute la infraestructura para el suministro de agua existente en las comunidades fronterizas de los Estados Unidos, los programas federales que apoyan los proyectos de suministro de agua en la frontera, la escasez actual y proyectada así como los retos únicos que se generan al trabajar en cuencas transfronterizas. Este capítulo también destacará algunas regiones en donde los residentes locales y líderes o planificadores estatales del recurso agua han identificado preocupaciones particulares sobre el futuro del suministro de agua. Aunque la Junta Ambiental del Buen Vecino (GNEB o Junta) consideró y encuentra meritos en varias alternativas de suministro de agua, tales como la expansión de actividades de recuperación de agua, re-uso de aguas grises y cosecha de agua de lluvia, no explora esos tipos de actividades en este reporte debido a que el papel federal es a menudo limitado.



Sistema de Suministro de Agua en la Frontera

El Sistema de Suministro de Agua en los cuatro estados fronterizos se compone de dos sistemas de ríos perennes, el Río Colorado y el Río Bravo, varios sistemas de ríos más pequeños y 20 acuíferos transfronterizos.

Sistema de Agua Superficial

Las cuencas del Río Colorado y del Río Bravo son los principales ríos que proveen de agua a la frontera. Además, el estado de California tiene una importante transferencia transfronteriza de agua al área de San Diego desde las Montañas de la Sierra Nevada. Otras cuencas y ríos fronterizos incluyen el Río Tijuana, el Río Nuevo, Santa Cruz y San Pedro.

Como se muestra en la **Figura 4**, cruzando partes de Arizona, California, Colorado, New Mexico, Nevada, Utah y Wyoming, la Cuenca del Río Colorado es una de las fuentes de agua más críticas en el occidente de los Estados Unidos. La **Figura 5** muestra que el suministro natural de agua de la cuenca es muy variable de año a año. La habilidad para retener agua en toda la cuenca durante los años cuando el suministro es mayor que la demanda ha hecho posible satisfacer la mayoría de las necesidades durante el siglo 20 y lo que va del siglo 21. El suministro de agua se maneja por un sistema de presas y proyectos de conducción de agua que proporcionan control de inundaciones y la regulación del río, ayuda a satisfacer las demandas de agua, genera energía hidroeléctrica, mejora ecosistemas para una variedad de especies y ofrece innumerables oportunidades de recreación.

La operación de estos proyectos está guiada por la serie de leyes federales, decisiones y decretos de las cortes, contratos, un tratado internacional con México y un conjunto de procedimientos normativos colectivamente conocidos como "La Ley del Río." Uno de los elementos más recientes agregado a esta "ley" son los *Lineamientos Provisionales del 2007 para Las Operaciones Coordinadas del Lago Powell y el Lago Mead* (ver Capítulo 1).

Estos lineamientos operativos, vigentes hasta el 2026, abordan la operación de estos dos reservorios a través de

un rango completo de situaciones, incluyendo condiciones de sequía y niveles bajos de los reservorios. También establecen medidas para abordar la escasez en la parte baja de la cuenca, incluyendo un proceso para los estados de la cuenca para consultar sobre más medidas en el caso de que el nivel del Lago Mead alcance un nivel crítico. Las entregas de agua a México definidas en El Tratado de 1944 entre México y Estados Unidos no son afectadas por estos lineamientos.

El Secretario del Interior, actuando a través del Buró de Recuperación, es la máxima autoridad para la parte baja del Río Colorado, desde Lee Ferry, Arizona, hasta la frontera internacional del sur en la frontera con México.

Figura 4. Cuenca Hidrológica del Río Colorado



Fuente: Estudio de Suministro y Demanda de Agua en la Cuenca del Río Colorado, 2011.

Figura 5. Fuentes de Humedad para la Cuenca del Río Colorado

Fuente: Departamento del Interior de los Estados Unidos. Hoja Informativa del Servicio Geológico 2004-3062, Versión 2, agosto 2004.

Como máxima autoridad, el Secretario está autorizado para manejar y operar la Cuenca Baja del Río Colorado bajo la "Ley del Río." Al manejar los problemas del agua, el Secretario colabora con los estados de la División Baja de Arizona, California y Nevada; la República de México (a través de la Comisión Internacional de Límites y Aguas [IBWC en inglés]); los servicios de agua y energía eléctrica; y con otras partes interesadas que representan intereses agrícolas, económicos, ambientales y otros.

El Río San Pedro fluye al norte de Cananea, Sonora hacia el área de Sierra Vista-Fort Huachuca en Arizona, y alimenta a una comunidad ribereña muy diversa la cual es una Área de Conservación Nacional en el lado Estadounidense de la frontera. El Río Santa Cruz localizado en la región de Ambos Nogales, empieza en Arizona, fluye hacia el sur y entra a Sonora, y luego da vuelta hacia el norte para entrar a Arizona; a lo largo del río, está la Planta de Tratamiento Internacional de Aguas Residuales de Nogales, la cual produce efluente el cual predomina en el agua por aproximadamente 20 km aguas abajo.⁵⁷

La Cuenca del Río Bravo proporciona agua para riego, para las viviendas, y para el medio ambiente y usos recreativos en Colorado, New Mexico y Texas, así como también en México, como se muestra en la **Figura 6**.⁵⁸ Arriba de El Paso, Texas, el flujo del Río Bravo es controlado principalmente por descargas del Reservorio Caballo, localizado aguas abajo de la Presa Elephant Butte. Aguas abajo de El Paso a Fort Quitman, el flujo consiste principalmente de aguas residuales municipales tratadas, aguas de retorno de riego y escurrimiento de aguas pluviales.

Los Ríos Pecos y Devils en Texas son los principales tributarios del Río Bravo dentro de los Estados Unidos. Estos dos ríos desembocan en el Reservorio Amistad, en el Río Bravo, el cual está localizado aguas arriba de la ciudad Del Rio, Texas, y Ciudad Acuña, Coahuila. El Río Pecos fluye hacia el sur a través del este de New Mexico, en donde es embalsado por el Reservorio Red Bluff en la frontera Texas-New Mexico. En México, los principales tributarios incluyen los Ríos Conchos, el cual fluye hacia Río Bravo en Presidio, Texas, y Ojinaga, Chihuahua; el Río Salado, el cual desemboca en el Lago Falcon el cual está aguas abajo de Laredo, Texas, y Nuevo Laredo, Tamaulipas; y el Río San Juan, el cual entra al Río Bravo en la parte baja del Valle de Texas y Tamaulipas.

Abajo de la Presa Falcon, la Cuenca del Río Bravo se estrecha a una franja relativamente angosta que bordea el Río Bravo y varía en anchura de 10 a 30 millas formando un delta. En los condados de Hidalgo y Cameron, Texas, en la parte extrema baja de la cuenca, el río está confinado entre diques y la anchura de la cuenca es generalmente de solo unas cuantas millas. Este sistema de diques y los canales de drenaje asociados fueron contruidos por los Estados Unidos y México para controlar las inundaciones de las extensas áreas agrícolas y urbanas a lo largo del río en la Baje el valle del Río Grande.⁵⁹

El Sistema de Agua Subterránea

Es difícil obtener datos sobre los sistemas de agua subterránea. En el 2006, el Acta México-Estados Unidos para la Valoración del Acuífero Transfronterizo autorizó fondos para, y dirigió el establecimiento de, un programa para estudiar acuíferos transnacionales entre los dos países.

La **Figura 7** muestra que los principales acuíferos en el Río Colorado son los acuíferos de meseta. Estos son el Uinta-Animas, Mesaverde, Dakota-Glen Canyon y el Coconino-De Chelly. La parte baja del río Colorado está compuesta de acuíferos detríticos de cordillera constituidos de arenas no consolidadas y gravas.

- **Acuífero Uinta-Animas:** En la Cuenca San Juan, el agua recarga este acuífero en las áreas de más altitud que casi rodean la cuenca. Durante 1985, se extrajeron aproximadamente 28,000 acres-pie de agua subterránea de este acuífero.



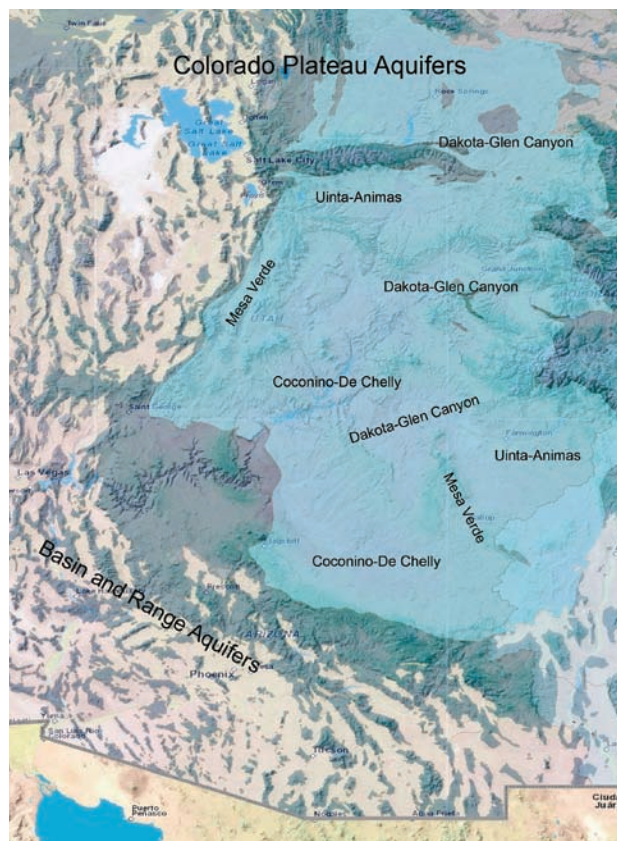
Figura 6. Cuenca del Río Grande



Fuente: Comisión Internacional de Límites y Aguas.

- **Acuífero Mesaverde:** El agua subterránea descarga directamente del acuífero a las corrientes, brota y se infiltra moviéndose hacia arriba a través de capas de confinamiento y entra a acuíferos superiores, o por la extracción de agua de los pozos. Las áreas de descarga natural se encuentran generalmente a lo largo de arroyos, y ríos, incluyendo el Río Colorado.
- **Acuífero Dakota-Glen Canyon:** La superficie potenciométrica de este acuífero ha sido definida para la mayor parte del lado norte. La dirección del flujo del agua subterránea inferida de la superficie potenciométrica indica varias importantes áreas de recarga. El flujo del agua subterránea en este acuífero es hacia las principales áreas de descarga a lo largo de varios ríos.
- **Acuífero Coconino-De Chelly:** Este acuífero se recarga en varias áreas, pero descarga principalmente a los Ríos Colorado y Green. El agua en este acuífero generalmente fluye en dirección noroeste hacia un área de descarga cerca de la boca del Río Little Colorado. En el Gran Cañón, una serie de corrientes de agua que fluyen desde las formaciones calcáreas de Redwall en el Mississippi, descargan agua derivada en parte de este acuífero. Las fracturas y los canales de disolución en la formación Calcárea Redwall y las rocas que separan esta formación de la formación Coconino Sandstone proporcionan los conductos para el agua subterránea. Procesos similares afectan el flujo del sistema de agua subterránea en cualquier otra parte en la cercanía del Gran Cañón.

Figura 7. Acuíferos Meseta en Colorado



Fuente: Comisión Internacional de Límites y Aguas.

El gobierno de los Estados Unidos le dio a la Sociedad del San Pedro Superior la tarea de lograr un rendimiento sostenido del acuífero regional para el 2011.⁶⁰ Un reto particular de manejo del agua para el Acuífero de Santa Cruz se debe a sus someras microcuencas, localizadas principalmente en las partes de uso más intensivo del acuífero, el cual experimenta cambios de nivel de agua anuales de hasta 15 metros, resultando en una capacidad limitada de almacenamiento de agua subterránea.⁶⁰

La **Figura 8** muestra que los principales sistemas de agua subterránea al este de la Cuenca del Río Colorado a lo largo de la frontera México-Estados Unidos son la Cuenca de Mimbres, y el Bolsón de la Mesilla, el Bolsón Hueco y los Acuíferos Costeros Edwards-Trinity y del Golfo.

- **Cuenca Mimbres:** Limitada por la línea divisoria continental y la Cuenca del Río Bravo, esta cuenca se extiende hacia el sur dentro de la parte norte de Chihuahua. La única corriente perenne en la Cuenca es el Río Mimbres, el cual se convierte en efímera una vez que llega a la ciudad de Deming, New Mexico.
- **Acuífero Bolsón de la Mesilla:** Este acuífero yace en el Valle de Río Bravo cerca de El Paso, Texas, y se extiende hacia dentro de New Mexico en donde es utilizado primariamente como suministro para fines agrícolas y municipales.⁶¹ El Río Bravo fluye a través de la Cuenca de la Mesilla, formando un plano

Caso de Estudio: El Programa de Valoración del Acuífero Transfronterizo (TAAP en inglés)

México y los Estados Unidos comparten el recurso agua de varias cuencas que cruzan la frontera internacional; sin embargo, no hay ningún tratado con respecto a la administración del agua subterránea de estos acuíferos compartidos. Para expandir el conocimiento sobre estos sistemas de recursos hídricos, se ha estado llevando a cabo un esfuerzo binacional de colaboración para evaluar la prioridad de los acuíferos en la región fronteriza. Científicos de los dos países han estado trabajando juntos para compartir datos y conocimientos, y por lo tanto desarrollar un mejor entendimiento de las condiciones actuales y futuras de los sistemas de acuíferos. Esta colaboración es importante porque finalmente puede prevenir resultados indeseables, tales como el agotamiento del agua subterránea, la eliminación de corrientes de agua o amenazas a los ecosistemas ribereños y a la calidad del agua.

En el 2006 el Congreso de los Estados Unidos pasó el Acta del Programa de Valoración del Acuífero Transfronterizo México-Estados Unidos, y el Presidente la firmó convirtiéndola en ley (ley pública de los Estados Unidos 109-448). El acta autorizó US \$50 millones de dólares para 10 años y le asignó al Secretario del Interior el establecimiento de un programa para estudiar acuíferos transfronterizos entre los dos países. El TAAP es un esfuerzo conjunto del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS en inglés) y los estados de Arizona, New Mexico y Texas, a través de los Institutos de Investigación de Recursos Hídricos (WRRIs en inglés) de sus Universidades. La colaboración de

México en el Programa fue formalizada en el 2009, mediante un reporte conjunto firmado por los ingenieros principales de México y Estados Unidos de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (IBWC en inglés). La IBWC proporciona el marco de trabajo para la coordinación y el diálogo entre México y Estados Unidos para implementar estudios. Los participantes clave de México incluyen la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA en inglés), el Servicio Geológico Mexicano y el Departamento de Geología de la Universidad de Sonora.

Inicialmente se identificaron un total de cuatro acuíferos prioritarios en la legislación federal de los Estados Unidos. Dos de estos acuíferos, el Bolsón Hueco y la Mesilla, se encuentran localizados en las cercanías de la región fronteriza de El Paso-Ciudad Juárez. Por varias razones, las actividades en esta región se enfocaron en el acuífero la Mesilla/Conejos-Médanos localizado en la frontera New Mexico-Oeste de Texas- Chihuahua. En la frontera Arizona-Sonora, una valoración científica binacional así como esfuerzos de las partes interesadas se han estado llevando a cabo para los otros dos acuíferos prioritarios identificados, la Cuenca del Río San Pedro y la Cuenca del Río Santa Cruz. La valoración del acuífero aborda varias consideraciones científicas tales como la geología, la geofísica, la calidad del agua, las demandas de agua y otras características esenciales de los acuíferos.

El reporte conjunto de la IBWC, con respecto al proceso conjunto de colaboración para el

TAAP, resume detalles del programa tales como los papeles y las responsabilidades, el financiamiento, la adherencia a los tratados sobre límites y agua, y los procedimientos para el uso de la información que se obtiene mediante el proceso del TAAP.

El USGS y los WRRIs prepararon un reporte provisional para el Congreso en el 2012, como es requerido por la actual legislación. Los estudios de los Estados Unidos y México del acuífero de la Cuenca de la Mesilla/Conejos Médanos se terminaron en el 2011. El trabajo en colaboración con respecto al estudio de los dos acuíferos de la región Arizona Arizona-Sonora ha progresado con reportes científicos binacionales que están proyectados para ser terminados a principios del 2013.

El TAAP fue financiado a través de partidas específicas en el presupuesto del Departamento del Interior de los Estados Unidos para los años fiscales (FY en inglés) 2008-2010 con un total de US \$2 millones de dólares para apoyar el trabajo en todos los acuíferos prioritarios. No se proporcionó financiamiento por parte de los Estados Unidos en FY 2011-2012. El gobierno Mexicano ha financiado estudios que fueron realizados para el TAAP en territorio Mexicano. Aunque la Comisión Nacional del Agua ha indicado su voluntad de continuar el trabajo continuo en el programa, las actividades binacionales cesarán en el 2013, a menos que Estados Unidos asigne financiamiento proporcional.

de inundación de 60 millas de largo y de varios cientos de pies a 5 millas de ancho.⁶²

- **Acuífero Bolsón Hueco:** Extendiéndose al este de las Montañas Franklin en el condado de El Paso, Texas, este acuífero está limitado por las Montañas Hueco, la Meseta Diablo y las Montañas Quitman. El acuífero también se extiende una corta distancia hacia el norte entrando a New Mexico y hacia el sur entrando a México. El Bolsón Hueco, junto con el acuífero Bolsón de la Mesilla, proporcionan la mayoría del suministro de agua para la ciudad de El Paso, dependiendo de la época del año y de la disponibilidad de agua del Río Bravo.⁶¹
- **Acuífero Edwards-Trinity:** Este acuífero se extiende desde la parte central de Texas hacia el oeste. Varias corrientes provenientes del acuífero forman el inicio de varios ríos que fluyen hacia el este o hacia el sur. El espesor del acuífero es de hasta 1,000 pies. Todos los pozos de agua conocidos producen agua de las formaciones Salmon Peak y McKnight. Los Manantiales de San Felipe en el Condado Val Verde se derivan del Edwards el cual es la principal fuente de suministro municipal para Del Rio, Texas.⁶³
- **Acuífero Costero del Golfo:** Este acuífero está localizado en una banda irregular a lo largo de la costa de Texas desde la frontera entre Texas y Louisiana hasta el interior de México. Históricamente este acuífero ha sido usado para proveer agua

a Cameron, Hidalgo, Jim Hogg, el este de Starr y el sureste de los condados Webb. El acuífero es un poco salobre en muchas áreas, aunque hay cantidades significativas de agua subterránea disponible. Los niveles de agua han permanecido relativamente estables a través de los años.⁵⁹

Entendiendo y Manejando el Suministro de Agua en la Frontera

El desarrollo y mantenimiento del adecuado suministro de agua en la región fronteriza requiere infraestructura física e institucional. La primera incluye un complejo sistema de presas/reservorios, plantas de tratamiento, estaciones de bombeo, canales y otra infraestructura de distribución. En este reporte, la infraestructura de distribución también incluye políticas y planes, así como a las organizaciones y el personal necesario para llevarlas a cabo.

El agua es crítica para los flujos ambientales que sostienen a los ecosistemas y apoyan a las poblaciones de animales de las cuales depende el sustento y el bienestar de la gente. Los flujos ambientales han sido definidos por un grupo internacional de expertos como la "cantidad, la entrega a tiempo y la calidad del flujo de agua requerida para sostener ecosistemas de agua dulce y estuarios y el sustento y bienestar humanos que dependen de dichos ecosistemas."⁶⁴ El manejo de los flujos ambientales intenta abordar un rango de propósitos más amplio que el manejo enfo-

Figura 8. El Río Grande y los Acuíferos Costeros



Fuente: Comisión Internacional de Límites y Aguas.

cado estrictamente en el suministro de agua, energía, recreación, o control de inundaciones como se muestra en la **Tabla 1**. Los administradores del recurso agua algunas veces intentan ajustar la cantidad, la entrega a tiempo y la calidad de los flujos ambientales para satisfacer los usos humanos mientras se mantiene los procesos esenciales requeridos para apoyar a los saludables ecosistemas de ríos. En la región fronteriza, el establecimiento de programas de flujos ambientales requiere compromisos y colaboración binacionales y multisectoriales. Dichos programas dependen de datos actuales en una variedad de condiciones ambientales y de un proceso transparente para compartirlos.

Incluso con la apropiada planeación, la creciente demanda de agua en la región fronteriza, junto con factores ambientales tales como sequías, ha causado problemas en el suministro de agua. Un esfuerzo para entender mejor el futuro y la demanda del suministro de agua bajo diferentes escenarios es el Estudio del Suministro y la Demanda de Agua de la Cuenca del Río Colorado.⁶⁵

La clave para la planeación y el manejo es la disponibilidad de datos confiables y consistentes relacionados a la transmisión y el almacenamiento del agua cruda, tratamiento y distribución de agua, tratamiento y conducción de aguas residuales, control de inundaciones y drenaje, manejo del agua costera, y la medición/ monitoreo de la precipitación y la cantidad y la calidad de agua (superficial y subterránea). Este tipo de datos están severamente limitados en la región fronteriza México-Estados Unidos. La GNEB ha reconocido esta carencia y ha elaborado un poco más sobre las necesidades específicas de datos en sus reportes anteriores. El 8° reporte de la GNEB, *Manejo de los Recursos Hídricos en la Frontera México-Estados Unidos*, incluyó, como segunda recomendación: Elaborar y firmar acuerdos formales sobre datos de los recursos hídricos en la región fronteriza México-Estados Unidos. Dichos acuerdos deberían apoyar la colección, el análisis y el intercambio de datos compatibles a través de un amplio rango de usos de tal forma que los recursos hídricos de la región fronteriza puedan ser manejados más efectivamente.⁶⁶

Varias entidades de los Estados Unidos, incluyendo el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS en inglés), la sección Estadounidense de la IBWC (USIBWC en inglés), La Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA en inglés), la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA en inglés); agencias estatales; y numerosas entidades de los condados y ciudades manejan la medición y el monitoreo del recurso agua en la región fronteriza México-Estados Unidos. Las mediciones y monitoreos proporcionan información que ayuda a los administradores del agua y al público a entender las tendencias del clima, la salud ecológica de los ríos, los impactos a la salud pública, la propiedad nacional de las aguas, la entrega de agua a usuarios agrícolas y municipales, las extracciones no autorizadas, el control de inundaciones, la tendencia a largo plazo de los acuíferos tanto para el suministro como para la calidad y las interacciones entre el agua superficial y la subterránea entre otras. Incluso con un amplio rango de actividades que ya se están llevando a cabo, la **Tabla 2** muestra un considerable número de necesidades identificadas por la GNEB.

Tabla 1. Ejemplo de Beneficios Humanos que son Apoyados por Flujos Ambientales

Categoría del Servicio	Servicio Proporcionado	Componente/Indicador del Flujo Ambiental
Producción	Frutas/verduras	Inundación de planicies; Flujos que apoyan las inundaciones ribereñas
	Plantas medicinales	Inundación de planicies; Flujos que apoyan las inundaciones ribereñas
Regulación	Mitigación de inundaciones	Inundación de planicies; Flujos que apoyan las inundaciones ribereñas
	Prevención de la intrusión de agua de mar	Régimen de flujo de entrada
Información	Recreación y turismo	Específico para el sitio
	Conservación de la biodiversidad	Régimen de flujo natural
Soporte Vital	Ecosistemas previamente saludables	Régimen de flujo natural

Fuente: Modificada de Richter, B. D. (2010). Re-pensando los flujos ambientales: Desde asignaciones y reservas hasta límites de sostenibilidad. *River Research and Applications*, 26:1052.

Caso de Estudio: Estudio Sobre el Suministro y la Demanda de Agua en la Cuenca del Río Colorado⁶⁵

El Buró de Recuperación del Departamento del Interior de los Estados Unidos actualmente está llevando a cabo un Estudio Sobre el Suministro y la Demanda de Agua en la Cuenca del Río Colorado para valorar los desequilibrios del suministro y la demanda futura de agua durante los próximos 50 años, y desarrollar y evaluar las oportunidades para resolverlos. El estudio empezó en enero del 2010, y pronto será terminado. El propósito del estudio es orientar la planeación y proveer información técnica para estudios y actividades futuras, y no el de proporcionar información que pueda ser usada directamente en la toma de decisiones.

El suministro histórico de agua del Río Colorado es muy variable, pero definitivamente hay una tendencia al incremento en el uso del agua. El estudio intenta determinar cual será la tendencia del suministro de agua contra la demanda en los próximos 50 años. Hay muchos factores que pueden afectar este resultado, incluyendo la capacidad de almacenamiento, la capacidad hidroeléctrica, las alteraciones a la demanda y los cambios de población entre otros. Estos retos requieren soluciones innovadoras y creativas.

Hay cuatro fases en el estudio: (1) valoración del suministro de agua, (2) valoración de la demanda de agua, (3) análisis de confiabilidad del sistema y (4) desarrollo y evaluación de oportunidades. Las primeras dos fases están interrelacionadas en el sentido en que se deben identificar los enfoques y los escenarios que involucran el suministro y la demanda. Los resultados de la fase tres pueden indicar los puntos en donde existen los mayores desequilibrios y apoyar durante el proceso de desarrollo de oportunidades en la fase cuatro. Para la fase uno, hay diferentes escenarios para proyectar el suministro de agua que toman en cuenta escenarios múltiples relativos al cambio climático y el método paleo climatológico de los anillos de los árboles, el cual permite la observación del suministro de agua en la cuenca desde 1,200 años hacia atrás para ayudar a predecir el suministro en el futuro. Para la fase dos, hay cuatro escenarios que están siendo estudiados: (1) proyección actual, el cual examina los patrones actuales (es decir, "todo sigue igual") y los resultados predichos; (2) crecimiento lento, el cual anticipa un crecimiento lento basado en la eficiencia económica; (3) crecimiento rápido, el cual estima los

posibles resultados de una reavivación económica; y (4) medio ambiente mejorado, el cual examina los posibles resultados dados una conciencia y una responsabilidad ambiental expandidas.

El concepto básico de la fase tres es entender el punto de referencia con respecto a la confiabilidad. Después de esto, el estado del sistema será simulado para los próximos 50 años con y sin varias opciones/estrategias. La fase cuatro debe incluir un amplio rango de opciones y estrategias. Más de 140 opciones con respecto al manejo del agua fueron enviadas por el público, y hay cuatro categorías amplias que abarcan la mayoría de estas opciones: Incrementar el suministro de agua, reducir la demanda de agua, modificar las operaciones y gobernanza e implementación. Los investigadores empaquetarán las diferentes opciones y desarrollarán y evaluarán opciones representativas.

Tabla 2. Necesidades de Mediciones y Monitoreo del Agua en la Frontera México-Estados Unidos

Agencia/Programa	Necesidad	Razón	Información Adicional
Programa Nacional de Información de Caudales (NSIP en inglés); USGS	14 instrumentos de medición en los condados de la cuenca del Río Grande.	Lograr cumplir las cinco necesidades federales críticas de la red del NSIP. ⁶⁷	N/A
USIBWC	Mejorar la red de estaciones de aforo.	La red de aforo es usada para asegurarse que se cumpla lo establecido en los acuerdos de derechos de agua de los ríos fronterizos de acuerdo a los tratados entre Estados Unidos y México y para el control de inundaciones	La IBWC opera y mantiene más de 60 estaciones de aforo en el Río Grande, el Río Colorado y sus tributarios, pero cada sección de la Comisión está a cargo de las estaciones en su país. La mayoría de las estaciones usan telemetría satelital para proporcionar datos de flujo casi en tiempo real.
Conferencia de Gobernadores Fronterizos México-Estados Unidos	La IBWC y la Comisión Nacional del Agua de México (CONAGUA) proporcionan información oportuna a los gobiernos estatales y locales cuando se modifican las políticas de manejo de los reservorios.	Implementación de las medidas de seguridad apropiadas. ⁶⁸	N/A
USIBWC	RiverWare y software de modelación de Acuarios.	Modernizar procedimientos de contabilidad del agua que son obsoletos, para hacer que la contabilidad de agua de la IBWC sea más eficiente y transparente.	En el 2011, la IBWC hizo una inversión significativa al comprar equipo, software y entrenamiento. También aseguró el reemplazamiento de componentes para la avejentada red de telemetría e invirtió en tecnologías nuevas operadas por tablero, como por ejemplo, funiculares Hornet Plus y lanchas operadas a control remoto, para que la medición de las corrientes pueda ser llevada a cabo con seguridad desde el tablero de los Estados Unidos. Además, la USIBWC aseguró una solución para el manejo de la base de datos hidrológicos disponible comercialmente la cual revolucionará el procesamiento de la cantidad y calidad de datos de la Comisión.

Tabla 2. Necesidades de Mediciones y Monitoreo del Agua en la Frontera México-Estados Unidos (continuación)

Agencia/Programa	Necesidad	Razón	Información Adicional
USGS; Servicio Meteorológico Nacional (NWS en inglés)	Una red de recolección de datos de agua superficial. Más densa red de recogida de datos sobre el agua superficial.	Para proporcionar información con respecto a inundaciones.	El USGS ha estado trabajando con el NWS para identificar comunidades con necesidades que aun no han asegurado financiamiento para apoyar la mejora de las redes locales de recolección de datos. El NWS mantiene una lista de sitios potenciales en donde información adicional sobre inundaciones es necesaria o ha sido solicitada por las comunidades locales.
Servicio de Parques Nacionales (NPS en inglés)	Instrumentos de medición de corrientes adicionales para recolección de datos.	Para satisfacer las necesidades cerca del Parque Nacional Big Bend en sitios a lo largo de los Ríos Pecos y Devils en Texas y en tres sitios a lo largo del Río Grande.	N/A
USGS	Monitoreo extensivo del agua subterránea cerca de la frontera de Estados Unidos en Texas.	De beneficio debido a las actividades recientes de exploración de petróleo y gas cerca de la frontera las cuales pueden agotar las fuentes de agua.	N/A
USGS; NWS; Departamento de Transporte de Texas; Ciudad de El Paso, TX	Financiamiento para la expansión propuesta de la actual red de recogida de datos de lluvia de un sitio en el área de El Paso.	El proyecto ha sido discutido por 4 años sin ser financiado.	N/A

Retos con Respecto al Suministro de Agua

Deficiencias e Impactos Actuales y Proyectadas

Aunque sus metodologías varían, cada uno de los cuatro estados fronterizos de los Estados Unidos ha participado en cierta medida en la planeación sobre el recurso hídrico a largo plazo. Los planes de los estados proporcionan proyecciones para el suministro y la demanda futuras, así como ideas sobre la relación entre el suministro de agua y los problemas económicos, indicando cómo una falta de suministro de agua confiable a largo plazo puede inhibir el desarrollo. Estos planes también demuestran que el compromiso para asegurar que las futuras generaciones tengan acceso al recurso agua requiere un conjunto de enfoques, desde la conservación hasta el desarrollo de infraestructura nueva. Aunque los planes de los estados tienden a enfocarse en las necesidades humanas, en la región fronteriza existe asimismo un reconocimiento creciente de la importancia de los flujos ambientales. Se destacan las siguientes regiones debido a que los planeadores de los estados han identificado preocupaciones particulares sobre el futuro del suministro de agua.

El Acta del Agua Subterránea de Arizona del año 1980 identificó y designó cinco Áreas Activas de Administración (AMAs en inglés) que dependen en gran medida del agua subterránea. El Acta también identificó y designó dos Áreas de Riego No Ampliables (INAs en inglés) dentro de las cuales se establecen restricciones para incrementar el número de acres irrigados. Las AMAs de Santa Cruz y Tucson incluyen porciones de la región fronteriza cerca de Nogales y de Tucson y, en esas áreas, los desarrolladores deben demostrar un adecuado suministro de agua para 100 años antes de que se permita un nuevo desarrollo. Arizona también ha autorizado condados fuera de AMAs para que les soliciten

a los desarrolladores de nuevas subdivisiones demostrar acceso a un adecuado suministro de agua. En la región fronteriza, los condados de Yuma y Cochise han adoptado esta política. La mayor parte de la Cuenca de Douglas fue designada como la INA de Douglas, y se ha determinado que hay insuficiente agua subterránea para proporcionar un suministro razonablemente seguro para riego. La Cuenca de Douglas ha sido severamente sobreexplotada desde a finales de 1940, y se ha observado una reducción en los niveles de agua de los pozos.⁶⁹

El Departamento de recursos Hídricos de Arizona también ha encuestado a los proveedores de agua para conocer sus percepciones sobre los problemas del agua en la región. Una encuesta del 2004 en la parte baja del Río Colorado y en las Áreas de Planeación del Sureste⁷⁰ identificó como de preocupación moderada o alta a los siguientes problemas:

- Capacidad de almacenamiento inadecuada para satisfacer la demanda pico.
- Capacidad inadecuada de los pozos para satisfacer la demanda pico.
- Suministro inadecuado para satisfacer la demanda actual.
- Suministro de agua inadecuado para satisfacer la demanda futura.
- La infraestructura necesita ser reemplazada.
- Capital inadecuado para pagar las mejoras a la infraestructura.
- Problemas de suministro relacionados con la sequía.

La Actualización del Plan Hídrico de California para la Costa Sur del año 2009, el cual incluye regiones costeras de California,

desde el área de Los Angeles hasta la frontera con México, proyecta significativos incrementos en la demanda de agua. Tomando en consideración la tendencia actual del análisis en el reporte (uno de los tres posibles escenarios analizados), la demanda de agua urbana puede incrementarse en 1.645 millones de acres-pie para el año 2050 y la demanda agrícola disminuirá en 320,000 acres-pie.

Para la región de Río Colorado correspondiente a California, la cual incluye la porción oriental del condado de San Diego (un condado fronterizo), todo el Condado Imperial (un condado fronterizo) y porciones de dos condados no fronterizos, la demanda urbana muestra un incremento de 1.15 millones de acres-pie, mientras que se espera que la demanda de agua para la agricultura disminuya en 850,000 acres-pie debido a la reducción de la superficie regada y a la conservación.

De Acuerdo al Plan Regional Hídrico del Bajo Río Bravo de New Mexico (2003), se proyecta un incremento en la demanda de 495,000 acres-pie en el 2000 a un rango de 519,000 a 572,000 acres-pie para el 2040. El Plan Hídrico también señala que "si el desarrollo del agua subterránea se expande mucho más allá de los niveles actuales, el Río Bravo no será capaz de continuar reponiendo el agua y esto resultará en la explotación de agua en El Valle Ricon y la Cuenca Mesilla y Mesilla. Debido a que el río no puede ser aislado de estas cuencas, continuará reponiendo el agua, lo cual en efecto le robará el agua al río. Esta es agua, que debería estar fluyendo en el cauce para los usuarios agrícolas locales, así como también para satisfacer la entrega acordada en los convenios para los usuarios de Texas y para los usuarios de agua del Tratado Mexicano.⁷¹

El Plan Hídrico también señala que los acuíferos de Mesilla y Bolson Hueco son compartidos por New Mexico, Texas y México, lo cual genera incertidumbre con respecto al manejo a largo plazo y a la viabilidad de los acuíferos, especialmente debido a que ha habido un uso significativo por parte de Texas y México. El reporte expresa preocupación sobre la precaria viabilidad a largo plazo del Bolson Hueco, debido tanto al suministro de agua como a los problemas de calidad. Sin embargo, debe hacerse notar que los Servicios de Agua de El Paso llevó a cabo un estudio de revisión

por pares en el 2004 el cual concluyó que "existe un adecuado suministro de agua dulce subterránea para 70 años o más con una continua dependencia del agua superficial cuando se encuentre disponible, junto con la también continua conservación."⁷²

El Plan Estatal Hídrico del 2012 para Texas (para la región oriental Far West, Región E), el cual tiene la mayoría de su población concentrada en El Paso, Texas, ha identificado 226,569 acres-pie adicionales por año de agua necesaria para el año 2060. Se proyecta que la conservación contribuya con el 50 por ciento del volumen adicional, y el plan indicó que se requiere una inversión de US \$842 millones de dólares para estrategias enfocadas a proporcionar agua adicional. El plan también señala significativas necesidades de riego insatisfechas en esta región del desierto.

En la región M, el Valle del Sur del Bajo Río Bravo de Texas, el Plan Hídrico Estatal identifica la necesidad de un suministro adicional de agua de 609,906 acres-pie por año para el 2060, para el cual se requiere una inversión de más de US \$2 billones de dólares. La agricultura representó el 93 por ciento de las necesidades totales de agua en el 2010, pero el régimen de administración les da prioridad a los usos municipales e industriales sobre los usos para riego. El reporte indica que no se han identificado estrategias económicamente viables para satisfacer una porción significativa de las necesidades de riego de esta región. Algunas posibles estrategias incluyen la adquisición de derechos de agua mediante la compra, la desalinización de agua de mar y agua subterránea salobre, la conservación de los sistemas de conducción de agua de riego, y la construcción de embalses de almacenamiento sobre el Río Bravo.

Se están desarrollando enfoques más detallados para valorar las necesidades y la disponibilidad de agua⁷³ con el fin de satisfacer el amplio rango de usuarios y la complejidad de su uso. Se pueden usar mediciones del uso consuntivo en lugar de las extracciones de agua superficial y subterránea, para evaluar los esfuerzos de eficiencia de las áreas agrícolas y el potencial de las áreas urbanas para el reuso de las aguas grises. Para abordar la naturaleza estacional de las necesidades de agua, se puede llevar a cabo la valoración de la disponibilidad y el uso mensual (en lugar de la anual).⁷⁴ A pesar de esto, se pueden desarrollar y pro-

Caso de Estudio: Flujos Ambientales en Texas⁷⁵⁻⁷⁷

En el 2007, la legislatura de Texas pasó la propuesta de ley House Bill 3 y Senate Bill 3 (SB 3), la cual se refiere al proceso del flujo ambiental en Texas. La propuesta SB 3 se refiere específicamente al desarrollo, manejo y preservación de los recursos hídricos del estado. SB 3 estableció un Grupo Asesor de Flujos Ambientales de nueve miembros de Texas. Este grupo designó al Comité Estatal Asesor sobre Ciencia (el cual tiene el objetivo de aconsejar) y a los Comités de Partes Interesadas de la Cuenca y de la Bahía (los cuales representan muchos intereses, incluyendo la agricultura, las ciudades, la industria, el medio ambiente, etc.). Cada Comité de Parte Interesada designa un equipo de expertos científicos para su sistema ambiental.

De acuerdo al calendario establecido por SB 3, al equipo de expertos científicos se le dio 1 año para desarrollar un análisis del régimen

de flujos ambientales y para recomendar regímenes de flujos ambientales. Los Comités Estatales de Partes Interesadas tendrían entonces 6 meses para revisar y desarrollar recomendaciones para ser enviadas a la Comisión sobre Calidad Ambiental de Texas (TCEQ en inglés).

Después de enviar las recomendaciones a la TCEQ cada Comité de Parte Interesada y cada Equipo de Expertos Científicos debe desarrollar un plan de trabajo. Hasta agosto 3 del 2012, tres grupos de partes interesadas han enviado planes de trabajo. La TCEQ examina las recomendaciones y los planes de trabajo y los considera dentro del contexto del Código del Agua de Texas, Sección 11.147(b)(1)-(10).

Para la implementación de los requerimientos regulatorios del SB 3, la TCEQ llevará a cabo

tres procesos normativos separados para diferentes regiones. Para el Río Bravo, para el estuario del Río Bravo y para la Baja Laguna Madre se espera que el proceso normativo se adopte para Septiembre del 2013. Los Comités del Río Bravo establecidos en cumplimiento a lo dispuesto por el SB 3 se han estado reuniendo desde el año 2011.

El SB 3 es un proceso de manejo adaptable. La TCEQ puede alterar una norma del flujo ambiental o un flujo ambiental reservado a través de un proceso normativo siguiendo un calendario determinado por la Comisión. La TCEQ no puede alterar una norma más de una vez en 10 años a menos que el plan de trabajo para dicha área lo permita. La información sobre las actividades de los grupos y el avance en todas las cuencas está disponible en el Sitio de Internet de la TCEQ.

Caso de Estudio: El Uso del Agua Fuera de las Reservaciones y su Impacto en los Terrenos Tribales

Nota: Este reciente caso de estudio destaca las complejidades que afectan al suministro de agua involucrado en un impacto fuera de la reservación que agoto el agua tribal. Debido a que este caso está actualmente en litigación, en esta narración no se darán nombres ni detalles.

El sistema de agua potable de una comunidad adyacente a una reservación Nativo Americana tenía un permiso del estado para proporcionar agua a los residentes de su comunidad. El operador del sistema decidió vender agua para un proyecto de construcción fuera de la reservación en una localidad a considerable distancia tanto del sistema de agua como de la reservación. El proyecto de construcción demandaba varios cientos de miles de galones de agua por día. El enorme uso de agua agotó pozos de la reservación (así como aquellos pozos de residentes cercanos pero fuera de la reservación), afectando sistemas de pozos de agua potable pública y pozos privados.

Los residentes de la tribu y los de fuera de la reservación apelaron al operador del sistema de agua y al dueño para que cesara el bombeo excesivo que estaba agotando el recurso agua, pero el operador continuó vendiendo agua para el proyecto de construcción. La tribu y otros residentes apelaron al condado. El condado investigó y emitió una orden para que la compañía de agua cesara el bombeo y la venta de agua. La compañía de agua ignoró la orden y continuó agotando los pozos cercanos.

Los residentes fuera de la reservación apelaron al gobierno tribal y expresaron

que dicho gobierno tenía más autoridad que los residentes fuera de la reservación para obligar a la compañía de agua a cesar el bombeo. Debido a la proximidad con la frontera tanto de la reservación como de la compañía que estaba bombeando el agua, los pozos domésticos y los sistemas de agua públicos de los dos lados de la frontera fueron afectados por el excesivo bombeo. El gobierno tribal apeló al Buró de Asuntos Indígenas (BIA en inglés), a la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA en inglés) y al Cuerpo de Ingenieros del Ejército de Estados Unidos (el proponente del proyecto de construcción).

La valoración ambiental para el proyecto de construcción no había especificado de donde se obtendría el agua para la construcción. Todas las agencias federales a las cuales la tribu apeló, indicaron no tener autoridad para involucrarse o para remediar la situación. Se le informó a la tribu que no tenía autoridad en una corte de la tribu para emitir una orden de cese y desiste a la compañía de agua debido a que ésta no estaba localizada dentro de la reservación, a pesar de que sus acciones estaban afectando a sus residentes. Se le aconsejó a la tribu que su único recurso era solicitar una orden de una corte federal a un gran costo y a expensas de la tribu y sin

una garantía de que la compañía de agua sería bloqueada.

El condado emitió varias órdenes de cese a la compañía de agua pero no se tuvo éxito en detener la venta de agua. Los pozos en la reservación se agotaron severamente, y la tribu tuvo que proporcionar agua potable suplementaria a los residentes bajo su costo. Los negocios tribales también sufrieron pérdidas de agua y tuvieron que comprarla fuera de la reservación para mantener su negocio operando.

Muchas comunidades tribales han sufrido una severa pérdida de agua en situaciones similares. Si a un proyecto se le da permiso de construir bajo una exclusión categórica o una valoración ambiental, no existe un proceso para que una tribu emita comentarios sobre el proyecto propuesto para insistir que el proponente de dicho proyecto identifique las fuentes de agua que serán utilizadas para la construcción o para solicitar un límite en la cantidad de agua que puede ser extraída durante la construcción. Actualmente, el resultado de la litigación aun está pendiente. Las tribus están buscando opciones para determinar el mejor recurso en el futuro en el caso de que ocurra otra situación similar.

bar flujos ambientales complejos (ver arriba) para apoyar recursos ambientales, valores recreacionales, protección contra inundaciones, y la salud pública y ambiental. En el 2007, la legislatura de Texas dio el primer paso para abordar los flujos ambientales, cuando pasó la propuesta House Bill 3 y el Senate Bill 3, el cual requiere que la Comisión sobre Calidad Ambiental de Texas (TCEQ en inglés) adopte normas para los flujos ambientales para la cuenca del río y los sistemas de la bahía en el estado.

Aunque las comunidades tribales enfrentan muchos de los mismos problemas con respecto al suministro de agua, hay algunos problemas únicos que afectan a algunas tribus. La mayoría de las reservaciones Nativo Americanas, especialmente en la frontera México-Estados Unidos, están localizadas en áreas rurales remotas. Muchas habitan en ecosistemas del desierto o en áreas montañosas hostiles y rocosas. La mayoría de estas comunidades carecen de los recursos financieros para proveer una infraestructura adecuada para manejar los recursos hídricos. Una multitud de leyes y normas afectan el agua y los derechos sobre el agua en estas áreas, y esto se complican aun más con problemas relacionados a reservaciones "en forma de tablero de ajedrez" en donde los terrenos tribales están intercalados con terrenos de propiedad privada. Todas las leyes federales relativas a la calidad y al suministro del agua son aplicables a las Reservaciones de Nativo Americanos. Sin embargo, los derechos sobre el agua están gobernados por la ley estatal. Una tribu puede ser una autoridad delegada sobre el agua en su reservación si la tribu ha promulgado ordenanzas y regulaciones que protegen el agua adecuadamente.

Deficiencias de la Infraestructura para el Suministro de Agua

La naturaleza crítica de la infraestructura para el suministro de agua como un determinante clave del crecimiento económico y la sostenibilidad de la población es quizás tan aguda en la región fronteriza del suroeste de los Estados Unidos como en cualquier otro lugar en este país. Hay un claro consenso que, a pesar de los esfuerzos para abordar las carencias, la región enfrenta un sustancial déficit de inversión para tal infraestructura. De acuerdo a algunas medidas, California debe su posición como la 9ª economía más grande del mundo, a las inversiones en la infraestructura de suministro de agua hechas en los últimos 150 años. Similarmente, las economías emergentes y el desarrollo de florecientes sectores agrícolas en los otros estados fronterizos estadounidenses no hubiera sido posible sin el legado de inversiones en presas, canales, pozos y otra infraestructura para almacenar y conducir agua a través de la región. Visto desde la perspectiva de sostenibilidad de la población, Jo Ellen Darcy, un alto funcionario del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, indicó, durante el Foro Mundial del Agua en Marseille, Francia en marzo del 2012, que sin tal inversión, la población del condado de Los Angeles estaría más cercana a 100,000 en lugar de los 18 millones que actualmente residen en dicha área. Al mismo tiempo, las necesidades de agua son dinámicas y están impactadas por el mismo crecimiento económico y poblacional que la inversión previa ha permitido en el sector. Adicionalmente, otros factores tales como el deterioro de una infraestructura de hace décadas, hace discernible un sustancial déficit de la infraestructura.

La Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE en inglés) en su serie de “reporte de calificaciones” del 2009 a nivel estatal, estimó que los cuatro estados fronterizos estadounidenses estarían enfrentando un requerimiento de infraestructura para agua potable de más de US \$65 billones de dólares en los siguientes 20 años. El estudio consideró presas/reservorios, plantas de tratamiento, estaciones de bombeo y otra infraestructura de distribución.

A finales del 2011, y enfocándose exclusivamente en la región localizada dentro de la franja de 100 km de territorio al norte de la frontera que constituye su mandato estadounidense, la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (BECC en inglés) estimó los requerimientos de inversión para agua potable en US \$2.01 billones de dólares. El análisis de BECC consideró los costos asociados al proporcionar acceso a fuentes centrales de suministro de agua a una población de 272,000 personas carente de este servicio o con un servicio deficiente. La **Tabla 3** resume estos requerimientos estimados, para la región fronteriza de cada estado y para las necesidades de agua y aguas residuales (ver Capítulo 4 para más información).

Muchos residentes en los condados fronterizos de los Estados Unidos continúan sin acceso a los servicios de agua potable y aguas residuales, principalmente en comunidades rurales en donde dependen de sistemas disponibles en el sitio. Dado que muchos de los sistemas disponibles en el sitio carecen de un adecuado mantenimiento o de pruebas de calidad del agua, pueden necesitarse recursos ya sea para conectar a los residentes



Monitoreando el Río Nuevo, Calexico

a un servicio municipal centralizado o para mejorar los sistemas existentes. Una preocupación particular y prioridad de inversión se refiere a los hogares que tienen conexión a un sistema de agua centralizado pero no a servicios de aguas residuales centralizados como se muestra en la **Tabla 4**. Es más probable que los

Tabla 3. Acceso a Servicios Municipales Centralizados – Estimaciones de Necesidades e Inversión en Estados Unidos

Estado	# de Condados	Sin Servicio de Agua Potable (DW en Inglés)	Inversión estimada-DW US\$	Sin Servicio de Aguas Residuales (WW en Inglés)	Inversión Estimada -WW US\$	Inversión Estimada Total US\$
California	2	38,864	\$287.6 M	70,803	\$849.6 M	\$1.14 B
Arizona	4	133,491	\$987.8 M	138,359	\$1.67 B	\$2.65 B
New Mexico	5	11,826	\$87.5 M	38,669	\$464.0 M	\$551.5 B
Texas	25	87,377	\$646.6 M	289,609	\$3.48 B	\$4.12 B
Total para la Región Fronteriza de Estados Unidos	36	271,558	\$2.01 B	537,440	\$6.45 B	\$8.46 B

Fuente: Valoración de Necesidades de acuerdo a BECC, con datos incorporados del Buró del Censo de los Estados Unidos; de EPA EnviroFacts; de la Encuesta de las Necesidades de Agua Limpia; sitios de Internet del Estado, la ciudad y el condado; contacto directo con las autoridades del sector y conexiones y datos proyectados de BECC-NADB.

Tabla 4. Conexiones con Servicio de Agua Centralizado y con Servicio no Centralizado de Aguas Residuales

Estado	# de Condados	Tomas de Agua Potable	Conexiones al Drenaje	% Cobertura	Inversión Estimada Total
California	2	1,154,181	1,122,242	97%	\$383.3 M
Arizona	4	465,534	460,666	99%	\$58 M
New Mexico	5	69,613	42,770	61%	\$322.1 M
Texas	25	728,192	525,960	72%	\$2.4 B
Total para la Región Fronteriza de Estados Unidos	36	2,417,520	2,151,638	89%	\$3.2 B

Fuente: Valoración de Necesidades de acuerdo a BECC, con datos incorporados del Buró del Censo de los Estados Unidos; de EPA EnviroFacts; de la Encuesta de las Necesidades de Agua Limpia; sitios de Internet del Estado, la ciudad y el condado; contacto directo con las autoridades del sector y conexiones y datos proyectados de BECC-NADB.

residentes de estos hogares vivan cerca de áreas urbanizadas ya que reciben agua, y la carencia en el servicio de aguas residuales significa que hay un mayor riesgo de exposición a aguas residuales no tratadas o inadecuadamente tratadas, riesgo que está influenciado por lo siguiente:

- Los residentes conectados a sistemas centralizados de agua tienden a ser usuarios de un uso elevado lo cual crea una carga mayor en los métodos de disposición de aguas residuales, especialmente en los sistemas individuales disponibles en el sitio.
- Las áreas con sistemas centralizados de agua están típicamente caracterizadas por una densidad de desarrollo más alta, lo que resulta en espacio insuficiente para las adecuadas operaciones de filtración de campo.
- Los elevados niveles freáticos y/o precarias condiciones de suelo son típicas en la región fronteriza y tienen influencia sobre los riesgos relacionados a campos de lixiviación sobresaturados.

Administrando el Suministro de Agua Mediante el Manejo y la Conservación Mejorados

Los retos con respecto al suministro de agua en la frontera requerirán un enfoque multifacético, no solo incorporando la construcción de nueva infraestructura sino también mejorando el manejo y la conservación de los recursos existentes. La agricultura es uno de los principales usuarios de agua, y los esfuerzos para manejar mejor y para conservar el agua usada en el riego pueden tener importantes beneficios. Un ejemplo de esto se dio cuando, en el 2008, los gobiernos de Estados Unidos y de México, trabajando mediante la IBWC, acordaron liberar más de US \$80 millones de dólares en subvenciones para mejorar la infraestructura y las prácticas de riego en respuesta a la reducción del flujo

del Río Conchos. Esto afectó no solo a los agricultores Mexicanos sino también a aquellos que trabajaban aguas abajo a lo largo del Río Bravo. Esas subvenciones fueron liberadas a través de BECC-Banco Norteamericano de Desarrollo (NADB en inglés) y fueron dirigidas al Distrito de Riego de Delicias en Chihuahua y a varios distritos de riego de los Estados Unidos de tal forma que hubiera más agua disponible aguas abajo. Dos enfoques para reducir el uso del agua en la agricultura son un mejor calendario de riegos y el revestimiento de canales.

La conservación es también es un elemento crítico del manejo del suministro de agua municipal. En la región fronteriza, las ciudades y poblados están dando pasos para reducir el uso de agua mediante el cambio de la estructura de precios, ofreciendo incentivos y mediante difusión y educación.

Además de las mejoras en la eficiencia del uso del agua tanto para el usuario final como para los mismos sistemas de agua, muchas comunidades en Estados Unidos han también empezado a incorporar mejor el manejo de la sequía en los planes a corto y a largo plazo. Las condiciones recientes de aparente sequía en gran parte del Suroeste destacó lo inadecuado de las políticas existentes de manejo de la sequía y la necesidad de mejorar significativamente las estrategias de respuesta antes de la siguiente e inevitable sequía.

En Texas, a la mayoría de los proveedores de agua se les requiere desarrollar planes de contingencia para la sequía, pero estos planes a menudo no son efectivos o no tienen pasos de acción tangibles. La herramienta más importante de manejo de la sequía es un programa fuerte de conservación del agua, el cual también conduce a respuestas más efectivas contra la sequía.

Sin embargo, además de los programas de conservación de agua que se llevan a cabo durante todo el año, dependiendo de las condiciones climáticas y de la disponibilidad del suministro, los planes de manejo de la sequía a menudo involucran restricciones



Arreglo Solar en la Planta de Tratamiento San Benito

de agua. Por lo tanto, con la información apropiada y la participación de las partes interesadas, los proveedores de agua pueden imponer restricciones sobre el riego del césped, los calendarios de riego y otras actividades similares. Un plan de contingencia

contra la sequía bien examinado ayuda a evitar batallas legales prolongadas o la incertidumbre política con respecto a la entrega del agua.

Caso de Estudio: Desarrollo de un Calendario de Riego Mejorado para la Conservación de Agua Dulce en Campos Nogaleros del Condado de El Paso

La producción de nueces es una actividad económica muy importante en el Sur de New Mexico y Texas. En el 2009, New Mexico ocupó el primer lugar en el valor de la producción de nuez con aproximadamente US \$133 millones de dólares en ventas netas.⁷⁸ En años recientes, el número de campos nogaleros en el área fronteriza de New Mexico-Texas cerca de El Paso, Texas, se ha incrementado significativamente; la producción de nuez en New Mexico se incrementó 63 por ciento entre el 2008 y el 2009.

Sin embargo, los nogales necesitan más agua por acre que la mayoría de otros cultivos. Conservar agua en los campos nogaleros puede reducir enormemente el consumo de agua total del Distrito #1 de Mejora de Agua del condado de El Paso. Actualmente, el riego por inundación, utilizado por la mayoría

de los productores de nuez en el condado de El Paso, no solamente expulsa nutrientes fuera de la zona radicular sino que también utiliza grandes cantidades de agua. El riego por inundación es necesario debido a que la mayoría de los suelos tienen un elevado contenido de sal.

La Universidad de Texas A&M está trabajando con los productores de nuez para reducir el consumo de agua mediante la instalación de sensores de humedad en los campos nogaleros y mediante la aplicación del riego solamente cuando los árboles realmente necesitan el agua. La universidad ha recibido una subvención de US \$64,700 dólares del programa de Servicios de Campo de Conservación del Agua del Buró de Recuperación, para evaluar los mejores sensores de humedad y el mejor método para determinar

los requerimientos de agua de los nogales. La Universidad de Texas A&M proporcionó un financiamiento adicional de \$65,000 dólares para el proyecto. Las lecturas de los sensores serán transmitidas vía comunicación inalámbrica a las computadoras de los agricultores y al personal de la Universidad que estará a cargo de recolectar los datos.

Cuando el programa concluya, La Universidad de Texas A&M entregará un reporte final al Buró de Recuperación describiendo la metodología para determinar el mejor proceso para el riego de los campos nogaleros. Aun más, La Universidad de Texas A&M trabajará con la asociación de productores de nuez y otros para llevar a cabo seminarios con productores de nuez en el área con el fin de disseminar la información.

Caso de Estudio: Iniciativa de Demostración de la Conservación de Agua en la Agricultura⁷⁹

El Distrito de Riego # 1 de Harlingen en el Condado de Cameron (Distrito) en el valle del Bajo Río Bravo de Texas desarrolló una Iniciativa de Demostración de la Conservación del Agua en la Agricultura para ilustrar cómo podría ahorrar agua el Distrito.

Establecido en mayo de 1914, el Distrito cubre 38,000 acres dentro del condado de Cameron. El Río Bravo es la única fuente de agua en el área. Anualmente se toman 52,000 acres-pie por año para riego y 15,000 acres-pie por año para uso doméstico y municipal. El Distrito reporta una eficiencia de entrega del agua de aproximadamente el 80 por ciento.

A finales de 1990s, el Valle del Río Bravo sufrió una escasez de agua sin precedentes. Esa escasez fue exacerbada por el déficit en la entrega de agua de parte de México bajo el tratado de Agua de 1944, por condiciones climáticas más secas que lo normal y por el acelerado crecimiento urbano, haciendo de la conservación del agua una prioridad. Los distritos hídricos del Bajo Río Bravo buscaron ayuda estatal y federal para proyectos de conservación de agua y recibieron financiamiento para el Programa de Conservación

del Agua del Bajo Río Bravo y la Subvención para el reto de la Iniciativa del Agua del 2025 así como para la Iniciativa de Demostración de Conservación del Agua en la Agricultura. Esta última fue un área prioritaria de BECC y el proyecto del Distrito fue certificado por US \$3.56 millones de dólares; 50 por ciento del financiamiento total fue proporcionado por NADB, y el resto fue aportado principalmente por el Distrito, con aproximadamente el 10 por ciento aportado por el estado de Texas.

El Programa de Conservación del Agua tuvo dos logros principales: El revestimiento de canales y la instalación de tubería y avances en medidores y telemetría. La Subvención para el Reto de la Iniciativa del Agua ayudó a establecer nueve puentes de medición de flujo con unidades de telemetría para ayudar a la entrega del agua a los agricultores. La Iniciativa de Demostración de Conservación del Agua en la Agricultura reunió a muchos participantes del área y proporcionó muchas tecnologías útiles y mejoras a los sistemas para lograr tasas más altas de conservación de agua. Estas mejoras incluyeron una bomba de velocidad variable, tecnologías de medición, tanques de calibración semiautomática, información de flujos en tiempo real

basada en Internet, riego por pulsos y riego superficial automatizado, y un sistema de contabilidad de agua del usuario. El Instituto de Recursos Hídricos de la Universidad de Texas A&M encontró que, de acuerdo a la Evaluación Económica y de Conservación de los Proyectos de Renovación de Capital para el Distrito de Riego de Harlingen, la iniciativa lograría ahorros estimados de agua de 13,092 acres-pie por año, basado en un promedio anual.

Los siguientes pasos para el valle del Bajo Río Bravo incluyen un empuje continuo por lograr mejoras en la conservación en todo el distrito. Los programas de conservación buscarán continuar, mejorar y expandir el sistema de telemetría y buscarán financiamiento para proyectos de rehabilitación de canales así como también para el desarrollo de dispositivos de medición de bajo costo, compuertas de bajo costo para el control de canales, y dispositivos de medición de humedad del suelo apoyados con telemetría. Una vez terminado el proyecto, se espera que los ahorros totales de agua sean de aproximadamente 138,000 acres-pie por año.

Caso de Estudio: La Ciudad de El Paso, Texas

El Paso, Texas, instituyó agresivas estrategias de conservación de agua para disminuir el uso de agua. En 1990, El Paso estaba usando 183 gallons por persona por día (expresados como galones per cápita por día).⁸⁰ Sin embargo, para el 2008 esa cifra se había reducido a 137 gallons per cápita por día,⁸¹

una disminución del 33 por ciento. El Paso logró esto mediante un agresivo programa educativo y de conservación de agua, incluyendo el incentivar a la gente a usar el método de xeriscape en sus patios, proporcionando regaderas y sanitarios de bajo flujo, desarrollando una ordenanza sobre conser-

vación del agua en la ciudad, alentando a los residentes a reportar el desperdicio de agua y promoviendo la conciencia pública. Durante el verano del 2012, El Paso usó 500 millones de gallons de agua menos que la cantidad usada durante el mismo periodo en el 2011.⁸²



Calidad del Agua

Como se indicó en el Capítulo 1, la Junta Ambiental del Buen Vecino (GNEB o la Junta) ha abordado el tema de calidad del agua en sus reportes 4°, 8° y 13°. Una buena calidad del agua es vital para la salud de las comunidades humanas y de los ecosistemas. Este capítulo intenta actualizar la información de los reportes anteriores indicando tanto las mejoras logradas como los retos que aun permanecen. Después de una descripción de la naturaleza y la escala de los problemas de calidad del agua en la frontera México-Estados Unidos, se presentan cuatro estudios de caso para ilustrar las formas en que dichos problemas se manifiestan a la escala de la cuenca. Esto es importante porque una real mejora en la calidad del agua a largo plazo depende del tratamiento de todo el sistema hidrológico en lugar de respuestas a corto plazo en una localidad en particular, pues la contaminación es acumulativa conforme el agua se mueve aguas abajo.



Importancia de la Calidad del Agua

La calidad del agua, y sus efectos en el bienestar de las comunidades humanas y en los ecosistemas, no está determinada solamente por su proximidad geográfica. Los impactos en el agua desde sus puntos de origen hasta sus puntos terminales son acumulativos. Esto significa que las localidades aguas abajo están afectadas por toda la actividad que se lleva a cabo aguas arriba. Incluyendo aquellas actividades que afectan a todos los tributarios dentro de la cuenca.⁸³ Adicionalmente, los problemas de calidad del agua son agravados por el hecho de que los sistemas hidrológicos cruzan la frontera.

A través de la historia, la calidad del agua ha tenido un profundo impacto sobre la salud humana. Las bacterias y los parásitos en el agua han causado brotes de enfermedades infecciosas relacionadas con el agua tales como el cólera, la tifoidea, la disentería y la hepatitis. Adicionalmente, los contaminantes químicos como los nitratos y el arsénico pueden ocasionar enfermedades crónicas.

Implicaciones en la Salud Pública

Por décadas se han reconocido los retos que las comunidades en la región fronteriza enfrentan cuando tienen una infraestructura inadecuada. Aunque dichas comunidades ofrecen lugares para viviendas al alcance de personas con ingreso limitado, algunos de esos sitios están localizados cercanos a fuentes de agua muy someras, y muchos fueron establecidos dentro de planos de inundación, y a menudo poseen riesgos para la salud debido a la contaminación potencial de los pozos pocos profundos e insuficientemente protegidos. Durante las tormentas, las aguas negras y los lodos (provenientes de fosas sépticas) pueden derramarse dentro del ademe del pozo y afectar la calidad del agua subterránea y superficial.

Sin contar a los principales municipios incorporados, muchas comunidades en la región fronteriza obtienen el agua para beber de pozos locales. Algunos de estos pozos pueden tener una profundidad que puede variar de 800 a 1,000 pies y pueden contener concentraciones peligrosas de minerales tales como arsénico y fluoro que se encuentran a tales profundidades. Adicionalmente,

algunas fuentes de agua contienen compuestos radioactivos.⁸⁴ Tanto el agua subterránea como la superficial puede también estar contaminada con subproductos tóxicos de actividades industriales en los lugares en donde el efluente industrial no ha sido tratado suficientemente para proteger a la salud pública.

Incluso en las comunidades donde algunos residentes tienen el beneficio de servicios centralizados, independientemente de si están localizadas en áreas urbanas o rurales, las poblaciones más amenazadas por enfermedades transmitidas por el agua son las comunidades económicamente más desfavorecidas. Debido a que dichas comunidades típicamente reciben agua en forma intermitente, sin importar el método de entrega, (tubería,



Tomando muestras de agua para una investigación ambiental

pipas de agua, o transporte a mano), las viviendas con desventaja económica deben obtener cantidades adecuadas de agua cuando ésta se encuentra disponible y almacenarla en contenedores para su uso subsecuente, cuando el sistema de entrega no este operando o no esté disponible, incrementando así el riesgo de contaminación.

Aunque los aspectos sobre la salud pública de la falta de agua limpia para su uso en los hogares son ampliamente reconocidos, y estos incluyen vulnerabilidad a los patógenos como bacterias, protozoarios, y virus,^{85,86} el efecto del agua de riego contaminada no es obvio. Las verduras que han sido cultivadas con agua que ha estado en contacto con aguas negras pueden transmitir enfermedades contagiosas como la hepatitis, la disentería, y el cólera. El drenaje doméstico puede también contribuir a interacciones de compuestos farmacéuticos con bacterias, causando que estas últimas desarrollen resistencia a intervenciones médicas.⁸⁷⁻⁸⁹ Los riesgos a la salud son difíciles de rastrear cuando los alimentos crudos son transportados de un lado al otro del límite internacional vía los mercados formales, resultando en un perfil de salud pública en la región fronteriza que no satisface las normas de un mercado regulado.⁹⁰

Otras amenazas adicionales a la salud pública se derivan de enfermedades ocasionadas por vectores relacionados con el agua como por ejemplo encefalitis arboviral (la cual es transmitida por mosquitos y garrapatas) y hantavirus. Las fuentes de agua con poco control, incluyendo agua estancada y con mucha materia orgánica, pueden facilitar la propagación de patógenos gastrointestinales como *Giardia lamblia*, *Campylobacter* sp., *Vibrio cholerae* y los virus de la hepatitis A y E. Además, la región ha visto la emergencia de varias enfermedades transmitidas por vectores y que están asociadas con la disminución de los regímenes de humedad. Por ejemplo, en el 2010, Arizona, New Mexico, Texas y California constituyeron el 55 por ciento de todos los casos de enfermedades neuroinvasivas arbovirales en los Estados Unidos.⁹¹⁻⁹³

Implicaciones para los Ecosistemas

Los ecosistemas vibrantes o llenos de vida juegan un papel crítico en la salud general y el bienestar de las poblaciones tanto urbanas como rurales. Cuando la gente no está en contacto diario con los sistemas naturales de su alrededor, puede no reconocer que tan directamente depende de ellos. Los recursos hídricos como las corrientes, los reservorios, los lagos y los acuíferos son esenciales para mantener la vida silvestre, la agricultura y las oportunidades recreativas, además de las actividades residenciales, comerciales, e industriales. El agua de una calidad degradada afecta todos estos usos.

Además de recolectar datos sobre contaminantes conocidos, el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS en inglés) ha estado estudiando contaminantes emergentes (hormonas, compuestos de aguas residuales, sustancias farmacéuticas y productos para el cuidado personal) en cuencas fronterizas. Por ejemplo, estudios llevados a cabo por la Iniciativa de Salud Ambiental Fronteriza del USGS en las Cuencas del Río San Pedro y del

Río Santa Cruz, las cuales dependen de efluente, intentan entender mejor la conexión entre estos contaminantes y la salud del ecosistema. Después de coleccionar y analizar agua, suelo, plantas, aves, peces e insectos acuáticos en la Cuenca del Río Santa Cruz, los investigadores detectaron varios compuestos a niveles preocupantes.⁹⁴ El USGS también ha iniciado un estudio sobre el transporte de contaminantes emergentes desde la superficie hasta el agua subterránea en el Parque Histórico Nacional de Tumacacori, el cual incluye porciones del Río Santa Cruz.

Implicaciones para las Oportunidades Económicas

La calidad del agua es también de importancia crítica para las economías fronterizas aunque a menudo no es reconocida. Un estudio de la relación entre la calidad del agua y la oportunidad económica en Texas indico que "un ambiente natural sano es esencial...para mantener...a una economía estatal fuerte. Los ecosistemas acuáticos saludables conservan la biodiversidad y apoyan a muchas industrias, incluyendo las industrias recreativas, el turismo, la pesca comercial, la transportación y el suministro de agua."⁹⁵

Preocupaciones Sobre Calidad del Agua en la Región Fronteriza

Las preocupaciones sobre la calidad del agua en la región fronteriza son reconocidas y muy difundidas. Como se muestra en la **Tabla 5**, los datos más consistentes se han obtenido de análisis de agua superficial, puesto que los acuerdos binacionales sobre agua se enfocan solamente en aguas superficiales. Por ejemplo, datos recientes del Río Santa Cruz en Arizona sugieren que la calidad del agua ha mejorado con respecto a las concentraciones de amoníaco, nitrato y demanda de oxígeno biológico (BOD en inglés). Sin embargo, nuevas mediciones parecen indicar que hay algunos casos en que se exceden las concentraciones límites seguras, incluyendo cadmio total y disuelto, otros metales y la presencia esporádica de algunas bacterias. La contaminación del agua subterránea y superficial puede provenir de instalaciones de tratamiento industrial y de aguas negras, del escurrimiento causado por tormentas, de otros sistemas de drenaje, de infiltración y de otras fuentes. Las fuentes de contaminación puntuales en la región fronteriza pueden estar asociadas con instalaciones de producción, sitios de desperdicios y por la industria.⁹⁶

Además de la entrada de contaminantes a los cuerpos de agua en puntos específicos, la contaminación proveniente de fuentes no localizadas afecta al agua potable, la recreación, las actividades pesqueras, y otros tipos de vida silvestres como se muestra en la **Figura 9**, e incluye:

- Exceso de fertilizantes, herbicidas, e insecticidas provenientes de terrenos agrícolas y áreas residenciales;
- Aceites, grasas y químicos tóxicos provenientes del escurrimiento urbano (por ejemplo, sistemas pavimentados/no pavimentados) y producción de energía;



Tabla 5. Ejemplos de Deterioros/Contaminantes en Cuencas Transfronterizas

Deterioros/Contaminantes	Cuerpos de Agua con Deterioros	Impactos
Aluminio	Lago Burn, NM	Vida Acuática
Amoniaco	Arroyo de Nogales, AZ	Vida Acuática, Vida Silvestre, Salud Pública
Arsénico	Mar Salton, CA	Salud Pública, Vida Acuática
Bacterias	Río Alamo, Río Nuevo y Mar Salton, CA; los Arroyos Nogales y Potrero, AZ; Arroyo Colorado en el Segmento Tidal, Arroyo Colorado Arriba del Segmento Tidal, Río Grande Arriba y Abajo del Reservorio Amistad, Río Grande Abajo del Reservorio Falcon y Río Grande Abajo de la Presa de Desviación Riverside, la Laguna Madre y el Golfo de México, TX; Río Mimbres, NM; Océano Pacífico, CA; el Estuario de Tijuana, CA; Río Tijuana, CA	Vida Acuática, Vida Silvestre, Salud Pública
Boro	Río Gila, AZ	
Cloruros	Río Grande Arriba del reservorio Amistad y Río Grande Abajo de la Presa de Desviación Riverside, TX	Calidad del Agua (uso general)
Cloro	Arroyos Nogales y Potrero, AZ	Vida Acuática, Vida Silvestre, Salud Pública
Cobre	Río Nuevo, CA; Arroyos Nogales y Potrero, AZ	Vida Acuática, Vida Silvestre, Salud Pública
Escherichia coli	Río San Pedro, AZ	Vida Acuática, Vida Silvestre, Salud Pública
Bajo Oxígeno Disuelto	Río Nuevo, CA; Arroyo Potrero y Lago Painted Rock Borrow Pit, AZ; Arroyo Colorado en el Segmento Tidal y Laguna Madre, TX; Reservorio Bear Canyon Reservoir, NM; Río Tijuana, CA	Vida Acuática, Vida Silvestre, Salud Pública
Mercurio en tejido comestible	Río Alamo y Río Nuevo, CA; Lago Parker Canyon, AZ; Arroyo Colorado en el Segmento Tidal Arroyo Colorado Arriba del Segmento Tidal y Golfo de México, TX; Reservorio Bear Canyon, NM	Vida Acuática, Vida Silvestre, Salud Pública
Nutrientes	Río Nuevo y Mar Salton, CA; Reservorio Bear Canyon y Río Mimbres, NM; Lago Barrett, CA; Reservorio Morena, CA; Estuario de Tijuana, CA; Río Tijuana, CA	Vida Acuática, Vida Silvestre
PCBs en tejido comestible	Río Alamo y Río Nuevo, CA; Arroyo Colorado en el Segmento Tidal y Arroyo Colorado Arriba del Segmento Tidal, TX; Océano Pacífico (Muelle Imperial), CA	Vida Acuática, Vida Silvestre, Salud Pública
Pesticidas	Río Alamo, Nuevo y Mar Salton, CA; Lago Painted Rock Borrow Pit, AZ; Arroyo Colorado en el Segmento Tidal, TX; Estuario de Tijuana, CA; Río Tijuana, CA	Vida Acuática, Vida Silvestre, Salud Pública
Salinidad	Mar Salton, CA	Vida Acuática
Sedimentación	Río Alamo y Río Nuevo, CA; Estuario de Tijuana, CA; Río Tijuana, CA	Vida Acuática, Vida Silvestre, Salud Pública
Selenio	Río Alamo, Río Nuevo y Mar Salton, CA; Ríos Colorado y Gila, AZ; Arroyo Cottonwood, CA; Arroyo Tecate, CA; Río Tijuana, CA	Vida Acuática, Vida Silvestre, Salud Pública
Sulfatos	Río Grande Arriba del Reservorio Amistad, TX	Calidad del Agua (uso general)
Temperatura	Río Mimbres, NM	Vida Acuática
Sólidos Disueltos Totales	Río Grande Arriba del Reservorio Amistad y Río Grande Abajo de la Presa de Desviación, TX	Calidad del Agua (uso general)
Toxicidad	Río Nuevo, CA; Río Tijuana, CA	Vida Acuática, Vida Silvestre, Salud Pública
Basura	Río Nuevo, CA; Estuario de Tijuana, CA; Río Tijuana, CA	Vida Acuática, Vida Silvestre, Salud Pública
Zinc	Río Nuevo, CA	Vida Acuática, Vida Silvestre

Fuente: Reporte Integrado Final California 2010 (303(d) List/305(b) Report. http://www.waterboards.ca.gov/water_issues/programs/tmdl/2010state_ir_reports/category5_report.shtml

- Sedimentos provenientes de sitios de construcción manejados inapropiadamente, de terrenos de cultivos y forestales y de la erosión de bancos de corrientes;
- Sales provenientes de prácticas de riego y drenaje ácido de minas abandonadas;
- Bacterias y nutrientes provenientes del ganado, desechos de mascotas, y de fosas sépticas defectuosas;
- Deposiciones atmosféricas e hidromodificación como la formación de canales, la instalación de presas, y la erosión de los bancos de las corrientes y de las playas; y
- Cenizas, suelo y escombros de incendios forestales.⁹⁷

La contaminación de fuentes no localizadas es más difícil de identificar porque se da en un amplio paisaje transfronterizo en el cual el monitoreo es técnicamente difícil y caro. Los efectos pueden incluir una contaminación muy sutil de fuentes de agua potable que se le proporciona a comunidades humanas tanto por sistemas de agua privados como públicos; esto parece ser un problema particular en áreas con sistemas de agua ampliamente distribuidos que sirven a viviendas agrícolas que se encuentran cerca de canales de riego.⁹⁸ Reconociendo estos riesgos, el gobierno federal de los Estados Unidos ha promulgado normas de protección, aunque estas normas no se aplican a todos los consumidores.⁹⁹ En áreas forestales, el tratamiento de combustible (por ejemplo, la disminución y remoción de madera) tiene el beneficio de proteger indirectamente la calidad del agua reduciendo el número de incendios forestales catastróficos y por lo tanto reduciendo la

Figura 9. Fuentes de Contaminación de los Cuerpos de Agua

Fuente: Escuela de la Ciencia del Agua del Servicio Geológico de los Estados Unidos (<http://ga.water.usgs.gov/edu/waterquality.html>).

contaminación de fuentes no localizadas, así como protegiendo directamente de los incendios a las comunidades.

Los factores que afectan el suministro de agua, desde la sequía hasta la creciente extracción de agua subterránea, y que fueron descritos en el capítulo anterior, también afectan a la calidad del agua. Por ejemplo, como se vio en el Caso de estudio del Capítulo 1, en la región de Palomas-Columbus en la zona fronteriza New Mexico-Chihuahua, las concentraciones de arsénico y fluoruros se han incrementado en el agua subterránea mientras que la cantidad de agua en los acuíferos ha disminuido. En combinación con normas para el agua que son más estrictas (por ejemplo, la norma para la cantidad de arsénico en el agua potable se bajó de 50 partes por billón (ppb) a 10 ppb en el 2001, iniciando la aplicación de la nueva norma a principios del 2006), los cambios resultantes han causado que muchos sistemas de agua de las comunidades no estén cumpliendo con la ley federal. Las respuestas más comunes a estos problemas incluyen mejoras muy caras para los sistemas y costos continuos de operación y mantenimiento (O&M en inglés) que están fuera del alcance de muchas comunidades.

Las tribus fronterizas también enfrentan retos particulares para asegurar la calidad del agua potable para sus comunidades. Como se describió en los Capítulos 1 y 2, estas comunidades han sido afectadas por flujos que atraviesan la frontera, por las características de la calidad del agua de los pozos profundos (como por ejemplo, el persistente problema de perclorato de amonio y arsénico) y por el reducido financiamiento. Las tribus Nativo Americanas de los Estados Unidos reconocidas federalmente deben adoptar normas federales de calidad del agua en sus reservaciones que sean cuando menos tan estrictas como las del gobierno federal, aunque dichas comunidades no están sujetas a leyes o regulaciones locales o estatales.¹⁰⁰ Las tribus tienen la autoridad para establecer normas de calidad del agua más estrictas que las del gobierno federal aunque ninguna tribu ha hecho uso de ese derecho.¹⁰¹

Después del cambio de la norma de arsénico en el agua potable, aproximadamente la mitad de los pozos en la Nación Tohono O'odham (TON en inglés) no cumplieron con la norma en el 2012. En el pasado, la TON ha recibido apoyo del Fondo de Infraestructura Ambiental Fronteriza (BEIF en inglés) para abordar los problemas de arsénico, pero dichos fondos han

disminuido. La TON ha abordado el problema de incumplimiento con la norma solicitando excepciones para pozos particulares y mediante la combinación de agua de más de un sistema para lograr una dilución reduciendo así la concentración de arsénico hasta alcanzar un nivel que quede por debajo de la norma.¹⁰² Investigadores de la Universidad del Estado de Arizona recibieron recientemente una subvención del Programa Frontera 2012 para llevar a cabo trabajo de campo y de laboratorio y para empezar a desarrollar tecnologías para abordar el problema del arsénico. En general, en respuesta a la disminución del apoyo financiero federal para abordar los problemas de la calidad del agua de las tribus, las Naciones Nativo Americanas han tenido que redireccionar los limitados recursos de otras categorías¹⁰³ dentro de sus presupuestos y desarrollar programas innovadores de cooperación con los estados dentro de los cuales estas comunidades están localizadas.¹⁰⁴⁻¹⁰⁶

Como se señaló en el Capítulo 1, los cambios en patrones del clima también afectan el manejo de los recursos hídricos. Como se indicó anteriormente, la sequía reduce el volumen de agua y por lo tanto incrementa la concentración de los contaminantes. En el otro extremo, las severas tormentas pueden producir condiciones de inundación que pueden sobrecargar los sistemas locales de captación y desviación lo que crea condiciones extremas de escurrimiento de agua de tormentas que inundan a las comunidades en los dos lados de la frontera y ponen en riesgo al sistema amortiguador que existe entre las fuentes de agua residenciales y el sistema domestico de disposición de desperdicios en áreas con pozos someros. Como en cualquier región, existe también la posibilidad de poner en riesgo la seguridad de los sistemas públicos de agua mediante sabotajes u otros tipos de perturbaciones.

Manejo de la Calidad del Agua y Regulación de la Fuente

Como se describió en el Capítulo 1, los gobiernos federales, estatales y locales han desarrollado políticas y establecido programas para manejar y proteger la calidad del agua en la región fronteriza. Se han logrado esfuerzos de cooperación tanto entre las entidades Estadounidenses como con México; sin embargo, contaminantes provenientes de fuentes localizadas y no localizadas en los Estados Unidos y México continúan entrando a los cauces de agua compartidos. Este problema, junto con el tratamiento inadecuado del agua potable, está impactando la salud de residentes fronterizos y está también degradando la calidad ambiental.

La legislación de los Estados Unidos ha llevado al desarrollo de programas de monitoreo y protección de la calidad del agua orientados tanto al agua superficial como a la subterránea. Por ejemplo, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA en inglés) administra el programa de Evaluación y Protección de las Fuentes de Agua, basándose en el programa anterior de Protección de Cabezas de Pozos para proteger el agua subterránea.¹⁰⁷ Una cuenca saludable proporciona flujos de alta calidad aguas arriba que recargan pozos y áreas ribereñas así como zonas de amortiguamiento de zonas libres de pesticidas llamadas "refugia," las cuales son críticas para suprimir la expan-

Las tribus fronterizas también enfrentan retos particulares para asegurar la calidad del agua potable para sus comunidades.

sión de organismos y genes resistentes a pesticidas.¹⁰⁸ El proceso de mantener los suministros de agua potable seguros comienza con una valoración de la fuente de agua para delinear o mapear el terreno que pudiera contribuir con agua y contaminantes a la fuente de suministro. Entonces, los programas de protección de agua están diseñados para los recursos de agua de un estado o de una tribu y para sus prioridades sobre el agua potable y su diseño usa el enfoque que se muestra en la **Figura 10**. La Sección 106 del Acta del Agua Limpia autoriza a la EPA a proporcionar asistencia federal a los estados (incluyendo territorios, el Distrito de Columbia y las tribus Nativo Americanas) y agencias interestatales a establecer e implementar programas continuos de control de contaminación del agua. Los programas de control de la contaminación incluyen medidas de prevención y control tales como la emisión de permisos, el desarrollo de normas de calidad del agua y máximas cargas diarias totales (TMDL en inglés), la vigilancia, el monitoreo de la calidad del agua ambiental, la aplicación de la ley, la asesoría y el apoyo a las agencias locales y el proporcionar entrenamiento e información pública.¹⁰⁹

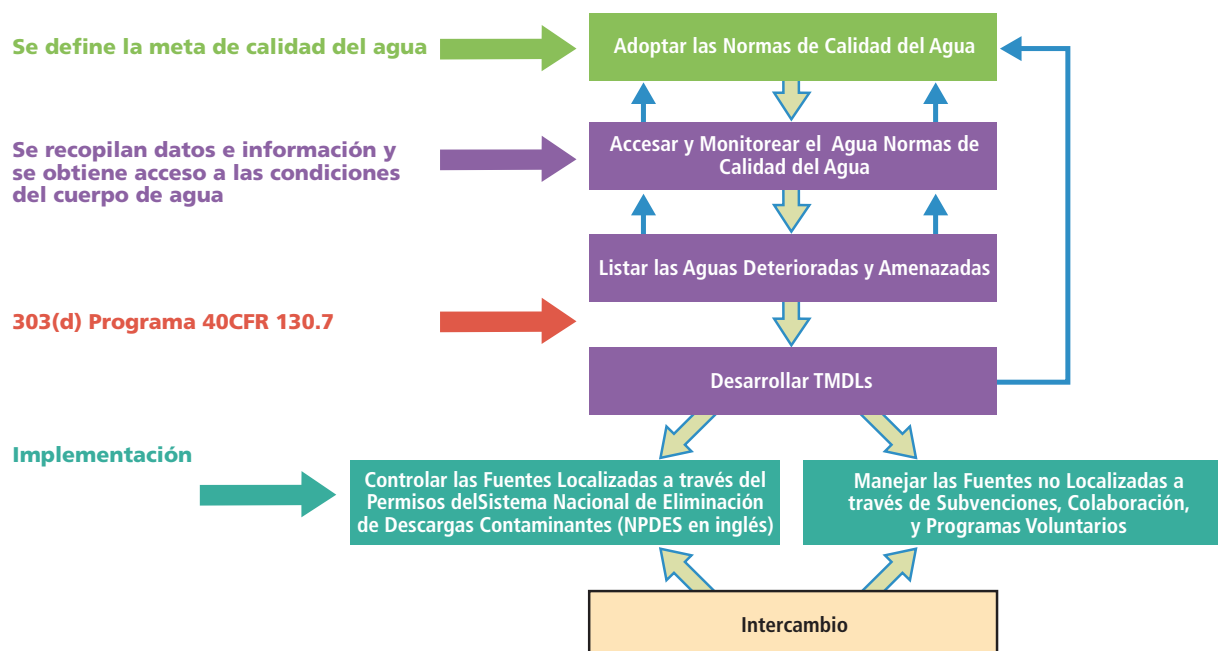
Las enmiendas de 1987 al Acta del Agua Limpia establecieron el Fondo Revolviente Estatal del Agua Limpia (CWSRF en inglés) para financiar proyectos de protección de calidad del agua, incluyendo fuentes no localizadas, restauración y protección de cuencas y proyectos de manejo de estuarios así como proyectos más tradicionales como plantas municipales de tratamiento de aguas residuales. Las enmiendas de 1987 también establecieron la Sección 319 del Programa de Manejo de Fuentes no Localizadas para proporcionar liderazgo federal para ayudar a enfocar los esfuerzos estatales y locales relacionados a fuentes no localizadas. Los fondos provenientes de subvenciones que se proporcionan a los estados, territorios y tribus apoyan una amplia variedad de actividades, incluyendo asistencia técnica, educación y entrenamiento, transferencia de tecnología, proyectos demostrativos y monitoreo, para evaluar el éxito de la implementación de

proyectos sobre específicas fuentes no localizadas. Los cuatro estados fronterizos han usado préstamos de “Agua Limpia” para abordar las necesidades de infraestructura en las comunidades fronterizas.

El Acta del Agua Potable Segura estableció programas específicamente para la protección y manejo del agua potable. Las enmiendas de 1996 a dicha acta establecieron el Fondo Revolviente Estatal del Agua Potable (DWSRF en inglés) para poner a disposición fondos para financiar mejoras a la infraestructura del agua potable, incluyendo instalaciones nuevas para el tratamiento de agua y la actualización de sistemas obsoletos (ver Capítulos 1 y 4). El DWSRF se enfoca en pequeñas y desfavorecidas comunidades y en programas que alientan la prevención de la contaminación como una herramienta para garantizar agua potable segura. Hay otros programas que abordan la supervisión de los sistemas de agua pública y los pozos de inyección de agua subterránea.

El Programa de Subvenciones Dirigido a Cuencas, un programa de la EPA, se inició en el 2002 con el fin de estimular enfoques exitosos y técnicas de manejo basados en la comunidad para proteger y restaurar las aguas de la nación. Cualquier entidad gubernamental o sin fines de lucro es elegible para recibir una subvención bajo este programa, y se alienta la formación de asociaciones de cuencas inter jurisdiccionales. A través de estas subvenciones, la EPA espera ver el regreso de especies nativas de peces y el incremento de las oportunidades de recreación, así como descubrir soluciones innovadoras para mejorar y mantener la calidad del agua. Entre el 2003 y el 2007, el Programa de Subvenciones Dirigido a Cuencas apoyó un proyecto en la frontera Arizona-Sonora para coordinar la restauración de toda la cuenca y los esfuerzos sobre el monitoreo y políticas dirigidos al Río Santa Cruz en Arizona y Sonora.¹¹⁰ El esfuerzo colaborativo fue encabezado por el Instituto Sonora y reunió a agencias gubernamentales federales, estatales y locales; organizaciones

Figura 10. Enfoque Basado en la Calidad del Agua del Acta del Agua Limpia



Fuente: EPA, Water: Cargas Diarias Totales Máximas (303d). Obtenido de <http://water.epa.gov/lawsregs/lawguidance/cwa/tmdl/intro.cfm#tmdlftcwa>.



Río Colorado en la Reservación Tribal de Quechan

no gubernamentales (NGOs en inglés); instituciones académicas y agricultores y desarrolladores locales de los dos lados de la frontera.

La EPA también tiene varios programas que proporcionan apoyo para la protección de humedales, y comunidades fronterizas desde San Diego, California hasta Brownsville, Texas, han tenido acceso a dichas subvenciones para llevar a cabo evaluaciones, mapear vegetación ribereña, e implementar medidas de control.¹¹¹ En respuesta al Acta de Evaluación Ambiental de las Playas y la Salud Costera (BEACH en inglés) del año 2000, la EPA ha establecido programas para mejorar las pruebas de calidad del agua en las playas y para ayudar a los administradores de las playas a mantener mejor informado al público sobre los problemas de la calidad del agua. Por ejemplo, en el 2012, para apoyar su programa de monitoreo del agua de las playas, el Departamento de Salud Ambiental del Condado de San Diego recibió US \$25 mil dólares (6%) de su financiamiento del gobierno federal de los Estados Unidos a través del programa BEACH, US \$300 mil dólares (74%) del estado y US \$83 mil dólares (20%) del condado. El personal del Departamento también trabaja muy de cerca con NGOs.

Una de las preocupaciones más serias sobre la calidad del agua en la región fronteriza proviene de la interacción de fuentes humanas con fenómenos naturales. Los ríos del desierto y los acuíferos del área fronteriza tienden a tener una salinidad natural alta. Los elevados niveles existen en donde las sales presentes en el suelo son movilizadas y transportadas por el movimiento del agua subterránea y por las actividades biológicas y de lixiviación causando su acumulación (ver Caso de Estudio en Capítulo 2: Desarrollo de un Calendario de Riego Mejorado para la Conservación de Agua dulce en Terrenos Nogaleros en el Condado de El Paso). La movilización y el transporte de las sales son exacerbadas por el desmonte de terrenos y por las actividades humanas. Aunque esto es particularmente cierto par el sistema del Río Colorado,¹¹² es también cierto para el sistema del Río Bravo.¹¹³

Los flujos de retorno provenientes de la agricultura son una de las causas principales de la alta salinidad que afecta tanto a las aguas de los Estados Unidos como a las de México y que requiere el monitoreo por parte de los agricultores y por los usuarios domésticos de agua para asegurar que el agua es adecuada para la producción de cultivos y para usos municipales. En el Valle del Bajo Río Bravo, el Drenaje de Morillo en Tamaulipas, México, es

el tema de las Minutas 269 y 282 de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (IBWC en inglés). Este drenaje contiene flujos de riego de retorno altamente salinos que son desviados evitando su entrada al Río Bravo. Cuando las bombas del Drenaje de Morillo fallan o no están en operación, estas aguas altamente salinas entran al Río Bravo y ponen en riesgo la capacidad de los agricultores estadounidenses para usar el agua del Río Bravo para regar los cultivos—los niveles de salinidad pueden ser lo suficientemente elevados para matar a los cultivos. Para responder a los elevados niveles de salinidad, la IBWC desarrolló el proyecto del Drenaje de Morillo—un canal que previene la entrada de los flujos de riego de retorno de elevada salinidad provenientes de un distrito de riego Mexicano al Río Bravo desviando estos flujos hacia un canal Mexicano que los descarga en el Golfo de México. El proyecto de Drenaje de Morillo está financiado por los gobiernos federales de los Estados Unidos y de México y por los usuarios de riego de Texas. Sin embargo, y a pesar de este proyecto, en el 2011, la máxima autoridad del Río Bravo de la Comisión de Texas sobre Calidad Ambiental (TCEQ en inglés) tuvo que liberar un total de 78,000 acres-pie de agua de Texas almacenada en la presa Falcon para diluir la salinidad del Río Bravo hasta alcanzar los niveles en que pudiera ser utilizada. Se están registrando niveles de salinidad más altos aguas arriba del proyecto de Drenaje de Morillo. Debido a esto, la IBWC está llevando a cabo un análisis de calidad del agua desde la presa Falcon hasta el Golfo de México para determinar si se están desarrollando otras fuentes diferentes de salinidad. Aunque aun siguen ocurriendo algunos problemas, en el 2011 y el 2012 se le han hecho mejoras significativas a la infraestructura de el Drenaje de Morillo, incluyendo una actualización de la planta de bombeo y la limpieza de escombros y sedimentos de canales y alcantarillas para mejorar la confiable operación del sistema. Como parte de este esfuerzo, a finales del 2011 las responsabilidades de O&M se transfirieron de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) a la sección Mexicana de la IBWC.

En el Río Colorado, los dos países emplearon un enfoque similar en el Distrito de Riego Wellton-Mohawk, desviando los flujos salinos de los Estados Unidos hacia el Drenaje de Wellton-Mohawk. Este Drenaje transporta estas aguas salinas hacia el Pantano de Santa Clara en México. La desviación asegura que la salinidad del Río Colorado que los Estados Unidos entrega a México es similar a la recibida por los usuarios Estadounidenses. Un poco más aguas arriba, el gobierno federal de los Estados Unidos, en asociación con usuarios individuales de agua y distritos hídricos en la cuenca, ha hecho esfuerzos considerables en las recientes décadas para reducir la carga de salinidad en el río en aproximadamente 1.2 millones de toneladas por año. El Acta de Control de la Salinidad de la Cuenca del Río Colorado de 1974, autorizó la planeación y ejecución de medidas exitosas de control de salinidad, incluyendo la mejora de practicas de riego tales como el revestimiento de canales y acequias para reducir la percolación de la salinidad de los terrenos de cultivo al Río Colorado, y la mejora de los sistemas de riego por inundación o proporcionando aspersores.¹¹⁴

Mejores Prácticas

En la región fronteriza el agua es escasa, está altamente regulada y es vital para las comunidades, su calidad de vida y para la salud económica, ecológica y humana. La región fronteriza comparte la misma compleja interactividad entre la atmósfera, el paisaje, el agua superficial, el agua subterránea, las actividades humanas y la salud acuática que impacta a la calidad del agua en otras

regiones, pero con la significativa diferencia que se comparte una frontera internacional con México. La geografía política de este recurso fundamental compartido altera significativamente el ambiente de planeación en el cual el agua y las cuencas son administradas a lo largo de la frontera. Finalmente, la calidad del agua es un resultado que está intrínsecamente conectado al uso del suelo, a las descargas y a las políticas y prácticas sobre aguas de tormentas en la cuenca. Aunque aun falta mucho por hacer, la GNEB identificó áreas de progreso a lo largo de la frontera en donde actualmente se están implementando mejores prácticas usando enfoques de colaboración basados en la cuenca y colaborando con socios locales, estatales, regionales e internacionales. Estos esfuerzos están poniendo las bases de trabajo para la conservación, el monitoreo para impactos y la planeación para la recuperación.

Recolección de Datos y Monitoreo

La geografía, la creciente población y el ambiente natural en la región fronteriza, ponen una continua tensión sobre los recursos hídricos. Esto requiere una respuesta integrada para apoyar los asentamientos humanos del futuro, la cual afectará a las selecciones de uso del suelo, a la hidrografía, a los patrones de uso del agua y a las estrategias económicas. La información que pueda destacar tanto a los aspectos de vulnerabilidad espacial como temporal de la escasez y la contaminación del agua puede ser especialmente útil, por ejemplo, en el desarrollo local y regional de planes de recursos hídricos y planes de desarrollo económico a largo plazo, identificando necesidades de infraestructura y de inversión y destacando comunidades y recursos de ecosistemas que están en más riesgo.¹¹⁵

Desde el 2000, la GNEB ha reiterado en múltiples reportes (4°, 8° y 13°) su apoyo a los enfoques basados en la cuenca que sean integrados e impulsados por las partes interesadas, por el desarrollo de protocolos binacionales para datos, y por la expansión del compartimiento de datos, análisis e infraestructura de monitoreo (superficial, subterránea y acuíferos) a lo largo de toda la frontera, desde su parte más al oriente en Brownsville,

Texas, hasta la parte más al poniente en Playa Imperial, California. En el 8° reporte de la GNEB, la Junta comentó que estos enfoques son "...absolutamente esenciales si se quiere lograr el manejo sostenido de los recursos hídricos en la frontera México-Estados."⁶⁶

Varias importantes iniciativas se han iniciado en años recientes, incluyendo un programa para compartir datos transfronterizos en el área de Paso del Norte en apoyo a la restauración de la cuenca,¹¹⁶ así como también los planes de manejo de flujo y calidad del agua que han sido desarrollados en colaboración por investigadores de Texas, New Mexico y Chihuahua¹¹⁷ (ver también *Hoja de ruta – Propuesta de un Modelo en Borrador para la Operación Colaborativa de Cuencas Transfronterizas*¹¹⁸).

Los siguientes casos de estudio ilustran el enfoque basado en cuenca para el análisis y la mitigación de la calidad del agua. El caso de estudio del Programa de Ríos Limpios de Texas se enfoca en las asociaciones para el monitoreo de la calidad del agua. El Concejo de Control de Calidad del Agua de la Cuenca del Río Colorado aborda la calidad del agua mediante el establecimiento y la implementación de límites de TMDL de contaminantes. El caso de estudio del Equipo de Recuperación del Valle del Río Tijuana ilustra una estrategia aplicada para restaurar la salud de los recursos hídricos en el sur de California. El último caso de estudio explica cómo los esfuerzos de conservación a escala de paisaje involucrando múltiples cuencas se apoyan en asociaciones con múltiples agencias y cruza los límites internacionales.

Identificando e Implementando Límites de Contaminación

Una vez que la información sobre calidad del agua se ha hecho disponible, es importante que se lleven a cabo las acciones para eliminar o reducir los contaminantes. Con los mecanismos de aplicación apropiados, la activa participación de las partes interesadas puede ser crucial para encontrar y adoptar enfoques que logren resultados. Debido a la naturaleza acumulativa de muchos contaminantes, el enfoque basado en la cuenca es crítico.

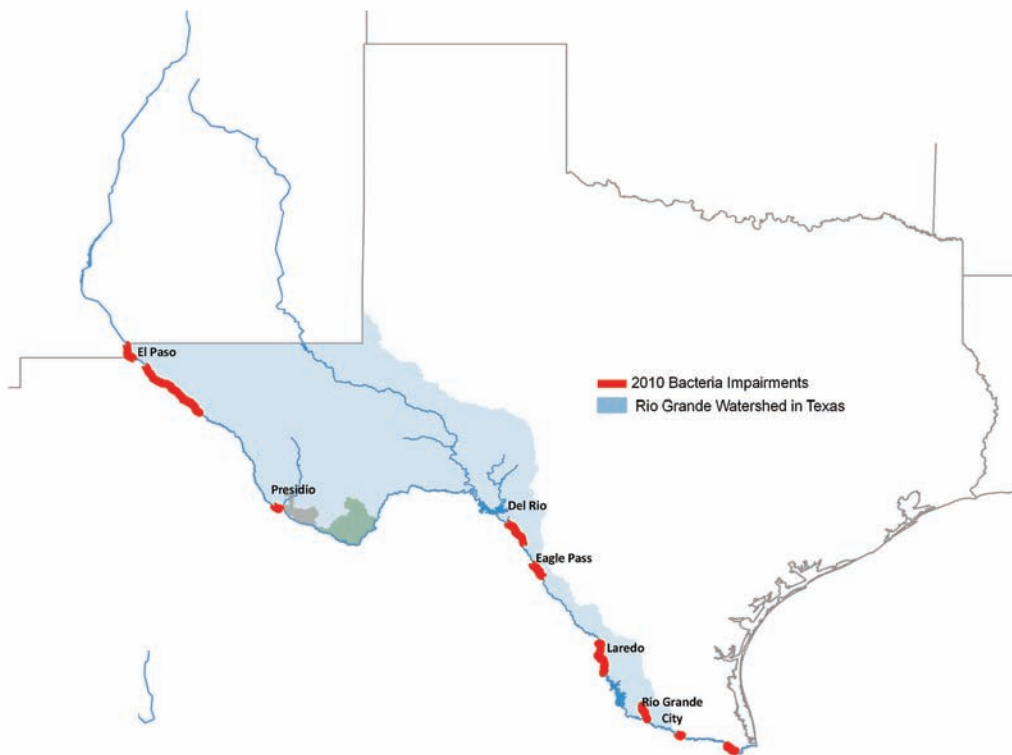
Case Study: Monitoreo de Impactos: El Programa de Ríos Limpios de Texas (para la Cuenca del Río Bravo)

Existen 1,255 millas de río y 91 estaciones de monitoreo localizadas a lo largo de la porción del Río Bravo en Texas en la frontera del Sur de los Estados Unidos. El Programa de Ríos Limpios de Texas (CRP en inglés), una asociación federal-estatal entre la Comisión de Texas Sobre Calidad Ambiental (TCEQ en inglés) y la sección Estadounidense de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (USIBWC en inglés), es responsable de recolectar datos sobre la calidad del agua a lo largo de la porción de la Cuenca del Río Bravo en Texas. El CRP es un programa financiado mediante tarifas estatales para monitoreo de calidad del agua y evaluación y difusión pública, e intenta mantener y mejorar la calidad del agua en cada río y en cada

cuenca en Texas. El CRP trabaja con muchos socios (agencias gubernamentales estatales y locales, agencias no gubernamentales [NGOs en inglés] e instituciones académicas) para monitorear, recolectar y analizar muestras de agua de la parte alta, media y baja del Río Bravo en Texas. Con estos datos, los socios pueden identificar y evaluar problemas de calidad del agua, establecer prioridades para acciones correctivas, y trabajar para implementar dichas acciones. Además de los monitoreos y las evaluaciones de rutina, los cuales se comparten en su reporte anual y en su reporte de 5 años de la cuenca, el programa también lleva a cabo estudios especiales para investigar cambios en las características de las corrientes de agua.

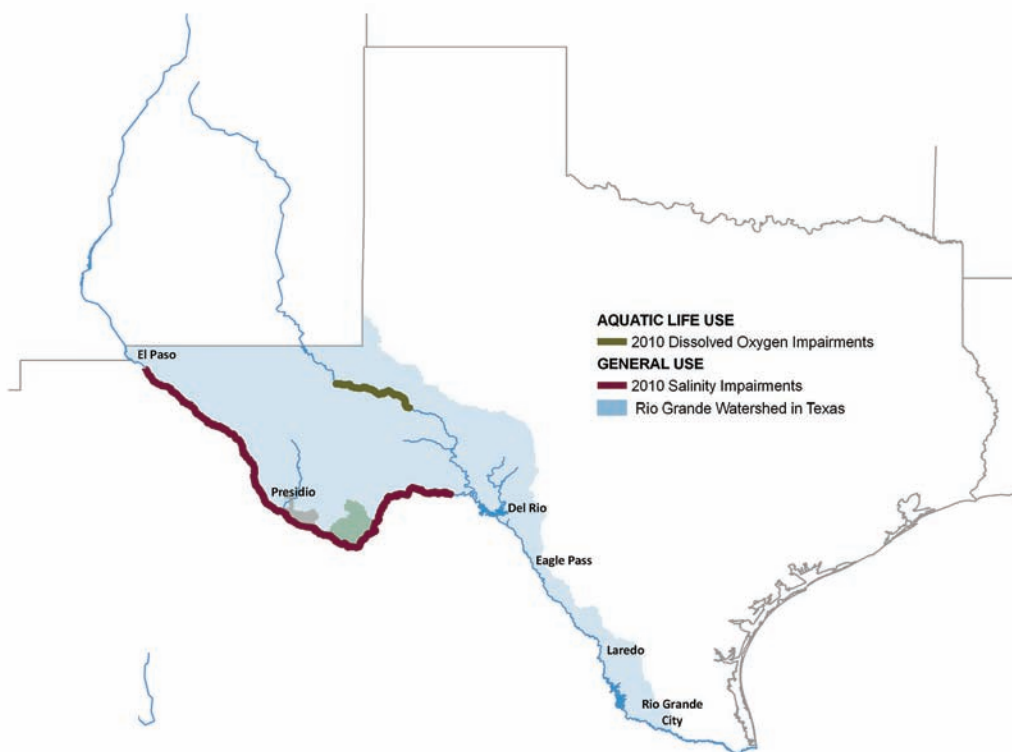
Estos esfuerzos, basados en la ciencia, se complementan con actividades de difusión, educación ambiental, proyectos de aprendizaje a través del servicio, y reuniones públicas. Los datos de calidad del agua se analizan basados en el uso designado de un segmento del río en particular para determinar si se están cumpliendo las normas de calidad del agua aplicables. Los principales problemas de calidad del agua para la Cuenca del Río Bravo en Texas son bacterias (como se muestra en la Figura 11), nutrientes, sales, abatimiento del oxígeno disuelto (como se muestra en la Figura 12), muerte de peces, descargas ilegales, basura y especies exóticas.¹¹⁹

Figura 11. Áreas Afectadas con Bacterias, 2010-2012



Fuente: Grijalva, L. USIBWC El programa de Ríos Limpios de Texas para el Río Grande (Presentación en PowerPoint), 28 de junio de 2012.

Figura 12. Áreas Afectadas por Oxígeno Disuelto y Salinidad, 2010-2012



Fuente: Grijalva, L. USIBWC El programa de Ríos Limpios de Texas para el Río Grande (Presentación en PowerPoint), 28 de junio de 2012.

Caso de Estudio: El Concejo de Control de Calidad del Agua de la Cuenca del Río Colorado y el Buró de Agricultores del Valle Imperial: Un Enfoque Cooperativo para la Implementación de Límites de Contaminantes¹²⁰

La Cuenca del Mar Salton contiene cinco de las seis superficies de agua deterioradas listadas en el Acta del Agua Limpia 303(d) en la lista del Consejo de Control de Calidad del Agua regional de la Cuenca del Río Colorado (WQC en inglés).¹²¹ La calidad del agua es impactada principalmente por contaminantes provenientes de fuentes no localizadas como por ejemplo, sedimentos producidos por la agricultura de riego en el Valle Imperial. Para la región, la agricultura es una industria de billones de dólares y es una fuente importante de verduras durante el invierno como por ejemplo, las verduras de invierno que se venden en todo el país. Estas áreas deterioradas requieren del desarrollo e implementación de Cargas Totales Máximas Diarias (TMDLs en inglés), las cuales proporcionan la base para implementar las estrategias para mejorar y proteger la calidad del agua de una región.

El concejo WQC venció sus inicios adversos con el proceso de TMDL mediante la adopción de un enfoque de manejo basado en la cuenca que se enfocó en el análisis de la cuenca, priorizando los problemas de calidad del agua, coordinando programas regulatorios, y permitiendo una significativa participación y cooperación pública para desarrollar e implementar las soluciones. La clave para el éxito del proceso fue la creación de un Comité de Consejería Técnica que involucró a quienes más probablemente serían afectados por los TMDLs en su desarrollo para identificar y recomendar mejores prácticas de manejo (BMPs en inglés) para lograr el cumplimiento adecuado.¹²² El concejo WQC designó un enlace para apoyar el trabajo del Comité como un facilitador y comunicador entre el propio Comité, el concejo y el Buró de Agricultores del Condado Imperial, una agencia cooperativa

en el desarrollo de TMDLs. El Programa de Cumplimiento Voluntario del Buró ha sido también un contribuyente importante al éxito de la región al usar al Buró de Agricultores, no a reguladores, para ayudar a los agricultores a determinar e implementar por sí mismos las BMPs diseñadas para las áreas afectadas e incluir dichas prácticas en los planes de Mejora de la Calidad del Agua en la Agricultura.

Esta tarea se ha logrado con un éxito significativo. El concejo WQC ha adoptado TMDLs para el Río Nuevo, para el Río Alamo y para el Drenaje de Valle Imperial, así como también como norma para limo en todo el Valle. La implementación de un plan de TMDL está activa y los datos de monitoreo muestran una reducción significativa de sólidos suspendidos para el Río Alamo y el Río Nuevo.¹²³

Restauración y Recuperación Dentro de las Cuencas

A lo largo de la frontera, las cuencas y los ecosistemas deteriorados requieren soluciones colaborativas de largo plazo que tomen en cuenta los variados recursos, capacidades y necesidades de las partes interesadas y de los administradores.

Como estos casos de estudio lo indican, abordar la calidad del agua requiere análisis y acción a una amplia escala geográfica

basado en realidades dentro de las cuencas dadas. Además, para mitigar con éxito a la contaminación, se requiere una cooperación continua entre agencias privadas y públicas y a través de límites internacionales.

Para promover la restauración y la recuperación de aguas, las agencias federales de los dos países han trabajado para tener procedimientos analíticos y de muestreo similares para salinidad en el Río Colorado. Un grupo binacional técnico, incluyendo a la IBWC, al Buró de Recuperación de los Estados Unidos, y la Comisión Nacional del Agua de México terminó un reporte

Caso de Estudio: A Través de las Fronteras – Conservación del Paisaje a Escala en la Región Big Bend del Río Bravo¹²⁴

En la región fronteriza, la conservación del paisaje a escala (la cual típicamente involucra múltiples cuencas) requiere de cooperación y colaboración transfronterizas. Esto es cierto, sin lugar a dudas, para los esfuerzos de conservación que ya se están llevando a cabo. En la región Big Bend del Río Bravo en el Norte del desierto de Chihuahua—un área que cubre más de 300 millas del Río Bravo y muchas cuencas secundarias, así como también casi 3 millones de acres de terrenos públicos y privados dedicados a esfuerzos de conservación. Los esfuerzos de conservación de cuencas en los arroyos el Alamito, Tornillo y Terlingua están mostrando resultados muy prometedores, incluyendo la restauración y mejoras en las corrientes, los hábitats ribereños y pastizales, y planes para una remoción parcial de una presa en el arroyo Alamito. Los esfuerzos para restablecer la mojarra plateada del Río Bravo, una especie en peligro de extinción, en el tramo Big Bend del Río Bravo están también mostrando signos de éxito. La planeación del paisaje a escala está mejorando la coordinación para identificar y lograr objetivos de conservación compartidos entre los dos países, así como también entre los administradores de terrenos públicos y los propietarios de terrenos privados. Al trabajar con el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos, (USFWS en inglés) el Programa de Socios para la Pesca y la Vida Silvestre y el programa de Incentivos para propietarios de Terrenos del Departamento de Vida Silvestre y Parques de Texas, los

propietarios de terrenos privados están implementando actividades de restauración de hábitats en cuencas priorizadas adyacentes a los terrenos protegidos.

En el 2010, el Presidente Barack Obama y el ex-Presidente Felipe Calderón emitieron una declaración conjunta dirigida a las agencias en sus países para que usen sus respectivos procesos nacionales para designar la región Big Bend del Río Bravo como “un área natural de interés binacional.” Desde entonces se han establecido dos foros binacionales principales para apoyar la implementación y la coordinación estratégica de la conservación transfronteriza del paisaje en la región. Juntos, estos grupos están trabajando para crear una estrategia transfronteriza de conservación del paisaje para la región Big Bend del Río Bravo.

La Cooperativa de Conservación de la región Big Bend es una asociación local de más de 30 organizaciones con liderazgo de la USFWS, el Servicio de Parques Nacionales, el Servicio Geológico de los Estados Unidos, y el Departamento de Vida Silvestre y Parques de Texas. Este grupo está basándose en proyectos exitosos de colaboración para crear un programa de colaboración enfocado en coordinar ciencia y monitoreo en un marco de trabajo adaptable para informar, directa y eficientemente sobre las acciones de conservación y para mejorar la eficacia y la eficiencia de su implementación. El grupo

está también desarrollando un plan de acción del clima para la región.

Relacionada a e integrada con la cooperativa de Conservación de la región Big Bend, la Iniciativa de Big Bend-Río Bravo está liderada conjuntamente por el Departamento del Interior de los Estados Unidos y por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (SEMARNAT) con la participación de múltiples agencias en los Estados Unidos y México para mejorar la coordinación binacional para los esfuerzos de conservación en la región. Este grupo produjo el “Plan de Acción para el Área Protegida de Big Bend/Río Bravo” en el 2011. El Plan contiene 12 objetivos específicos transfronterizos de conservación enfocados a implementar acciones de conservación, conectar a la gente con la naturaleza, y alentar actividades económicas sostenibles y basadas en la conservación en las comunidades locales; actualmente este Plan está siendo implementado por administradores de los recursos naturales y por científicos en los dos lados de la frontera. El Plan de Acción proporciona un marco de trabajo para enfocar la investigación, el monitoreo, la restauración y las prioridades de conservación, incluyendo la reapertura de un puerto local de entrada, la restauración del Río Bravo, el control de especies invasivas, el manejo de incendios, y el involucramiento de la comunidad local y los visitantes en prácticas de conservación.

Caso de Estudio: Listos para la Acción – Enfoque Basado en Cuencas para la Restauración y la Recuperación: El Equipo de Recuperación del Río Tijuana¹²⁵

El Valle del Río Tijuana y su estuario abarcan dos países y tiene dos caras. La primera, es un área ecológicamente significativa en donde se encuentra un Refugio Nacional de Vida Silvestre, una Reserva Nacional de Estuarios y el Parque Estatal de California, Parque regional del Condado de San Diego. El Río Tijuana desemboca en el estuario más grande y menos desarrollado del sur de California, el cual es considerado por las Naciones Unidas como un “humedal de importancia internacional,” y proporciona un hábitat a más de 370 especies de aves. Su segunda cara es un recurso natural que enfrenta retos significativos el cual balancea y es impactado por la complejidad y las políticas de los usos del suelo en los dos lados de la frontera. La cuenca transfronteriza de 1,700 millas cuadradas se origina en México y se extiende hacia el Norte hasta entrar a los Estados Unidos. Los flujos de agua de tormenta traen basura, altas concentraciones de contaminantes urbanos, agrícolas e industriales y un gran volumen de sedimentos provenientes de suelos altamente erodables ubicados en las planicies de inundación de la parte alta de la cuenca—el Valle del Río Tijuana de 8 millas cuadradas y su estuario asociado.

Todavía recientemente, hasta 13 millones de galones de aguas negras no tratadas por día cruzaban la frontera vía el Río Tijuana, resultando en el cierre de playas por todo el año en los Estados Unidos. Para abordar el tratamiento inadecuado de las aguas negras, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA en inglés) y la Comisión Internacional de Límites y Aguas (IBWC en inglés) invirtieron aproximadamente US \$400 millones de dólares en infraestructura para recolectar y tratar las aguas residuales de Tijuana. Además, una de las ramas del servicio público de México ha hecho gastos substanciales para proporcionar los servicios de aguas residuales a más del 90 por ciento de Tijuana.¹²⁶⁻¹²⁷

Aunque estas inversiones resolvieron los problemas de contaminación del río durante el periodo de clima seco, las lluvias pueden producir altos escurrimientos de agua de tormentas que concentran basura y otros

contaminantes urbanos, agrícolas e industriales en el río y en sus tributarios amenazando a los recursos ecológicos, recreativos y económicos. Adicionalmente, los suelos en la cuenca son tan susceptibles a la erosión, especialmente cuando han sido alterados debido a la urbanización, que incluso las tormentas moderadas pueden producir flujos significativos de sedimentos aguas abajo.

El sedimento excesivo también sofoca a la vegetación y elimina las funciones naturales del ecosistema tales como el control de la erosión costera y la remoción de contaminantes. En el 2005, durante una sola tormenta, 18 acres de humedales en la Reserva Nacional de Investigación de Estuarios del Río Tijuana fueron sepultados con sedimentos. La restauración de estos humedales costó más de US \$400,000 dólares por acre. El acelerado crecimiento de la población y el desarrollo dentro de la cuenca ha significado costos mayores para la remoción de sedimentos para la ciudad de San Diego y el Estado de California, con costos totales triplicándose a los US \$3 millones de dólares e incrementándose de US \$38,000 dólares en el 2004 a US \$2.5 millones de dólares en el 2009 para la remoción de sedimento.¹²⁸

Debido a que el sedimento está enlistado como un contaminante que causa degradación en el Río Tijuana y en el estuario en la lista de California 303(d), el Concejo Regional de Control de Calidad del Agua (WQC en inglés) de San Diego para el estado de California es el encargado de abordar el problema de las cargas de sedimento en el lado Estadounidense de la frontera. En respuesta, el WQC formó el Equipo de Recuperación del Valle de Río Tijuana, un grupo de 30 agencias locales, estatales y federales. El intento original del Concejo era que, mediante la formación del equipo, la infraestructura de recolección de sedimento y basura del lado Estadounidense pudiera ser diseñada y financiada. El Concejo le dio a la ciudad y al condado de San Diego y a otros propietarios de terrenos en el área, la opción de participar en las reuniones del equipo o recibir multas por limpieza y reducción. El

Concejo también fundó la corporación URS para proporcionar estimaciones de costos para las evaluaciones previstas de sedimento y basura en la cuenca.

Los estudios hidrológicos e hidráulicos preliminares de la cuenca hechos por URS sugirieron que la mayor parte de la infraestructura propuesta para el lado Estadounidense sería prohibitivamente cara para ser construida y operada por, lo tanto, el equipo eventualmente decidió tratar de buscar soluciones en México. Unos cuantos miembros del Equipo de Recuperación empezaron participar en las reuniones del equipo de trabajo de la Cuenca de Tijuana del Programa Frontera 2012 con agencias Mexicanas locales, estatales y federales. El Programa Frontera 2012 proporcionó más de US \$500,000 dólares desde el 2004 para proyectos en Tijuana enfocados a reducir la basura y los sedimentos. El Programa también pagó por los servicios de traducción para las reuniones entre miembros del Equipo de Recuperación y oficiales de Tijuana. Además, el Equipo de Recuperación ha estado involucrado en una nueva “Iniciativa de Cuencas” binacional recientemente creada por la IBWC. La IBWC intenta firmar una Minuta para abordar el problema de la basura y el sedimento.

Tanto la Comisión Internacional de Límites y Aguas (IBWC en inglés) como el Equipo de Recuperación del Valle de Río Tijuana han expresado interés en apoyar el nuevo programa Frontera 2020 de la EPA-Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (SEMARNAT en inglés), el cual identifica a la Cuenca de Tijuana como una de las cuatro cuencas de alta prioridad en la región fronteriza. Si son bien manejados, estas múltiples agencias, grupos de trabajo y programas se alinearán para evitar redundancias y maximizar oportunidades de apalancamiento. También se espera que, vía el programa de cargas máximas totales diarias, se establezca un mecanismo para los propietarios de terrenos en el lado Estadounidense para financiar proyectos de control de la fuente en México de tal forma que su inversión tenga resultados más significativos y de largo plazo.¹²⁹



El día en que las mojarra plateadas del Río Grande fueron reintroducidas a su hábitat (16 diciembre, 2008) en el Parque Nacional Big Bend

Fuente: Raymond Skiles, Servicio de Parques Nacionales

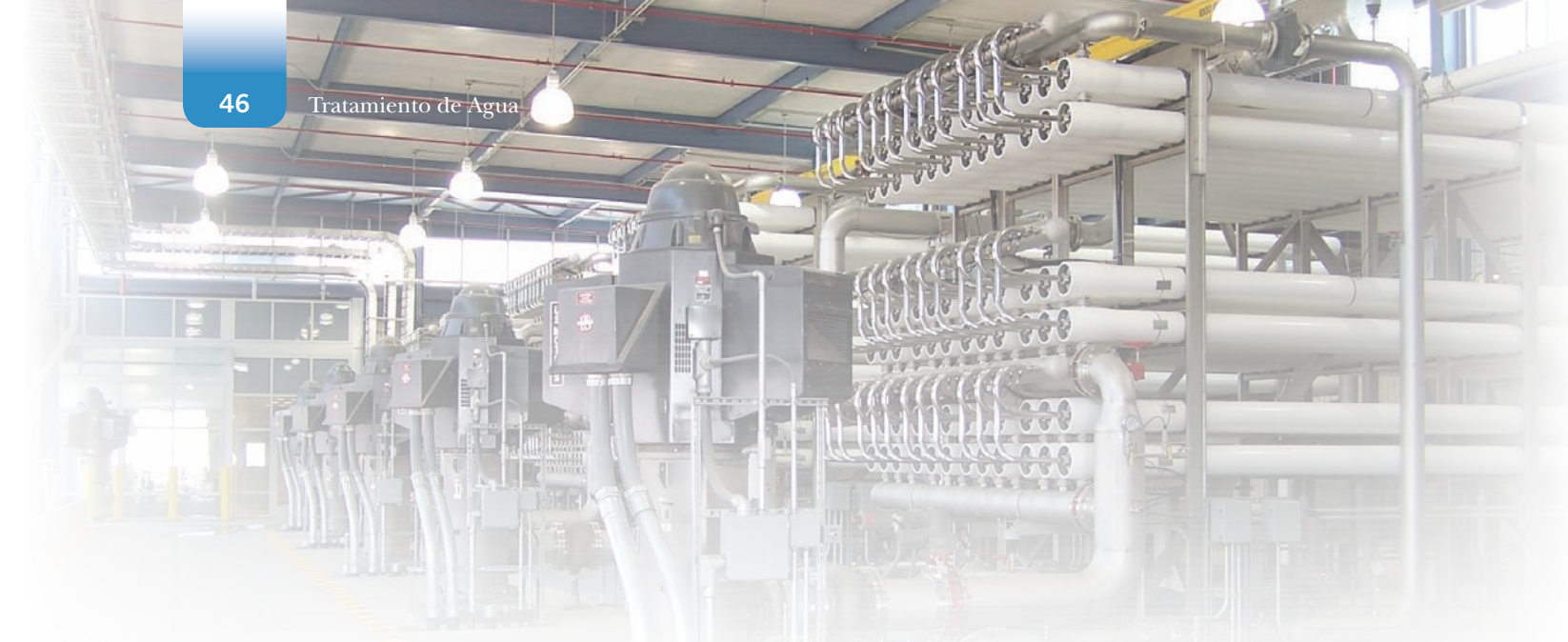
técnico sobre un estudio sobre los procedimientos analíticos y de muestreo utilizado por los Estados Unidos y México. El estudio se llevó a cabo entre el 2006 y el 2007 después de que se notaron algunas discrepancias entre las metodologías de los dos países. El grupo técnico ha permanecido activo, y en el 2012, visitó a laboratorios en los dos países y continuó los análisis hechos por terceras partes.

Personal de la IBWC, el Servicio Meteorológico Nacional, TCEQ y CONAGUA han estado reuniéndose para discutir los medios para mejorar el intercambio de datos entre las agencias, incluyendo formas de automatizar el reservorio y la colección y distribución de información de precipitación recolectada por CONAGUA, la cual maneja los reservorios aguas arriba en los tributarios Mexicanos del Río Bravo. CONAGUA ha proporcionado información sobre cómo localizar en sus Sitios de Internet, los boletines diarios que contienen observaciones de precipitación así como los niveles de los reservorios y las descargas. El grupo ha discutido el desarrollo de un depósito de datos administrado por la sección Estadounidense de la IBWC, el cual permitiría agregar y recuperar datos a las agencias de los dos países.



Tratamiento de Agua

En este reporte el tratamiento del agua se define como el tratamiento del agua potable y residual necesario para cumplir con las normas aplicables. En los Estados Unidos, esto generalmente significa cumplir con las normas estatales y a los cuatro estados fronterizos se les ha delegado autoridad por parte de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos y bajo el Acta del Agua Potable Segura y el Acta del Agua Limpia (como se indicó previamente en el Capítulo 1, la EPA debe aprobar y revisar las normas estatales de calidad del agua superficial). En México, las plantas de agua potable y las de tratamiento de aguas residuales, las cuales son operadas a nivel estatal y local deben cumplir con las normas federales determinadas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).



Las comunidades en los Estados Unidos han tenido dificultades para enfrentar los retos de proporcionar el tratamiento adecuado para el agua y las aguas residuales. Los contaminantes emergentes en las fuentes de agua, provenientes de las industrias químicas, de salud y del cuidado personal, están poniendo nuevas tensiones en las instalaciones de tratamiento del agua (ver Capítulo 3). A las instalaciones de tratamiento de aguas residuales se les está pidiendo que cumplan con normas más estrictas con respecto a nutrientes y a toxicidad. Se ha comprobado que los costos asociados con estos cambios son particularmente muy altos para comunidades pequeñas, rurales y económicamente marginadas, tales como las colonias (ver Capítulo 1), las cuales carecen de la capacidad institucional y de la masa económica crítica para satisfacer dichos requerimientos. El costo de operación de una planta de tratamiento convencional de lodos activados se ha incrementado de US \$4 dólares por millón de galones por día (MGD en inglés) en el 2003 y el 2004 hasta aproximadamente US \$11-12 por MGD a la fecha.¹³⁰ Los costos correspondientes al personal y a la operación también se han elevado.

En la región fronteriza hay varios factores que hacen único al tratamiento de agua. El área tiene elevadas tasas de pobreza y una población que esta creciendo rápidamente y que es muy móvil. Gran parte de la región experimenta condiciones áridas y hostiles, marcadas por una intensa temporada de lluvia estacional y por lo tanto tiene que depender de fuentes de agua de calidad deteriorada debido a cantidades altas de sólidos disueltos, arsénico, fluoruros, y otros contaminantes naturales (ver Capítulo 3) y, en los Estados Unidos, debido a los impactos de aguas residuales no tratadas o tratadas deficientemente provenientes de México. Adicionalmente, la región debe también enfrentar el gran volumen de personas que cada día cruzan la frontera.

Incluso en donde los residentes fronterizos tienen acceso a sistemas centralizados de agua y de aguas residuales (ver Capítulo 2), la nuevas normas pueden requerir actualizaciones caras a dichos sistemas. Como se discutió en los Capítulos 1 y 3, el arsénico y otros elementos contaminan el agua y requieren de la costosa adopción de normas para el agua potable mucho más estrictas. Las municipalidades locales y los distritos hídricos están entrando en acuerdos de colaboración con prestamistas públicos y privados; sin embargo, la reciente adición de que el Programa Estatal de Fondos Revolventes (SRF en

inglés) debe apegarse a los requerimientos de salarios de la ley Davis-Bacon puede incrementar los costos de los proyectos, haciendo los préstamos del SRF menos atractivos.

A pesar de la necesidad documentada de servicios básicos de agua y de aguas residuales, el financiamiento actual mediante subvenciones no está a los niveles previos, lo cual deja a muchas comunidades fronterizas con menos servicios de agua y de aguas residuales que al resto del país. En la región fronteriza está bien documentada la necesidad de actualizar y reemplazar la infraestructura así como el poder proporcionar el servicio por primera vez, aunque también está bien documentada la creciente escasez de apoyo financiero proveniente de las tradicionales fuentes federales y estatales. Lo que



Planta de Aguas Residuales



Planta de aguas residuales 2

no ha sido bien documentado es el déficit de la región fronteriza con respecto al manejo de la infraestructura existente. Muchas comunidades fronterizas tienen dificultad para atraer operadores calificados para sus instalaciones. También las comunidades fronterizas tienen a menudo personal administrativo con fondos insuficientes, lo que no les permite manejar sus instalaciones o sus recursos. Dada la actual realidad de financiamiento y la poca probabilidad de cambio en un futuro cercano, ahora es el tiempo óptimo para reevaluar y posiblemente repriorizar las necesidades de infraestructura en la frontera. Se necesitan programas para asegurar la duración de la infraestructura existente mediante entrenamientos mejorados del operador, programas de pretratamiento mejorados, manejo de recursos y programas para incrementar la capacidad financiera, administrativa y técnica de los servicios en la frontera.

En este capítulo se han incluido varios casos de estudio para ilustrar los problemas del tratamiento del agua en la frontera. Dichos casos demuestran las complejidades del tratamiento de agua en un escenario binacional.

Situación Actual y Necesidades de la Infraestructura

Aunque la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (BECC en inglés)-Banco de Desarrollo Norteamericano (NADB en inglés) se ha diversificado y ha empezado a trabajar en nuevos sectores tales como energía renovable y eficiencia energética, la gran mayoría de los proyectos certificados y financiados continúan estando en el sector del agua. (Ver el Capítulo 1 para una discusión sobre la contribución de los recursos aplicados a proyectos y programas de agua.) Dichos proyectos han conducido a mejoras significativas a la salud pública y al medio ambiente en los últimos 15 años. La colección y el tratamiento de aguas residuales se han incrementado del 21 por ciento al 82 por ciento en las comunidades fronterizas de México. Adicionalmente, la reducción en las descargas de mas de 350 MGD ha tenido un significativo impacto en las comunidades de Estados Unidos localizadas aguas abajo.

Pero a pesar de los significativos logros, en la región fronteriza aun existen grandes necesidades de servicios de agua y aguas residuales. La Junta Ambiental del Buen

Vecino (GNEB o la Junta) identificó anteriormente dos problemas de prioridad inmediata: (1) proporcionar agua dulce para las poblaciones humanas y para la protección de ecosistemas y (2) la prevención de contaminación de las fuentes superficiales y subterráneas de agua.¹³¹

Agua Potable

Aunque la mayoría de las comunidades fronterizas tienen agua potable adecuada, existen aun muchas áreas en la frontera en donde la calidad y disponibilidad del agua potable continua siendo un problema importante. Los factores que afectan el suministro de agua potable se describen en los Capítulos 1 y 3 e incluyen altos costos de aplicación y cumplimiento de las normas, carencia de agua potable y problemas relacionados a la sequía.

Las pequeñas comunidades y los pequeños sistemas públicos de agua que carecen de algunas o de todas las capacidades financieras, administrativas o técnicas para asegurar el continuo tratamiento del agua potable de tal forma que cumpla con las normas del Acta del Agua Potable Segura, presentan un problema importante. Los retos que enfrentan los sistemas pequeños están ilustrados en la región fronteriza por el caso de Anthony, New Mexico.

Los esfuerzos para evitar costos iniciales a menudo llevan a gastos mayores un poco más tarde. A diferencia del Distrito de Agua y Saneamiento de Anthony, muchas pequeñas comunidades no pueden asumir los costos de capital asociados con sistemas de tratamiento de osmosis inversa centralizados. Para la remoción del arsénico, estas comunidades generalmente seleccionan sistemas de medios adsorbentes debido a su relativo bajo costo de capital y facilidad de operación, para cumplir con el límite de 10 ppb. Los sistemas de medios adsorbentes típicamente tienen costos de ciclos de vida altos debido al reemplazo del medio filtrante, el cual representa el 79 por ciento de los costos totales de operación y mantenimiento (O&M en inglés).¹³² La O&M para sistemas de medios adsorbentes es también afectada por la calidad de la fuente de agua y por las capacidades de adsorción limitadas del arsénico. Por lo tanto, más apoyo es necesario para la mitigación del arsénico de tal forma que se logre cumplir con las normas.

Aguas Residuales

La calidad del agua en la región fronteriza, tanto para el agua superficial como para la subterránea, varía enormemente, pero a menudo se le generaliza como mala o pobre. La región es todavía caracterizada por flujos transfronterizos de aguas residuales tratadas inadecuadamente las cuales afectan a corrientes de agua, lagos, reservorios, humedales y a los ambientes marinos próximos a la costa. El tratamiento de las aguas residuales ha mejorado en los últimos 15 años debido en parte a proyectos certificados por BECC y financiados por EPA a través del Fondo de Infraestructura Ambiental Fronteriza (BEIF en inglés) con fondos de otros estados y agencias federales de los dos lados de la frontera. Sin embargo, la calidad del agua superficial continúa siendo una preocupación en muchas áreas y los flujos transfronterizos tanto de agua superficial como subterránea, presentan un reto único para las comunidades fronterizas de los Estados Unidos.



Caso de Estudio: El Proyecto de Mejoras a la Calidad del Agua en Anthony, New Mexico

El poblado de Anthony (población 8,388) se encuentra localizado en la porción Sur del Condado Doña Ana, New Mexico, y en años recientes se encontró que el agua potable en dicho poblado tiene elevadas concentraciones de nitrato y arsénico. En el 2004, el Departamento del Medio Ambiente de New Mexico (NMED en inglés), al realizar varias pruebas, encontró que uno de los siete pozos no cumplía con las normas para nitrato. Los resultados de los análisis en el 2008 llevados a cabo por NMED demostraron que en cuatro de los siete pozos del distrito había violaciones para arsénico, las cuales variaban desde 11.8 hasta 16.6 partes por billón (ppb), excediendo el nivel máximo de contaminante (MCL en inglés) de 10 ppb establecido por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA en inglés) (esta norma fue reducida en el 2001 y su aplicación se inició en el 2006; ver Capítulo 3). Como resultado, el Distrito de Agua y Saneamiento de Anthony fue citado por violaciones y se le solicitó tratar el pozo antes de la distribución de agua para evitar los problemas de salud asociados con la ingesta de arsénico por los seres humanos vía el agua potable. Las

estadísticas de salud muestran un número relativamente alto de casos de cánceres por año en el Condado Doña Ana, casos que algunas veces son asociados con la contaminación por arsénico. Algunos efectos no cancerosos incluyen el engrosamiento y decoloración de la piel, dolor de estómago, náusea, vómito, diarrea, adormecimiento de manos y pies, parálisis parcial y ceguera. La exposición a largo plazo se ha conectado al cáncer de la vejiga, pulmones, piel, riñones, conductos nasales, hígado y próstata. El arsénico puede también atravesar la placenta e incrementar la probabilidad de exposición en el feto.

La reducción de las concentraciones de arsénico requirió de la rehabilitación de tres pozos existentes y de la construcción o instalación de una unidad de ósmosis inversa con una capacidad de 600 galones por minuto. El costo del proyecto fue de US \$8.8 millones de dólares y benefició a 3,100 tomas domiciliarias. El Banco Norteamericano de Desarrollo (NADB en inglés) a través del Fondo de Infraestructura Ambiental para la Región Fronteriza (BEIF en inglés) apoyó la construcción con una subvención que cubrió

US \$2.8 millones de dólares (37.1%) del costo total. En su primer año, los costos por operación y mantenimiento (O&M en inglés) del sistema fueron aproximadamente US \$300 mil dólares. Se espera que los costos proyectados para su sexto año de operación se incrementen hasta aproximadamente US \$375 mil dólares.¹³³ Otras Fuentes de financiamiento para este proyecto incluyeron mecanismos de préstamos y subvenciones tanto de parte de la Autoridad Financiera de New Mexico (NMFA en inglés) como del Desarrollo Rural del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA en inglés) aportando cada uno el 14.2 y el 54.1 por ciento del costo total respectivamente.¹³⁴

La implementación de este proyecto proporcionará agua suficiente y de alta calidad para satisfacer las necesidades de la comunidad. Debe hacerse notar que muchas comunidades en la frontera han enfrentado altos costos asociados al cumplimiento de las nuevas normas, y que no todas ellas han sido capaces de obtener préstamos o subvenciones para pagar por las caras mejoras necesarias para cumplir con las normas más estrictas.¹³⁵

Un buen ejemplo de la complejidad de flujos transfronterizos que afectan la calidad del agua superficial, incluyendo humedales y los ambientes marinos próximos a la costa, es el caso del Río Tijuana. En este complejo caso, el cual se presentó en el Capítulo 3, el agua de la cuenca binacional de Tijuana en México, incluyendo el agua de tormentas, ha afectado al sensible estuario del Río Tijuana y al parque estatal en los Estados Unidos, así como también a la calidad del agua del océano la Playa Imperial, California.

Financiamiento de la Infraestructura

Después de que se pasó el Acta del Agua Limpia, el gobierno federal de los Estados Unidos proporcionó financiamiento para infraestructura a través de su Programa Nacional de Subvenciones para La Construcción. Este Programa ayudó a las comunidades en los Estados Unidos a satisfacer sus necesidades de infraestructura. En 1989, este Programa fue reemplazado con el SRFs. Hace más de 20 años desde el cierre del Programa de Subvenciones para la Construcción y mucha de la infraestructura construida con esas subvenciones necesita ser actualizada o reemplazada. Las comunidades fronterizas en particular han tenido dificultades para satisfacer sus necesidades de infraestructura, con o sin el apoyo del SRF.

Por esta razón, en 1997 el Programa de Infraestructura Hidráulica para la Región Fronteriza (BWIP en inglés) de la EPA empezó a ofrecer subvenciones para construcción a las comunidades fronterizas a través del Programa de Asistencia para el Desarrollo de Proyectos (PDAP en inglés) y BEIF. En los últimos 5 años, BWIP, el cual es administrado por NADB, ha visto una disminución del 90 por ciento en su presupuesto anual (de US \$50 a US \$5 millones de dólares por año). Como se indicó en reportes previos de la GNEB y en el Capítulo 1 de este reporte, el BEIF recibió \$100 millones de dólares por año en los 1990s. La convocatoria bianual del BWIP ha demostrado repetidamente que las necesidades de infraestructura en la frontera sobrepasan la cantidad de fondos disponibles en cientos de millones de dólares.

Trabajando para Abordar el Problema de las Aguas Residuales No tratadas o Tratadas Inadecuadamente para Mejorar la Calidad del Agua en las Aguas Binacionales

Como se discutió y se destacó previamente en este reporte, las cuencas que cruzan jurisdicciones políticas pueden compartir la infraestructura hidráulica. En el lugar en donde esas cuencas cruzan la frontera México-Estados Unidos, las plantas de tratamiento de aguas residuales pueden recibir aguas negras y descargas generadas por usuarios residenciales, comerciales e industriales localizados a un lado y otro de los límites políticos. Esto hace que la O&M de estas plantas dependa de las políticas y prácticas de los dos países. El rápido crecimiento tanto de la población como de la industria en la región Norte de México ha traído a foco este problema ya que se relaciona con la calidad de los recursos de agua compartidos.

Un ejemplo de esto es el caso de Ambos Nogales (Nogales, Sonora y Nogales, Arizona).

Protegiendo las Inversiones en Infraestructura para Mantener la Calidad del Agua en los Estados Unidos y en las Aguas Binacionales

Las instalaciones de tratamiento de agua y aguas residuales son costosas y son solo una parte de un programa global diseñado para proteger y mantener la calidad del agua en los sistemas de agua fronterizos. Los programas de pretratamiento remueven contaminantes nocivos de las aguas residuales descargadas por

Caso de Estudio: Resolviendo un Problema Binacional de Calidad del Agua—La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Nuevo Laredo

A finales de los 1980s, la baja calidad del agua del Río Bravo estaba llamando la atención de las poblaciones cercanas debido a que el río excedió las normas de México y de los Estados Unidos para el contenido de bacterias y otros contaminantes. Los residentes del lado Estadounidense de la frontera señalaron a las aguas negras industriales y domésticas inadecuadamente tratadas que entraban al río en la parte Mexicana de la frontera.¹³⁶ Los residentes de Texas en Laredo expresaron preocupaciones sobre las estimaciones de 21 a 27 millones de galones de aguas negras sin tratar que cada día estaban entrando al Río Bravo a través de 31 puntos de descarga en Nuevo Laredo.¹³⁷

Los Estados Unidos y México estuvieron de acuerdo en resolver el problema mediante un sistema de colección y tratamiento, incluyendo una planta de tratamiento de aguas residuales con tratamiento secundario de aguas negras. El desarrollo formal de una planta de tratamiento de aguas residuales en Nuevo Laredo comenzó después de que las dos secciones de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (IBWC en inglés), la de Estados Unidos y la de México, firmaron la Minuta 279 en 1989.¹³⁸ La planta fue oficialmente inaugurada en 1996, y el costo total del proyecto fue de US \$60 millones de dólares.¹³⁹ Aunque la planta fue construida en México, los Estados Unidos compartieron el costo y solamente el estado de Texas contribuyó con US \$2 millones de dólares, después de que la legislatura apropiara los fondos. El último pago de Texas, de US \$500 mil dólares no se le proporcionó a la IBWC hasta Julio del 2000, cuando a Texas se le aseguró que la operación y el mantenimiento (O&M en inglés) de la planta eran

los adecuados.¹⁴⁰ En septiembre del 2000 se llevó a cabo una ceremonia para reconocer la terminación del proyecto.¹⁴⁰

En los siguientes años, algunas pruebas demostraron que incluso cuando la descarga de la planta cumplía con las normas, el deterioro y la reducida capacidad de las líneas de colección causaba que no toda el agua negra de las líneas llegara a la planta antes de entrar al río. El 30 de julio del 2004, la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (BECC en inglés) certificó un proyecto nuevo llamado “Mejoras al Sistema de Agua y Drenaje en Nuevo Laredo, Tamaulipas,” para conectar las líneas extras. Patrocinado por la Comisión Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Nuevo Laredo (COMAPA), el proyecto consistió en la rehabilitación del sistema de drenaje, la construcción de una nueva planta de tratamiento, y la expansión y rehabilitación del sistema de distribución de agua así como la separación de las líneas de agua de tormenta y las de aguas residuales. El costo total fue de US \$57.7 millones de dólares, de los cuales aproximadamente el 40 por ciento fue aportado por el Fondo de Infraestructura Ambiental para la región Fronteriza (BEIF en inglés) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA en inglés) y por préstamos del Banco Norteamericano de Desarrollo (NADB en inglés).¹⁴¹

La BECC señaló que los beneficios binacionales incluirían:

1. “La eliminación de las descargas de aguas residuales al Río Bravo causadas por el deterioro de la línea principal del sistema de colección de drenaje. Esto resultará en beneficios ambientales para los dos países.

2. Un uso del agua más eficiente y racional como se propone en este proyecto, evidencia la voluntad de las autoridades Mexicanas, especialmente las de Nuevo Laredo, para cumplir con los acuerdos de distribución del agua entre México y los Estados Unidos.

3. Se harán inversiones en proyectos hídricos para incrementar la eficiencia del uso del agua mediante la reducción del uso per capita así como haciendo un uso mas racional del escaso volumen de agua que se obtiene del Río Bravo.

4. Acciones de capacitación institucional proporcionarán un incremento en la operación y en la eficiencia comercial de COMAPA. Creando una cultura integral del agua para lograr el desarrollo sostenido de la ciudad.”¹⁴¹

Para eliminar aun más las descargas de agua al río, en junio del 2006, el Comité conjunto BECC-NADB certificó otro proyecto importante para Nuevo Laredo. Este proyecto de US \$44 millones de dólares construirá un nuevo sistema de drenaje para el agua de tormentas de 6 colectores de agua y un canal para las mismas aguas. Hasta el 31 de marzo del 2012, se había ya terminado uno de los colectores de agua.¹⁴²

El proyecto de Nuevo Laredo ilustra como la cooperación entre los Estados Unidos y México con el apoyo de la EPA, BECC-NADB, y el involucramiento del estado de Texas, ha ayudado a resolver un problema binacional de calidad de aguas de descarga.¹⁴³



Las aguas negras mezcladas con agua de tormenta y tratadas con tabletas de cloro fluyen pasando por costales de arena en el Arroyo de Nogales usado como desviación para el deteriorado Emisor Internacional (IOI en inglés). La desviación de las aguas negras en el Arroyo de Nogales en Arizona se llevó a cabo para facilitar las reparaciones del IOI en la frontera con México. Un embalse diseñado para desviar el flujo al IOI fue dañado por el agua de tormenta. Las aguas residuales mezcladas con aguas de tormenta fluyeron en un canal sin revestimiento hasta el Río Santa Cruz en Río Rico, 8 millas al norte de este sitio (28 de octubre 2010).



Sección de tubería de drenaje de 24 pulgadas de diámetro dañada y removida en el Puerto de Entrada De Concini. El desgaste de la infraestructura de aguas residuales en Arizona fue producido por la introducción de sedimentos en Nogales Sonora. Esta localidad se encuentra en el registro 1 en Arizona, inmediatamente aguas debajo de la frontera con México (28 de octubre 2010).

Fuente: Hans Huth, Departamento de Calidad Ambiental de Arizona, Oficina de Protección Ambiental Fronteriza.

Caso de Estudio: Ambos Nogales

Nota: Debido a que existe un proceso de demanda en curso, el cual involucra agencias locales, estatales y federales, alguna de la información relacionada a este caso de estudio ha sido omitida.

Las dos ciudades que componen la región de Ambos Nogales se encuentran localizadas a 65 millas al Sur de Tucson, Arizona, en la cuenca alta del Río Santa Cruz. En Nogales, Sonora, el censo de México del 2010 registró una población de 220,000 con una tasa de crecimiento de 3.2 por ciento.¹ En Nogales, Arizona, el censo de los Estados Unidos del 2010 reportó que la población era de 20,837, menos del 10 por ciento de su ciudad hermana del Sur.² El rápido crecimiento de la industria y de la población en la región Norte de México ha puesto una creciente presión en la infraestructura para agua y aguas residuales que es compartida por los dos países.³ La ciudad de Nogales, Arizona, está intentando asignar responsabilidad federal de la infraestructura fronteriza en los casos en que se reconozca que los deterioros se originan en México.

Nogales, Arizona, es un ejemplo de una ciudad fronteriza de los Estados Unidos que comparte infraestructura con México. La Minuta 276 de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (IBWC en inglés) le permite a México entregar hasta 9.9 MGD de su agua residual a la Planta Internacional de Tratamiento de Aguas Residuales (NIWTP en inglés) ubicada en Río Rico, Arizona.⁴ Este volumen recibido desde México representa la mayor parte (77%) del agua residual tratada en la planta, y la sección Estadounidense de la IBWC recibe un reembolso de México para cubrir una porción de los costos de la operación y mantenimiento de la NIWTP.⁵ Cuando la NIWTP fue reubicada a su sitio actual en 1972 a solicitud de la ciudad de Nogales, Arizona, los costos de construcción fueron asumidos por los gobiernos de los Estados Unidos y de México y por la ciudad de Nogales, Arizona. La ciudad reembolsa a la IBWC por una porción de los costos de operación y mantenimiento (O&M en inglés) de la NIWTP.⁶

El Emisor Internacional (IOI en inglés) es el principal medio de conducción que transfiere las aguas negras a la NIWTP. Aunque la infraestructura es binacional, las normas diferentes para el manejo del agua de tormenta y las descargas industriales en Sonora le ponen tensiones a la infraestructura y la calidad del agua ambiental en la cuenca binacional. Los retos resultantes para las comunidades fronterizas de Arizona son:

1. Los problemas de construcción y de O&M en Sonora han resultado en múltiples derrames de aguas negras (SSOs en inglés) que cruzan la frontera y afectan el arroyo de Nogales en Arizona. Aunque la incidencia de SSOs ha disminuido significativamente en proporción a las inversiones binacionales en la infraestructura de Sonora, los SSOs continúan, a menudo como resultado de un inadecuado manejo

de la infraestructura (por ejemplo, la reciente construcción de un camino/puente).

2. Las agencias federales de los Estados Unidos han reconocido que el IOI está seriamente deteriorado y que la principal causa del deterioro es el desgaste debido a que las aguas residuales de Sonora transportan cargas muy altas de sedimentos. Las prácticas combinadas en Sonora (de aguas negras y de tormentas) contribuyen al desgaste relacionado con el sedimento en el IOI. El desgaste causado por el sedimento ha debilitado la integridad del IOI en ciertos lugares, poniendo en riesgo a las comunidades fronterizas.
3. El arroyo de Nogales es el principal medio de conducción para la cuenca de Ambos Nogales. Una sección de este arroyo estudiada por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (Corps en inglés) en el 2007 indicó que el piso de concreto del canal había perdido la mitad de su grosor.⁷ En el 2008, el Corps concluyó que el "funcionamiento [de la sección encajonada] bajo las cargas impuestas actuales es muy impredecible y es una condición peligrosa" debido al desgaste asociado con las aguas de tormentas.⁸ Las fallas pasadas del arroyo han resultado en al menos una significativa perturbación al comercio internacional por tren.⁹
4. Varias secciones del IOI se encuentran localizadas bajo la porción revestida del arroyo de Nogales en Arizona. Las fallas históricas de los paneles del arroyo de Nogales han incrementado el riesgo de una ruptura del IOI.^{9,10} Una ruptura del IOI resultaría en un serio derrame de aguas negras que impactaría Arizona y el Río Santa Cruz en los Estados Unidos.

- En respuesta a estos retos, el gobierno federal de los Estados Unidos ha gastado millones de dólares en los últimos años para apoyar a la comunidad al abordar los retos de varias formas, incluyendo:
- Se repararon las secciones dañadas del arroyo de Nogales después de las operaciones de emergencia.
- Se sellaron las uniones en el canal de concreto del arroyo de Nogales para extender su vida y para reducir la probabilidad de daños al IOI.
- Bajo condiciones de emergencia, se reparó una sección dañada del IOI en la frontera internacional.
- Se instaló un sistema de alerta de inundaciones en Nogales, Sonora.

- Se proporcionó cloro a México para la desinfección de SSOs en el arroyo de Nogales antes de su entrada a los Estados Unidos.
- Se preparó la descripción de actividades para un estudio para evaluar y diseñar mejoras al IOI.
- Se apropiaron US \$750 mil dólares en fondos complementarios, para diseñar y construir mejoras al IOI, (las apropiaciones no se han utilizado porque no se han proporcionado los fondos complementarios).
- Se llevaron a cabo reuniones binacionales sobre el tema de pretratamiento y se publicaron reportes de pretratamiento discutiendo los esfuerzos para controlar las descargas industriales a los sistemas de drenaje en Ambos Nogales.

Varias acciones inmediatas incluyendo:

1. La última evaluación del arroyo de Nogales fue llevada a cabo por el Corps en el 2008. Se necesita una reevaluación que considere opciones para incrementar la capacidad de flujo y la identificación de nuevas áreas de deterioro; si no se hace esto se pone en riesgo a la salud pública y se tiene la posibilidad de interrumpir el comercio internacional.
2. Todo el IOI requiere una evaluación y reparaciones para minimizar el flujo de entrada y la infiltración que están dañando el rendimiento del tratamiento de la NIWTP.
3. Se necesita reparar y/o reubicar el IOI para prevenir rupturas y las consiguientes amenazas a la salud pública.

Una continua y mayor atención a estas necesidades, mientras que simultáneamente se protegen las nuevas inversiones en infraestructura, requerirá una nueva e innovadora coordinación entre gobiernos locales, estatales y federales en los Estados Unidos y México. Esta colaboración puede incluir estudios de ejemplos específicos de contaminación transfronteriza de agua superficial y el desarrollo de acciones para abordarlos. Algunas estrategias asociadas han sido ya ejercidas por Arizona, produciendo resultados positivos, como se resume en un reporte del 2011 preparado por la Comisión Sonora-Arizona. Como lo ilustra el caso de estudio de Ambos Nogales, el manejo de la infraestructura fronteriza de aguas residuales requiere un involucramiento proactivo del gobierno federal de los Estados Unidos que incluya la participación de todas las partes binacionales interesadas en cuencas comparadas.

instalaciones comerciales e industriales antes de que entren al sistema de colección para proteger a los sistemas, a la planta de tratamiento, al agua receptora y a los lodos resultantes. Además, la apropiada O&M de las plantas de tratamiento de aguas residuales, incluyendo el entrenamiento periódico sobre O&M y garantía de cumplimiento, ayuda a proteger las inversiones

en la infraestructura de agua y aguas residuales. A lo largo de la frontera México-Estados Unidos, el diseño de programas de colaboración, el entrenamiento y el control del cumplimiento puede involucrar socios federales, estatales, tribales y locales de los dos lados de la frontera.

Caso de Estudio: El Río Nuevo

El Río Nuevo se origina en el Valle de Mexicali, aproximadamente 13 millas al Sur de la ciudad de Mexicali, México, entra a los Estados Unidos por el Puerto de Entrada del Oeste en la ciudad de Calexico, California, y desemboca en el Mar Salton, el lago interior mas grande de California.¹⁴⁴ La subcuenca del Río Nuevo drena aproximadamente 175,000 acres del Valle Imperial y 300,000 acres del Valle de Mexicali en México, el cual incluye el área metropolitana de Mexicali—una ciudad con una población de 1,000,000 de habitantes.¹⁴⁴

El Río Nuevo empezó a ser ampliamente reconocido por problemas significativos de contaminación del agua en los años 1950s, principalmente debido al olor de las aguas negras no tratadas.¹⁴⁴ Las fuentes de contaminación han incluido aguas negras no tratadas de la ciudad de Mexicali, descargas industriales, efluente proveniente de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y escurrimiento proveniente de riego agrícola en los dos lados de la frontera.¹⁴⁴ Para los años 1970s y 1980s, las tuberías del drenaje en Mexicali estaban deterioradas y colapsando y las instalaciones existentes de tratamiento de aguas residuales carecían de la capacidad de tratamiento necesaria para manejar las aguas negras generadas en Mexicali. El problema fue amplificado por una insuficiente capacidad institucional. Por ejemplo, a los colectores de drenaje no se les daba el mantenimiento de rutina, las plantas de tratamiento no tenían suficiente personal y no existía un programa de pretratamiento. Todas estas deficiencias resultaron en desviaciones y descargas de 10-15 millones de galones por día (MGD) de drenaje no tratado que llegaban al Río Nuevo. Consecuentemente el Río Nuevo adquirió la dudosa reputación de ser uno de los ríos mas contaminados en los Estados Unidos, en donde muchos de los contaminantes representaban una seria amenaza a la salud publica y contribuían a la degradación del Mar Salton. Desde los años 1990s, se han estado llevando a cabo esfuerzos significativos para mejorar las condiciones de calidad del agua en el Río Nuevo conforme entra a los Estados Unidos.

En el caso de la contaminación proveniente de México y que entra al Río Nuevo, la prevención y el manejo de la contaminación en la fuentes tiene sentido desde el punto de vista económico y de las políticas que se apliquen. En 1998, y después de la certificación hecha por la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (BECC en inglés) y de haber terminado el plan de financiamiento por el Banco Norteamericano de Desarrollo (NADB en inglés), se empezaron a implementar una serie de proyectos de infraestructura para mejorar la calidad del agua del Río Nuevo conforme entra a los Estados Unidos.¹⁴⁵ En 1992, la Comisión Internacional de Limites y Aguas (IBWC en inglés) en su minuta 288 estableció una estrategia de saneamiento a largo plazo para los problemas de calidad del agua del Río Nuevo en la frontera internacional, y dividió los proyectos de saneamiento en Proyectos de Reparaciones Inmediatas (por ejemplo, reparaciones de emergencia), el Proyecto Mexicali I y el Proyecto Mexicali II.¹⁴⁶

Los Proyectos de Reparaciones Inmediatas abordaron deficiencias críticas en instalaciones existentes, incluyendo la rehabilitación y el reemplazo de estaciones de elevación y de bombeo, el revestimiento y el reemplazo de

líneas de colección, y el dragado de plantas de tratamiento de aguas residuales y lagunas. El Fondo de Infraestructura Ambiental para la región Fronteriza (BEIF en inglés) contribuyó con US \$4.2 millones de dólares para el Proyecto de Reparaciones Inmediatas, el cual tuvo un costo total de un poco más de US \$7.6 millones de dólares. Los fondos complementarios aportados por México fueron de US \$3.4 millones de dólares.¹⁴⁷ Adicionalmente, la Agencia de Protección Ambiental (EPA en inglés) de los Estados Unidos contribuyó con aproximadamente US \$6 millones de dólares para la planeación de actividades conducentes a los Proyectos de Reparaciones Inmediatas, Mexicali I y Mexicali II.¹⁴⁸ El siguiente Proyecto Mexicali I, certificado en 1998, consistió de 19 componentes para mejorar la colección y el tratamiento de las aguas residuales en el área Mexicali I ya totalmente desarrollada. Los fondos del BEIF contribuyeron con US \$20.6 millones de dólares para el proyecto, el cual tuvo un costo total de US \$55 millones de dólares. El Proyecto Mexicali II, enfocado en la planta de tratamiento de aguas residuales “Las arenitas”, la cual esta situada en un área no habitada de 16 millas (26 km) al Sur de Mexicali, fue certificado en septiembre del 2003 con un costo total de US \$30 millones de dólares. La construcción de la planta fue terminada en el 2007.¹⁴⁸ En la actualidad, otras mejoras a la planta Las Arenitas incluyen el diseño de humedales que están siendo construidos para tratar el efluente de la planta antes de ser descargado en el río Hardi.

En general, la EPA contribuyó con aproximadamente la mitad de los US \$98.6 millones de dólares que fue el costo total de los proyectos de aguas residuales de Mexicali,¹⁴⁸ y el gobierno Mexicano contribuyó con el resto de los fondos. Estos proyectos ya están dando servicio a un numero estimado de 635,000 personas en Mexicali, y han resultado en el tratamiento de aproximadamente 40 MGD de aguas negras sin tratar que eran rutinariamente descargadas en el Río Nuevo. Sin embargo, una vez que la infraestructura fue construida, era crucial que fuera operada y mantenida adecuadamente para proteger la inversión y asegurar que la calidad del río se mejorara significativamente. La Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali (CESPM) es la propietaria y la operadora de la infraestructura de drenaje y ha mejorado sustancialmente su capacidad institucional desde que el proyecto empezó a ser implementado. La CESPM ha logrado esto mediante las siguientes acciones:

1. Disponer de personal calificado en la planta de tratamiento de aguas residuales.
2. Vigilar y probar periódicamente los colectores de drenaje para asegurar que los programas de tratamiento están trabajando y que la infraestructura, el personal y el medio ambiente están protegidos.
3. La construcción de un laboratorio analítico en la nueva planta de tratamiento de aguas residuales (WWTP en inglés) para el control del proceso y para asegurar que se está cumpliendo con sus permisos de descarga.
4. El incremento de la responsabilidad y la transparencia al poner a disposición del público la calidad de la descarga de la

planta y los datos de cumplimiento.

5. Proporcionar generadores portátiles de reserva y equipo de bombeo para prevenir y minimizar desviaciones de aguas negras descargadas directamente al río.
6. Proveer al personal entrenamiento continuo y desarrollo profesional.

Todo esto ha sido crucial para proteger la inversión de los Estados Unidos y ha contribuido a una mejora general substancial de la calidad del Río Nuevo conforme entra a los Estados Unidos.

Aunque aun queda mucho por hacer para asegurar que el Río Nuevo cumpla con las normas de calidad de agua, los datos de calidad del agua recolectados por el Concejo Regional para el Control de Calidad del Agua de California (WQC en inglés), cuenca del Río Colorado, indican que los niveles de materia orgánica degradable que contaminan el río disminuyeron en aproximadamente 30,000 libras por día—una reducción de la carga de contaminación de cerca del 70 por ciento. A estos proyectos y su apropiada operación y mantenimiento (O&M en inglés) también se les acredita con la remoción y el tratamiento de las aguas negras sin tratar que contribuyeron a la dudosa reputación del Río. Los datos del Concejo WQC y de la sección Estadounidense de la IBWC (USIBWC en inglés) indican también que los niveles de los organismos indicadores de patógenos en el Río Nuevo, en la frontera con Estados Unidos así como la cantidad de fosfatos que estaban afectando adversamente el Mar Salton, han disminuido sustancialmente después de que el proyecto se terminó y se implementó. Los niveles de Coniformes fecales pueden ser variables pero en general han disminuido en más de un 80 por ciento.

EL acuerdo bilateral del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (NAFTA en inglés) el cual creó BECC y NADB brinda oportunidades financieras para desarrollar e implementar controles estructurales para abordar los problemas de contaminación de cuerpos de agua binacionales en toda la frontera, incluyendo la contaminación del Río Nuevo en México. El estado de California y el Mar de California participaron activamente en el programa de certificación de BECC para desarrollar e implementar proyectos de saneamiento para las áreas de servicio de Mexicali I y Mexicali II y por extensión, abordar el problema de la contaminación del Río Nuevo proveniente de México.

Se tienen reuniones binacionales frecuentes de Comités Técnicos organizadas por la USIBWC para discutir problemas ambientales que afectan a los dos países, para monitorear el progreso de los proyectos a lo largo del Río Nuevo, y para recorrer la región y observar los problemas que aun siguen afectando la calidad del agua. Los contaminantes industriales se están abordando por las agencias gubernamentales en la región, como la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), mediante la implementación de programas de pretratamiento industrial, como el programa PROSANEAR, trabajando con la comunidad regulada para crear conciencia de los problemas y participando en reuniones binacionales para proporcionar informes sobre los proyectos actuales y para proponer proyectos nuevos.



CAPÍTULO 5

*Revisión y
Recomendaciones*



Revisión de Recomendaciones de Reportes Previos de la GNEB sobre el Tema del Agua

En su 8° reporte (2005), *Manejo de los Recursos Hídricos en la Frontera México-Estados Unidos*, la Junta Ambiental del Buen Vecino (GNEB o Junta) identificó numerosos retos al trabajar en cuencas internacionales. Dichos retos persisten en el 2012. Como se indicó en el 8° reporte, “El manejo efectivo de los recursos hídricos no es nada fácil casi en cualquier parte, pero en la región fronteriza México-Estados Unidos, puede decirse que esta tarea es particularmente desafiante. Un clima árido, la presencia de pobreza, el rápido crecimiento de la población, una infraestructura deteriorada, una frontera internacional y leyes en los dos países que fueron establecidas hace mucho tiempo y bajo diferentes circunstancias son solo unos cuantos de los obstáculos potenciales.”

En el 2005, la GNEB identificó varias barreras para el suministro del agua relacionadas al hecho de trabajar en cuencas internacionales a lo largo de la frontera México-Estados Unidos, las cuales se resumen aquí:

- **La carencia de un marco de trabajo administrativo para el agua subterránea.** Actualmente no existen regímenes legales o instituciones para el manejo de la calidad del agua, el suministro o el bombeo de los acuíferos que cruzan la frontera, y los tratados sobre agua existentes entre México y Estados Unidos no regulan la distribución del agua subterránea entre los dos países.
- **Retos binacionales para el financiamiento.** La demanda de infraestructura hidráulica en la frontera ha excedido enormemente el financiamiento disponible.
- **Diferentes marcos de trabajo legales e institucionales.** Tanto en los Estados Unidos como en México, el gobierno federal establece y puede hacer cumplir leyes relacionadas a la calidad del agua. En México, el gobierno federal administra los derechos de agua mientras que en los Estados Unidos, son los estados los que tienen dicha responsabilidad.

- **Retos sobre recolección y manejo de datos.** Existen carencias de datos sobre la cantidad y calidad del agua, especialmente agua subterránea. También existen diferentes métodos y unidades de medida que se usan para expresar y compilar datos, lo que hace la comparación mas difícil dentro de los Estados Unidos e internacionalmente. Otra barrera es la inaccesibilidad a los datos. Los usuarios de agua de los diferentes sectores, como el sector industrial y el residencial, pueden estar reacios a compartir datos a través de la frontera por temor a perder su porción actual de agua debido a diferentes prioridades nacionales o locales con respecto a este recurso. El tema de la soberanía también puede contribuir a la renuencia de compartir datos entre las dos naciones, así como una escasez de recursos que puede hacer difícil la transferencia de información.

- **Una implementación “parcial” de proyectos a nivel de cuenca.** El manejo del agua en la frontera México-Estados Unidos se beneficiaría con un enfoque institucionalizado basado en la cuenca.

Avances Recientes y Preocupaciones Continuas

Para abordar las barreras identificadas, el 8° reporte de la GNEB propuso algunos “Próximos Pasos” mismos que se resumen a continuación. Aunque se ha hecho algún progreso, aun persisten algunas preocupaciones en todas las áreas propuestas.

Promover el intercambio binacional de información sobre los acuíferos transfronterizos. Dedicar más recursos a la recolección de datos, especialmente datos sobre agua subterránea. El Acta de Evaluación del Acuífero Transfronterizo autorizó US \$50 millones de dólares para 10 años y le encomendó al Secretario del Interior la tarea de establecer un programa para estudiar acuíferos transfronterizos entre los Estados Unidos y México. Se han llevado a cabo significativas acciones para este fin; sin embargo, el programa ha sido financiado hasta la fecha con un total de US \$2 millones de dólares (no se proporciono financiamiento durante el año fiscal [FY en inglés] 2011-2012). Sin embargo, el gobierno

Mexicano ha financiado y terminado algunos estudios en el territorio Mexicano (ver Capítulo 2).

Restaurar la apropiación anual del Fondo de Infraestructura Ambiental Fronteriza (BEIF en inglés) a US \$100 millones de dólares para ayudar a satisfacer las necesidades de infraestructura para el agua y las aguas residuales. En FY 2007-2012, el presupuesto de operación para el Programa de Infraestructura Hidráulica para la Región Fronteriza se ha reducido de US \$50 a US \$5 millones de dólares.

Alentar al Banco Norteamericano de Desarrollo (NADB en inglés) a elaborar vehículos adicionales de préstamo. Hasta agosto del 2012, NADB tenía un total de US \$600.6 millones de dólares en préstamos pendientes y comprometidos, y US \$661 millones de dólares adicionales en desembolso y compromiso de subvenciones.¹⁴⁹ Aunque en el pasado NADB utilizó un Crédito de Baja Taza de Interés (LIRF en inglés), esta herramienta no era sostenible como vehículo único de préstamos y hace mucho tiempo que está inactiva. Como NADB no anticipa la transacción de ningún préstamo LIRF en un futuro próximo, debería de considerar los tipos de Préstamos alternativos y mecanismos de ayuda (ver Capítulo 1).

Explotar plenamente las misiones institucionales actuales y la estructura legal. El 8° reporte citó como un ejemplo el cambio de política que le permitió a la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (BECC en inglés)-NADB apoyar proyectos dentro de los 300 km de la frontera México-Estados Unidos en México, tres veces mas que los 100 km que tenía permitido anteriormente.

Elaborar protocolos binacionales de datos y aplicarlos. Capacitar y crear confianza, asegurar que los datos de agua superficial y subterránea a lo largo de la frontera México-Estados Unidos estén disponibles rápidamente después de su recolección y su control de calidad. Establecer un Intercambio Anual de Datos de Calidad del Agua entre México y Estados Unidos. Mejorar el intercambio de datos y la transparencia para las cuencas grandes que cubren múltiples estados y jurisdicciones. La Comisión Internacional de Límites y Aguas (IBWC en inglés) ha estado trabajando en el desarrollo de un Sistema de Información Geográfica para la región fronteriza para preparar y proveer información usando bases de datos consistentes sobre los recursos naturales, cuencas, demarcación de límites internacionales y otros temas. Las agencias de los Estados Unidos, incluyendo el Servicio Geológico (USGS en inglés) y la Agencia de Protección Ambiental (EPA en inglés), junto con la Comisión Nacional del Agua de México (CONAGUA) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de México, están participando en la disseminación y el intercambio de datos así como en el desarrollo de una red para distribuir la información. Los datos sobre calidad y cantidad del agua han sido ya cargados al sistema y estarán disponibles en un Sitio de Internet en el 2012. Agencias federales de los dos países han también

trabajado para armonizar los procedimientos analíticos y de muestreos usados para determinar la salinidad del agua del río Colorado.

Realzar la planeación binacional de cuencas hidrológicas. Incrementar el apoyo institucional para los esfuerzos locales de planeación en cuencas más pequeñas. En algunas comunidades específicas se han logrado avances sobre planeación de cuencas. El USGS ha estado trabajando con la IBWC en un proyecto en la cuenca de Santa Cruz en la frontera Arizona-Sonora. El esfuerzo incluyó la transferencia de equipo de monitoreo del clima y de medición de corrientes a México, para monitorear las condiciones en el nacimiento de los ríos, dicho equipo fue proporcionado por el USGS. El equipo es parte de un esfuerzo colaborativo para monitorear, rastrear y desarrollar conjuntamente, estrategias para la mitigación de inundaciones y los daños asociados. El Equipo de Recuperación del Río Tijuana, el cual incluye participantes de agencias gubernamentales en México y los Estados Unidos, terminó su documento estratégico sobre recuperación en la frontera San Diego, California-Tijuana, Baja California (ver Capítulo 3, Caso de Estudio: Listos para la Acción – Enfoque Basado en Cuencas para la Restauración y la Recuperación: El Equipo de Recuperación del Río Tijuana). El documento recomienda la construcción de dispositivos para la captura de sedimento y basura en los Estados Unidos y México, la mejora de la comunicación a través de la frontera y actividades de restauración ambiental.

Además de sus recomendaciones en reportes anteriores, la GNEB recomendó, en su carta de mayo del 2009, abordar los impactos continuos de fuentes de contaminación no localizadas en cuencas. California ha empezado por financiar esfuerzos de planeación y estableciendo límites y regulaciones sobre cargas máximas diarias.

Recomendaciones del 15° Reporte

I. Incrementar la Colaboración y la Coordinación

En los casos en donde se susciten problemas específicos sobre saneamiento y cantidad del agua que involucren cuerpos de agua binacionales, la GNEB recomienda que el gobierno federal de los Estados Unidos convoque a grupos, incluyendo al gobierno y las partes interesadas de México, a los estados fronterizos, a gobiernos locales y tribales y a ciudadanos para resolver dichos problemas.

I.A. Con respecto al Manejo y la Planeación, la GNEB recomienda:

- Que el **gobierno federal de los Estados Unidos** destaque la planeación binacional de las cuencas e incremente el apoyo institucional y la asistencia técnica a los esfuerzos de planeación locales en cuencas pequeñas.



- Que las siguientes entidades de **los Estados Unidos, El Departamento del Interior, el Departamento de Agricultura (USDA en inglés), la sección Estadounidense de la IBWC (USIBWC en inglés) y la Agencia de Protección Ambiental, (EPA en inglés)** continúen tomando un enfoque binacional cooperativo para el manejo de las cuencas. Esto incluye que la USIBWC continúe encabezando las discusiones con México para encontrar áreas comunes para el manejo sostenido de los recursos de agua que se comparten, incluyendo la protección de la calidad de vida y del medio ambiente en los dos países.
- Que el **Departamento del Interior de los Estados Unidos** continúe proporcionando apoyo institucional al Estudio sobre el Suministro y la Demanda de Agua en la Cuenca del Río Colorado y a otros esfuerzos con la finalidad de obtener información que permita manejar mejor las cuencas y los cuerpos de agua fronterizos, y asegurar que las soluciones examinadas y adoptadas en tales estudios incluyan aquellas que promuevan el flujo saludable de los ríos en la Cuenca Baja. Esto incluiría que el Departamento del Interior disemine los resultados del Estudio sobre el Suministro y la Demanda de Agua en la Cuenca del Río Colorado en otras cuencas fronterizas.
- Que las **agencias federales de recursos naturales de los Estados Unidos** y la **IBWC** desarrollen mediciones y modelos para los flujos ambientales para ser usados en la planeación del agua para aprender lecciones sobre su uso potencial en otras cuencas fronterizas, reconociendo la soberanía de los estados con respecto a los derechos de agua. La información que se necesita incluye análisis de rango de las características del flujo, tales como el flujo pico, y la variación mensual del flujo así como flujos base para apoyar la planeación para las asignaciones, necesidades de hábitat para la vida silvestre, recreación y capacidad de tratamiento.
 - Que la **USIBWC** continúe facilitando esfuerzos binacionales en donde participen múltiples partes interesadas para mejorar la calidad del agua en los cuerpos de agua binacionales.
 - Que **el gobierno federal de los Estados Unidos** continúe desarrollando e implementando programas que apoyen a las oficinas de servicios, a los municipios y a los sectores industriales y agrícolas interesados a lograr objetivos de conservación de agua. El gobierno federal de los Estados Unidos debería hacer dichos programas funcionales a escalas múltiples, por ejemplo, integrando iniciativas a nivel de cuenca con asistencia técnica en el sitio.
- Que **BECC y NADB**, a través de su asistencia técnica y de otros programas, continúen ayudando a los solicitantes a desarrollar esfuerzos de conservación de agua, incluyendo aquellos que deban ser implementados en el tiempo de sequía, y que la **EPA** continúe incorporando acciones para conservar agua y energía dentro de su acuerdo de colaboración con BECC-NADB.
- Que las agencias federales de los Estados Unidos, particularmente la **USIBWC**, el **Buró de Administración de Tierras**, el **Buró de Recuperación**, la **Administración Nacional Oceánica**

La USIBWC debería continuar encabezando las discusiones con México para encontrar áreas comunes para el manejo sostenido de los recursos de agua que se comparten.



Vista aérea de cultivos en la confluencia de los ríos Bravo y Conchos

y **Atmosférica (NOAA en inglés)**, el **Servicio de Pesca y Vida Silvestre (USFWS en inglés)** y el **Servicio Forestal**, continúen proporcionando apoyo institucional coordinado para el manejo del agua y la sequía a lo largo de la frontera, incluyendo el apoyo a los planeadores para desarrollar escenarios de uso futuro basados en limitaciones ambientales y en condiciones de sequía históricas.

- Que la **EPA** y la **IBWC** trabajen para fortalecer las relaciones con México para mejorar el pretratamiento de las descargas de aguas residuales en cuencas compartidas, así como para manejar el agua de tormenta y las descargas no localizadas de los municipios.
- Que la **EPA** y los **Servicios de Salud Indígenas (IHS en inglés)** continúen ayudando a tribus en su capacitación para desarrollar un mayor reconocimiento y autoridad regulatoria sobre las aguas tribales.
- Que la **EPA**, como está estipulado en la Minuta 304,¹⁵⁰ continúe asegurando que los gobiernos estatales y municipales participen en la planeación pertinente de proyectos y en el desarrollo de reuniones, y que la EPA permita la participación de los gobiernos estatales y municipales en las reuniones anuales sobre la minuta 304 con la IBWC y CONAGUA.

I.B. Con Respecto a la Adquisición y al Compartimiento de Datos, la GNEB Recommenda:

- Que las agencias federales dentro del **Departamento del Interior de los Estados Unidos** y el **USDA** elaboren y firmen acuerdos formales entre los Estados Unidos y México sobre datos de agua en la región fronteriza, acuerdos que apoyen la recolección, el análisis y el compartimiento de datos compatibles sobre agua superficial y subterránea para un amplio rango de usos para promover la transparencia, incrementar la utilidad de los datos, y ayudar a asegurar que los recursos de agua fronterizos sean manejados efectivamente.
- Que las agencias federales de los Estados Unidos, tales como el **USGS**, el **Buró de Recuperación** y el **USFWS**, así como también las partes interesadas Mexicanas y las tribus socias, deberían participar en las revisiones de los flujos ambientales

estatales de los Estados Unidos. En los estados en donde no se está llevando a cabo la revisión de flujos ambientales, estas agencias federales deberían convocar a un análisis de flujos ambientales de la cuenca que sea desarrollado con los estados Mexicanos y las tribus socias para ayudar a identificar la cantidad, el tiempo y la calidad de los flujos y los beneficiarios de estos servicios de ecosistemas. Estos análisis deberían ser compartidos con la revisión de los flujos ambientales estatales de los Estados Unidos cuando y si estos se llevan a cabo.

- Que se hagan disponibles más recursos para los **distritos locales de conservación de agua subterránea, agencias estatales** y el **USGS** para mejorar las actividades de coordinación y recolección de datos que se está llevando a cabo actualmente. Los datos adicionales que sean recolectados mejorarán el entendimiento de los efectos de un incremento en el bombeo de agua subterránea sobre los niveles freáticos cerca de la frontera México-Estados Unidos en Texas, especialmente en condados como Webb y Maverick que carecen de distrito local de conservación de agua subterránea y que recientemente han experimentado actividades significativas de exploración de petróleo y gas.

II. Para Reducir las Descargas a Cuerpos de Agua Fronterizos

La GNEB recomienda:

- Que el **Servicio de Conservación de los Recursos Naturales (NRCS en inglés) del USDA** y el **Buró de Administración de Tierras** identifique e impulse prácticas de uso del suelo que reduzcan la entrada de sedimentos a los cuerpos de agua fronterizos.
- Que el **NRCS** aborde, previa consulta con los estados, el control de la contaminación del agua superficial y subterránea con nitratos en la región fronteriza.
- Que el **Departamento de Energía de los Estados Unidos** trabaje en común acuerdo con la **EPA** y el **Departamento de Comercio de los Estados Unidos** para actualizar el proceso de permiso para los generadores de electricidad que están expandiendo sus capacidades de servicio, y para proporcionar apoyo técnico para ayudar a estos generadores a implementar prácticas adecuadas.
- Que la **IBWC**, **EPA** y las **agencias ambientales municipales de los estados de Estados Unidos** faciliten el compartimiento de programas de pretratamiento industrial con agencias Mexicanas federales, estatales y locales.
- Que el **Grupo sobre Políticas de Agua del Programa Frontera 2020** aliente el uso de medidas para proteger la infraestructura compartida y el medio ambiente en las cuencas binacionales.
- Que los **Grupos de Agua y Residuos del Programa Frontera 2020** trabajen para proteger las cuencas fronterizas mediante el manejo mejorado de los residuos en los dos lados de la frontera.
- Que el **Gobierno Federal de los Estados Unidos** desarrolle y/o implemente modelos para estimar la carga y el transporte de nutrientes que indica la eficacia de las prácticas de conservación.

III. Para Mejorar la Infraestructura del Agua Potable y de las Aguas Residuales

La GNEB recomienda:

- Que el **Gobierno federal de los Estados Unidos** continúe apoyando la capacitación en los dos lados de la frontera para asegurar la operación y el mantenimiento confiables de las instalaciones municipales de tratamiento de aguas residuales y los sistemas de colección, mediante recursos como el Instituto para la Administración de Servicios Públicos del NADB. Además, el gobierno debería expandir el Programa Piloto de Entrenamiento de Operadores del NADB el cual incorpora mejores prácticas tanto de la Asociación Americana de Obras Hidráulicas como de la Asociación Nacional de Sistemas de Drenaje.
- Que el **Gobierno federal de los Estados Unidos** trabaje con México para reparar y reemplazar infraestructura fronteriza para separar las aguas residuales de las aguas de tormenta, y proporcionar energía de respaldo de emergencia para darles redundancia y confiabilidad a las plantas de tratamiento fronterizas.
- Que la **IBWC** y la **EPA** trabajen para crear conciencia en las partes interesadas sobre los impactos del manejo inadecuado de las aguas residuales en las cuencas binacionales y, mediante el estudio de ejemplos específicos de contaminación de agua superficial transfronteriza, apoyar el apropiado y consistente manejo de la infraestructura de aguas residuales, incluyendo sistemas de conducción, para asegurar la protección de nuestros recursos de agua compartidos.

IV. Para Abordar las Necesidades Financieras

La GNEB recomienda:

- Que **BECC** y **NADB** continúen proporcionando financiamiento para el manejo y la planeación del recurso agua, específicamente para los esfuerzos de conservación y manejo de la sequía.
- Que el **gobierno federal de los Estados Unidos dedique** más recursos para la recolección de datos, especialmente de datos sobre agua subterránea, incluyendo el cumplimiento de su compromiso con el Programa de Evaluación del Acuífero Transfronterizo (TAAP en inglés).
- Que **BECC-NADB** y otras agencias relevantes incrementen las oportunidades para las comunidades fronterizas económicamente marginadas para que obtengan financiamiento mediante subvenciones, acuerdos de costos compartidos y préstamos de bajo interés, apoyadas por asistencia financiera, administrativa y técnica. Se debe dar atención adicional a las áreas de servicio de agua potable pequeñas y rurales las cuales no pueden superar los retos de tratar el agua para satisfacer las nuevas normas para arsénico fluoruros y uranio.
- Que el **Comité Conjunto de Directores de BECC y NADB** consideren vehículos adicionales de préstamos, tales como préstamos subsidiados, fondos de préstamos revolventes y la posibilidad de refinanciar sus deudas.

Glosario de Acrónimos y Abreviaciones

ADEQ	Departamento de Calidad Ambiental de Arizona	IOI	Emisor Internacional
ADWR	Departamento de Recursos Hídricos de Arizona	La Paz Agreement	Acuerdo para la Protección y la Mejora del Medio Ambiente en la Región Fronteriza
AFY	acre-pie por año	LIRF	Crédito de Bajo Interés
AMA	Área de Administración Activa	MCL	límite máximo de contaminante
ASCE	Sociedad Americana de Ingenieros Civiles	MGD	millones de gallones por día
AWBA	Autoridad Bancaria de los Recursos Hídricos	NADB	Banco Norteamericano de Desarrollo
BEACH	Acta de la Evaluación Ambiental de las Playas y la Salud Costera	NAFTA	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
BECC	Comisión de Cooperación Ambiental Fronteriza	NGO	organización no gubernamental
BEIF	Fondo de Infraestructura Ambiental Fronteriza	NIDIS	Sistema nacional Integrado sobre la Sequía
BIA	Buró de Asuntos Indígenas	NIWTP	Planta Internacional de Tratamiento de Aguas Residuales de Nogales
BMP	mejores prácticas de manejo	NMED	Departamento del Medio Ambiente de Nuevo Mexico
BOD	demanda de oxígeno biológico	NMFA	Autoridad Financiera de Nuevo Mexico
Border Initiative	Iniciativa de Capital para la Comunidad Fronteriza	NOAA	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica
BWIP	Programa de Infraestructura Hidráulica Fronteriza (EPA)	NPS	Servicio de Parques Nacionales
CADDIS	Sistema de Información y Decisión Causal	NRCS	Servicio de Conservación de los Recursos Naturales
Cal/EPA	Agencia de Protección Ambiental de California	NSIP	Programa Nacional de Información de Caudales
CAP	Programa de Asistencia a la Comunidad	NWS	Servicio Meteorológico Nacional
CDBG	Subvenciones en Bloque para el Desarrollo de la Comunidad	O&M	operación y mantenimiento
CERCLA	Acta General de Respuesta Ambiental, Compensación y Responsabilidad	PDAP	Programa de Asistencia para el Desarrollo de Proyectos (BECC)
CESPM	Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali	ppb	partes por billón
CIG	Subvenciones para la Innovación en la Conservación	Regional Water Board	Junta Regional de Control de Calidad del Agua
COMAPA	Comisión Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Nuevo Laredo	RUS	Oficina de Servicios Públicos Rurales
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua (México)	SB 3	Propuesta de Ley 3 del Senado
Corps	Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos	SDS	Sistemas de Deficiencias de Saneamiento
CRP	Programa de Ríos Limpios (Texas)	SFC	División de Construcción de Instalaciones de Saneamiento
CWISA	Programa indígena de Reserva (EPA)	SEMARNAP	Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
CWSRF	Fondo Revolvente Estatal para el Agua Limpia	SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
DFA	División de Asistencia Financiera	SRF	Fondo Revolvente Estatal
DWR	Departamento de Recursos Hídricos (California)	SSO	derrame sanitario de aguas negras
DWSRF	Fondo Revolvente Estatal para el Agua Potable	STARS	Sistema de Reporte y Rastreo Sanitario
ECWAG	Subvenciones de Asistencia de Emergencia para el Agua en las Comunidades	State Water Board	Comité Estatal de Control de los Recursos Hídricos (California)
EDAP	Programas de Áreas Deterioradas Económicamente	SUTA	Áreas Administradas en Fideicomiso
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos	TAAP	Substantialmente Marginadas
EQIP	Programa de Incentivos para la Calidad Ambiental	TBI	Programa de Evaluación del Acuífero Transfronterizo
Fracking	fracturamiento hidráulico	TCEQ	Infraestructura Tribal Fronteriza
FS	Servicio Forestal	TDS	Comisión sobre Calidad Ambiental de Texas
FY	año fiscal	TMDL	sólidos totales disueltos
GIS	sistema de información geográfica	TON	carga total máxima diaria
GNEB	Junta Ambiental del Buen Vecino	TPWD	Nación Tohono O'odham
HHS	Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos	TWDB	Departamento de Parques y Vida Silvestre de Texas
HUD	Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de los Estados Unidos	USDA	Junta de Desarrollo Hídrico de Texas
IBEP	Plan Ambiental Fronterizo Integrado para la Frontera México-Estados Unidos	USFS	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
IBWC	Comisión Internacional de Límites y Aguas	USFWS	Servicio Forestal de los Estados Unidos
IHS	Servicios de Salud Indígenas	USGS	Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos
INA	Área de Riego no Expandible	USIBWC	Servicio Geológico de los Estados Unidos
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática	WaterSMART	Sección Estadounidense de la IBWC
		WCFS	Mantenimiento y Manejo de los Recursos Americanos para el Mañana
		WEP	Servicios de Campo de Conservación de Agua
		WIFA	Programas Hídricos y Ambientales (USDA)
		WQC Board	Autoridad para el Financiamiento de la Infraestructura Hidráulica
		WRRI	Concejo Regional de Control de Calidad del Agua de la Cuenca del río Colorado
		WWTP	Instituto de Investigación de Recursos Hídricos
			planta de tratamiento de aguas residuales

Miembros de la Junta Ambiental del Buen Vecino – Año 2012

Diane Austin, Ph.D. (Presidente)

Investigadora Antropóloga Asociada
Oficina de Investigación Aplicada en Antropología
Universidad de Arizona

Cecilia E. Aguillon

Director de Desarrollo de Mercado y Relaciones de Gobierno
KYOCERA Solar, Inc.

Jose Angel

Oficial Ejecutivo Asistente
Concejo Regional para el Control de Calidad del Agua de
California, Cuenca del Río Colorado

Evaristo Cruz

Director de la Oficina de Administración Ambiental
Ysleta del Sur Pueblo

Veronica Garcia

Sub-Director, División de los Programas de Residuos
Departamento de Calidad Ambiental de Arizona

David Henkel, Ph.D.

Profesor Emérito
Universidad de Nuevo México
Programa de Planeación Comunitario y Regional
Escuela de Arquitectura y Planeación

Monique La Chappa

Presidente
Tribu Campo Kumeyaay

Stephen M. Niemeyer, P.E.

Gerente de Asuntos Fronterizos y Coordinador de Colonias
División de Relaciones Intergubernamentales
Comisión sobre Calidad Ambiental de Texas

Luis Olmedo

Director Ejecutivo
Comité Cívico Del Valle, Inc.

Mike Ortega

Administrador del Condado de Cochise
Comité de Supervisores

Luis E. Ramírez, M.S.F.S.

Presidente
Asesores Ramirez Inter-National, LLC

Cyrus B.H. Reed, Ph.D.

Director de Conservación
Sierra Club, Lone Star Chapter

Thomas Ruiz, M.S.

Juez de Enlace fronterizo/Ambiental
Oficina del Jurídico General y Política Ambiental
Departamento del Medio Ambiente de Nuevo Mexico

Nathan P. Small

Coordinador de Conservación
Alianza del Desierto, Nuevo Mexico

Timothy Treviño

Director General de Planeación Estratégica y Comunicaciones
de la Agencia
Área del Alamo, Consejo de Gobiernos

Mike Vizzier

Jefe de la División de Materiales Peligrosos, Salud Ambiental
Condado de San Diego

Antonio Noé Zavaleta, Ph.D.

Director
Centro de Estudios Fronterizos y Transnacionales de Texas
Universidad de Texas en Brownsville

Miembros Federales

Robert M. Apodaca

Asistente Principal - Oeste
Departamento de Agricultura de los Estados Unidos – NRCS

Yolanda Chavez

Asistente del Secretario, Programas de Subvenciones para la
Planeación y el Desarrollo de Comunidades
Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de los
Estados Unidos

Edward Drusina

Comisionado
Comisión Internacional de Límites y Aguas

Greg Eckert

Restauración Ecologista
Departamento del Interior de los Estados Unidos – NPS

Julia Goldberg

Gerente General Interino, Sección Estadounidense de la Comisión
de Salud Fronteriza México-Estados Unidos
Departamento de Salud y Servicios Humanos

David Kennedy

Administrador Asistente, Servicio Nacional Oceánico
Departamento de Comercio de los Estados Unidos – NOAA

Linda L. Lawson

Director de Seguridad, Energía y Medio Ambiente
Departamento de Transporte de los Estados Unidos

Teresa R. Pohlman, Ph.D.

Director de Seguridad Ocupacional y Programas Ambientales
Departamento de Seguridad Nacional de los Estados Unidos

Rachel Poynter

Coordinador Fronterizo México-Estados Unidos, Oficina para
Asuntos Mexicanos
Departamento de Estado de los Estados Unidos

Oficial Federal Designado

Mark Joyce

Director Asociado
Oficina del Comité Federal de Asesoría, Administración
y Difusión – U.S., EPA

Agencias Federales Alternas

(No hay miembros de la Junta que apoyen la participación
de sus agencias)

Melissa Estes

Director
Campo EPA

Stan Gimont

Director
Oficina de Asistencia para las Subvenciones en Bloque
Oficina de Planeación y Desarrollo Comunitario
Departamento de Vivienda y Desarrollo Humano de
los Estados Unidos

Sylvia Grijalva

Coordinador de Planeación Fronteriza México-Estados Unidos
Administración Federal de Carreteras
Departamento de Transporte de los Estados Unidos

Alison Krepp

División de las Reservas de los Estuarios
Administración Nacional Oceánica y Atmosférica

Miembros de la Junta Ambiental del Buen Vecino – Año 2012 (continuación)

Chris Lawrence

Especialista en Permisos para Electricidad Industrial,
División de Permisos, emplazamiento y Análisis
Oficina de Entrega de Electricidad y Confiabilidad Energética
Departamento de Energía de los Estados Unidos

Enrique Manzanilla

Director de la División de Comunidades y Ecosistemas
Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, Región 9

Laurie McGilvray

Director de División
División de las Reservas de los Estuarios
Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos

Lorraine Navarrete

Coordinador de Operaciones Binacionales, MSA, Inc. (CTR)
Sección Estadounidense, Comisión de Salud Fronteriza México
Estados Unidos
Oficina de Asuntos Globales
Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos

Angela Palazzolo

Oficial de Asuntos Fronterizos
Asuntos Fronterizos México-Estados Unidos
Departamento de Estado de los Estados Unidos

Sally Spener

Oficial de Asuntos Externos
Sección Estadounidense de la Comisión Internacional de Límites
y Aguas

Contactos de la Oficina Regional de la EPA

Tomas Torres

Director de la Oficina Fronteriza de San Diego
U.S. EPA, Región 9

Jose Francisco Garcia, Jr.

Especialista del Programa Fronterizo México-Estados Unidos
U.S. EPA, Región 9

Alhelí Baños-Keener

Especialista del Programa Fronterizo México-Estados Unidos
U.S. EPA, Región 9

William "Bill" Luthans

Subdirector, División de Planeación Multimedia y Permisos
U.S. EPA, Región 6

Gina Weber

Coordinador Internacional, Programa Fronterizo México-Estados Unidos
U.S. EPA, Región 6

Carlos Rincón, Ph.D.

Director de la Oficina Fronteriza de El Paso
U.S. EPA, Región 6

Paula Flores-Gregg

Coordinador TX-COAH-NL-TAMPS
U.S. EPA, Región 6

Debra Tellez

Coordinador TX-CHIH-NM
U.S. EPA, Región 6

Reconocimientos

Arturo Aguilar, Organizador y Líder Interino, Organización Patrocinadora Interreligiosa Fronteriza

Gilbert Anaya, Director, División de Administración Ambiental, Sección Estadounidense de la Comisión Internacional de Límites y Aguas

Dave Anderson, P.E., Presidente, FORM – Planeación Sostenible y Desarrollo Comunitario

Don Barnett, Foro sobre Control de Salinidad en la Cuenca del Río Colorado

Wayne Belzer, Especialista en Protección Ambiental, Sección Estadounidense de la Comisión Internacional de Límites y Aguas

Perri Benemelis, Manager, Sección del Río Colorado, Departamento de Recursos Hídricos de Arizona

Erskine Benjamin, Ingeniero Ambiental, División de Agua Oficina Tribal, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

Dan Bunk, Hidrólogo, Oficina Regional del Bajo Colorado, Buró de Recuperación

Russell Callejo, Enlace regional del Bajo Colorado, Buró de Recuperación

Dan Cavanaugh, Servicio Geológico de los Estados Unidos

Omar Chacón Betancourt, Director, Departamento de Regulación y Saneamiento, Junta Municipal de Agua y Saneamiento

Tracy Cline, Condado de San Diego, Departamento de Obras Públicas, Programa de Protección de Cuencas, Equipo de Recuperación del Río Tijuana

Frank Corkhill, Hidrólogo Principal, Departamento de Recursos Hídricos de Arizona

Susan Cox, Ingeniero Ambiental, División de Agua frontera, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

David E. Cummings, Ph.D., Universidad de Nazaret Point Loma

Laura Ebbert, Gerente, Oficina del Programa Tribal, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

Doug Eberhardt, Director, Oficina de Infraestructura Hidráulica, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

Ron Ellis, Manager, Sección de Derechos de Agua, Permisos y Disponibilidad, División de Disponibilidad de Agua, Comisión sobre Calidad Ambiental de Texas

Bryn Evans, Gerente de Proyecto, Corporación URS, Equipo de Recuperación de Tijuana

William Finn, Director, División de Contabilidad del Agua, Sección Estadounidense de la Comisión Internacional de Límites y Aguas

Juan Antonio Flores, Director Asociado de Asuntos Públicos, Banco Norteamericano de Desarrollo

Russell Frisbie, Especialista asistente- Enlace con Washington, Sección Estadounidense de la Comisión Internacional de Límites y Aguas

Awilda Fuentes, Ingeniero Ambiental, Oficina de Administración de Aguas Residuales, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

Ann-Marie Gantner, Analista de Programa, Oficina del Comité Federal de Asesoría, Administración y Difusión Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

Jose Garcia, Especialista de Programa, Programa Fronterizo México-Estados Unidos, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

Renata Manning-Gbogbo, Director-Desarrollo de Proyectos, Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza

Maria Elena Giner, Gerente General, Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza

Leslie Grijalva, Especialista en Protección Ambiental, Programa de Ríos Limpios de Texas para la Cuenca del Río Bravo, Oficial de Control de Calidad, Comisión Internacional de Límites y Aguas

Randy Hill, Director Interino, Oficina de Administración de Aguas Residuales, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

Alex Hinojosa, Subdirector Administrativo, Banco Norteamericano de Desarrollo

Hans J. Huth, Hidrólogo, Departamento de Calidad Ambiental de Arizona, Oficina de Protección Ambiental Fronteriza

Deanna Ikeya, Gerente de Programa Ambiental, Sección del Río Colorado, Departamento de Recursos Hídricos de Arizona

Carly Jerla, Gerente de Co-estudio, Estudio del Río Colorado, Buró de Reclamación

Cynthia Jones-Jackson, Director Interino, Oficina del Comité Federal de Asesoría, Administración y Difusión, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

Mary Kelly, Análisis Ambiental y Abogacía, Parula, LLC

Thomas Konner, Ingeniero Ambiental, División de Agua, Infraestructura Fronteriza, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

Michael Lacey, Subdirector, Departamento de Recursos Hídricos de Arizona

Douglas Liden, Ingeniero Ambiental, Oficina Fronteriza México-Estados Unidos, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

Jeffrey Lucero, Buró de Recuperación de los Estados Unidos

Ben McCue, Director de Conservación, WiLDCOAST, Equipo de Recuperación del Río Tijuana

John Merino, Ingeniero Principal, Sección Estadounidense de la Comisión Internacional de Límites y Aguas

William (Paul) Miller, Ph.D., Ingeniero Civil (Hydrologic), Oficina Regional del Bajo Colorado, Buró de Reclamación

Dean A. Moulis, Ingeniero de Infraestructura (Frontera y WIFA), Departamento de Calidad Ambiental de Arizona, Oficina de Protección Ambiental Fronteriza

Peter Neubauer, Condado de San Diego, Departamento de Salud Ambiental, Programa Pequeño de Agua Potable

Arcela Nuñez-Alvarez, Ph.D., Director del Centro Nacional Latino de Investigaciones, Universidad del Estado de California, San Marcos

Lauren Oertel, Análisis de Políticas, Comisión Sobre Calidad Ambiental de Texas

Carlos Peña, Ingeniero Principal, Sección Estadounidense de la Comisión Internacional de Límites y Aguas

Diane Perez, Coordinador, Planta Desalinizadora de los Servicios de Agua de El Paso

Reconocimientos (continuación)

Carlos M. Ramirez, Centro de Aprendizaje TecH2O

Lisa D. Quiveros, CPEA, Analista de Energía y Programas Ambientales, Seguridad Ocupacional y Programas Ambientales, Departamento de Seguridad Nacional

Jesus "Chuy" Reyes, Gerente General, Condado de El Paso, Distrito de Mejora de Agua # 1

Aimee Roberson, Bilogo-Pesca y Vida Silvestre, Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos

Jose Rodriguez, Ingeniero Ambiental, División de Protección del Agua, Programa de Infraestructura Fronteriza México-Estados Unidos – Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

Oscar Romo, Profesor de Estudios Urbanos y Planeación de Programas, Equipo de Recuperación de Tijuana, Universidad de California, San Diego

Noe Santos, Ingeniero Civil (Hydrologic) Estudiante en Entrenamiento, Oficina Regional del Bajo Colorado, Buró de Reclamación

Plácido dos Santos, Coordinador, Programa de Evaluación del Acuífero Transfronterizo (TAAP), Centro de Investigación de los Recursos Hídricos, Universidad de Arizona

Maria A. Sisneros, E.I.T., Ingeniero Ambiental, Oficina Fronteriza de El Paso, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

Sandy Sutton, Director Ejecutivo, Autoridad para el Financiamiento de Infraestructura Hidráulica de Arizona

Lynn Stabenfeldt, Lider de Equipo, Sucursal Comunidades Sostenibles, Oficina de Manejo de Aguas Residuales, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

Keith Takata, Previo sub-administrador Regional, Oficina del Administrador Regional, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

Gilbert T. Tellez, Ingeniero Ambiental, Agencia de Protección Ambiental, División de Protección de Calidad del Agua – Programa de Infraestructura Fronteriza México-Estados Unidos

Shana Tighi, Especialista en Recursos Hídricos, Oficina Regional del Bajo Colorado, Buró de Reclamación

Loretta Vanegas, Especialista en Protección Ambiental, Division de Agua, Oficina Tribal, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

Bryan Wuerker, Técnico Hidrólogo, Oficina Regional del Bajo Colorado, Buró de Reclamación

Nancy Woo, Director Interino de la División de Agua, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

Notas Finales

1. Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza. (julio, 2012). *Reporte de Evaluación de Vulnerabilidad de las Comunidades Fronterizas de los Estados Unidos*. El Paso, TX.
2. Instituto de políticas y Desarrollo Económico y Coalición de Condados Fronterizos México/Estados Unidos. (2006). *En la Encrucijada: Los Condados de México/Estados Unidos en Transición* [En línea]. Disponible en http://www.bordercounties.org/index.asp?Type=B_BASIC&SEC={62E35327-57C7-4978-A39A-36A8E00387B6}
3. Oficina del Secretario de Estado de Texas. (diciembre, 2010). *Propuesta de Ley del Senado 99, 82° Legislatura de Texas sesión regular: Rastreado el progreso de los proyectos financiados por el estado y que benefician a las Colonias* [En línea]. Disponible en <http://www.sos.state.tx.us/border/forms/reports-11/sb-99-progress.pdf>
4. Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza. (julio, 2004). *Estudio del Impacto económico del financiamiento a la infraestructura de agua y aguas residuales en selectas comunidades fronterizas* [En línea]. Disponible en <http://www.cocof.org/eng/VLibrary/Publications/SpecialReports/BECCEcolImpStudy-071304Modified2FINAL.pdf>
5. Bagi, F. (2002). Impacto económico de las instalaciones de agua/drenaje en comunidades rurales y urbanas. *Rural America*, 17, 44-49.
6. Architectural Research Consultants, Inc. (2012). *Actualización del plan integral de Village of Columbus, final 2012* [En línea]. Disponible en <http://www.columbusnewmexico.com/Columbusbusiness/Village%20of%20Columbus%20Comprehensive%20plan%202012.pdf>
7. Architectural Research Consultants, Inc. (2012). *Negocios de Village of Columbus* [En línea]. Disponible en <http://www.columbusnewmexico.com/Columbusbusiness/>
8. Schlager, E. (2006). Los retos para gobernar el agua subterránea en los estados del Oeste de los Estados Unidos. *Hydrogeology Journal*, 14, 350-360.
9. Centro para el control y prevención de enfermedades. (2012). Resumen de enfermedades notificables. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 59, 1-111.
10. Ramos, M. M., Mohammed, H., Zielinski-Gutierrez, E., Hayden, M. H., Lopez, J. L. R., Fournier, M., Trujillo, A. R., Burton, R., Brunkard, J. M., Anaya-Lopez, L., Banicki, A. A., Morales, P.K., Smith, B., Muñoz, J. L., Waterman, Stephen H. y el Grupo de Trabajo Serosurvey sobre Dengue. (2008). Epidemia de dengue y fiebre del dengue hemorrágico en la frontera Texas-México: Resultados de una encuesta seroepidemiológica basada en las viviendas, Diciembre 2005. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 78, 364-369.
11. Universidad de Arizona. (2012). *Evaluación del Clima para el Suroeste: Monitoreo de la sequía* [En línea]. Disponible en <http://www.climas.arizona.edu/sw-climate/drought-monitoring>
12. La Universidad de Arizona. (2012). *Evaluación del Clima para el Suroeste: Resumen del Clima de Octubre para Arizona y New Mexico* [En línea]. Disponible en <http://www.climas.arizona.edu/>
13. Box, J. E., et al. (2012). Respuesta de la capa de hielo de Groenlandia: Motores termodinámicos y atmosféricos. *Cryosphere*, 6, 821-839
14. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2001). *Resumen Ejecutivo. Programa Fronterizo México-Estados Unidos Frontera XX1: Reporte de avances 1996-2000* (Publicación de la EPA No. EPA160/S/00/001). Washington, D.C.: Oficina de Publicaciones del Gobierno.
15. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2012). *Programa Fronterizo México-Estados Unidos Frontera 2012* [En línea]. Disponible en <http://www.epa.gov/border2012/>
16. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2012). *Foro sobre Políticas del Agua* [En línea]. Disponible en http://www.epa.gov/border2012/fora/water_forum/index.html
17. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2011). *Frontera 2020: Programa Ambiental México-Estados Unidos. Resumen del documento en borrador del marco de trabajo* [En línea]. Disponible en <http://www.epa.gov/border2012/docs/2020/Border2020FactSheetFinal-13oct2011.pdf>
18. Comisión sobre Calidad Ambiental de Texas. (2012). *Comisión del Convenio de Río Bravo* [En línea]. Disponible en http://www.tceq.state.tx.us/permitting/water_supply/water_rights/riogrande.html
19. Comisión del Agua New Mexico-Texas. (2006). [En línea]. Disponible en <http://www.nm-txwatercomm.org/meetings/minutes/2006/2006min.html#>
20. Banco Norteamericano de Desarrollo. (2012). *Programa de Asistencia a las Comunidades* [En línea]. Disponible en <http://www.nadbank.org/programs/cap.asp>
21. Hendricks, D. (14 de agosto 2012). 11 comunidades fronterizas recibirán subvenciones. *MySA* [Serie en línea]. Disponible en <http://www.mysanantonio.com/business/article/11-border-communities-to-receive-grants-3787999.php>
22. Giner, M. E. and Manning-Gbogo, R. (22 de marzo 2012). *Situación de la infraestructura hidráulica en la región fronteriza México-Estados Unidos* [Presentación en PowerPoint] [En línea]. Disponible en http://www.epa.gov/ofacmo/gneb/pdf/2012/2012_0322_gneb_becc_water_infrastructure.pdf
23. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2012). *Fondo Revolvente Estatal para el Agua Potable (DWSRF)* [En línea]. Disponible en http://water.epa.gov/grants_funding/dwsrf/index.cfm
24. Servicio de Conservación de los Recursos Naturales. (2010). *Oportunidades de asociaciones del NRCS. Esfuerzos colaborativos para traer financiamiento para conservación, expertos y beneficios a New Mexico, Edición v.3* [Folleto En línea]. Disponible en http://www.nm.nrcs.usda.gov/partnerships/partner_opportunities.pdf
25. Sistema de Colección de Aguas Residuales en las Avenidas B&C de una Colonia—Ceremonia de Inicios de los trabajos, 22 de abril, 2010. Disponible en <http://www.co.yuma.az.us/index.aspx?recordid=229&page=27>
26. Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de los Estados Unidos. (24 de octubre, 2012). *Iniciativa de Capital para la Comunidad Fronteriza* [En línea]. Disponible en <http://www.hud.gov/offices/cpd/economicdevelopment/programs/rhd/bcci/index.cfm>
27. Servicios de Salud Indígenas (IHS). (mayo, 2003). *Sistemas de Deficiencias de Saneamiento: SDS. Guía para reportar deficiencias de saneamiento para los hogares y las comunidades indígenas. Borrador de trabajo* [En línea]. Disponible en <http://www.ihs.gov/dsfc/documents/sdsworkingdraft2003.pdf>
28. Coalición Nativo Americana para la Protección Ambiental. (10-11 de mayo 2011). *Frontera 2012: Logros y problemas tribales* [En línea]. Disponible en <http://www.epa.gov/border2012/docs/tribal/EN-Border2012Final-Wc.pdf>
29. Departamento del Interior de los Estados Unidos, Buró de Recuperación. (24 de octubre 2012). *Recuperación: Manejando el agua en el Oeste* [En línea]. Disponible en <http://www.usbr.gov/>

Notas Finales (continuación)

30. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (abril, 2003). *Sistema Nacional de Eliminación de Descarga de Contaminantes (NPDES)* [En línea]. Disponible en <http://cfpub.epa.gov/npdes/statestats.cfm>
31. Departamento de Calidad Ambiental de Arizona. (2012). *Oficina de Protección Ambiental Fronteriza* [En línea]. Disponible en <http://www.azdeq.gov/obep>
32. Las Leyes y Regulaciones Estatales requieren que las plantas de tratamiento de aguas residuales de propiedad pública sean operadas y supervisadas por operadores de plantas de tratamiento de aguas residuales cedrtificados por el estado. Código de Regulaciones de California, Capítulo 26, División 3, Título 23.
33. Agencia de Protección Ambiental de California. (octubre, 2007). *Programa Ambiental Fronterizo California-Baja California* [En línea]. Disponible en <http://www.calepa.ca.gov/border/>
34. Oficina del Ingeniero del Estado, New Mexico. (noviembre, 2005). *Concejo Fiduciario del Agua* [En línea]. Disponible en <http://www.ose.state.nm.us/doing-business/water-trust/water-trust-menu.html>
35. Autoridad Financiera, New Mexico. (24 de octubre 2012). *Concejo Fiduciario del Agua* [En línea]. Disponible en http://www.nmfa.net/nmfainternet/nmfa_web.aspx?ContentID=15
36. Instituto de Investigaciones de los Recursos Hídricos, New Mexico. (2010). *Cuenca del Río Mimbres* [En línea]. Disponible en <http://river.nmsu.edu/website/mimbres/>
37. Hebard, E. (2007). *Un Modelo en Borrador para la Operación Colaborativa de Cuencas Transfronterizas*. Presentado en la Asociación Americana de Recursos Hídricos: 2007 Conferencia Anual.
38. Una definición de flujos ambientales: Los flujos ambientales describen la cantidad, calidad y oportunidad de flujos de agua requeridos para sostener ecosistemas de agua dulce y de estuarios y el sustento y bienestar humano que depende de estos ecosistemas. (ver nota final 64).
39. Coalición Nativo Americana para la Protección Ambiental. (10-11 de mayo 2011). *Frontera 2012: Logros y problemas tribales* [En línea]. Disponible en <http://www.epa.gov/border2012/docs/tribal/EN-Border2012Final-Wc.pdf>
40. Buró del Censo de los Estados Unidos. Disponible en <http://www.census.gov/>
41. Gula, Compañía publicitaria. (julio, 2012). *El petróleo del mundo* [Serie en línea]. Disponible en <http://www.worldoil.com/July-2012-Eagle-Ford-rig-count-downoperators-cautiously-bullish-as-permits-new-wells-soar.html>
42. Universidad de Texas en Austin, Buró de Geología Económica. (2012). *El uso del agua para la producción de gas natural de pizarra en Texas, Estados Unidos* [En línea] Disponible en http://www.beg.utexas.edu/staffinfo/Scanlon_pdf/Nicot+Scanlon_ES&T_12_SI.pdf
43. Universidad de Texas en Austin, Buró de Geología Económica. (2011). *Uso actual y proyectado de agua en las industrias de minería, petróleo y gas de Texas* [En línea]. Disponible en http://www.texasenvironmentallaw.com/pdfs/Report_TWDB-MiningWaterUse.pdf
44. Universidad de Arizona. (septiembre, 2012). *Clima transfronterizo: Adaptación sin fronteras* [Serie en línea], 1(2). Disponible en <http://www.climas.arizona.edu/outlooks/tbc>
45. Sistema de Información Nacional Integrado sobre Sequía (NIDIS). (octubre, 2012). *Portal sobre Sequía de los Estados Unidos* [En línea]. Disponible en <http://www.drought.gov/drought/>
46. Hildner, M. (13 de abril, 2012). La Acumulación de nieve del Río Bravo se reduce drásticamente. *The Pueblo Chieftain* [Serie en línea]. Disponible en http://www.chieftain.com/news/region/rio-grande-snowpack-plumets/article_66a36384-8528-11e1-a76c-001a4bcf887a.html
47. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Conservación de los Recursos Naturales. (octubre, 2012). *Cuenca del Río Bravo SNOTEL Reporte actualizado sobre nieve/precipitación* [En línea]. Disponible en <http://www.wcc.nrcs.usda.gov/reports/UpdateReport.html?sessionId=XQo1K+tu bAhc05qlHXZPHhXm?report=Rio+Grande+Basin>
48. New Mexico First. (2007). *El cambio Climático y el agua: ¿Es New Mexico vulnerable? Un reporte sobre antecedentes para foros públicos sobre políticas de agua* [En línea]. Patrocinado por la Comisión Nacional sobre Políticas de Energía y la Oficina del Ingeniero de Estado de New Mexico. Disponible en <http://nmfirst.org/event-list/climate-change-and-water-in-new-mexico>
49. The Nature Conservancy. (2007). *El cambio Climático en New Mexico* [En línea]. Disponible en http://nmconservation.org/projects/new_mexico_climate_change/
50. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (14 de junio, 2012). *Los recursos hídricos, impactos y adaptación* [En línea]. Disponible en <http://www.epa.gov/climatechange/impacts-adaptation/water.html>
51. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2012). *Los recursos hídricos, impactos y adaptación: Calidad del Agua* [En línea]. Disponible en <http://www.epa.gov/climatechange/impacts-adaptation/water.html#waterquality>
52. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (agosto, 2012). *Los impactos del cambio Climático, y la adaptación al cambio* [En línea]. Disponible en <http://www.epa.gov/climatechange/effects/water/quality.html>
53. Wilder, M., Scott, C. A., Pineda-Pablos, N., Varady, R. G. y Garfin, G. M. (2012). *Avanzando, de la vulnerabilidad hacia la adaptación: El Cambio Climático, la sequía y la demanda de agua en el urbanizado Suroeste de los Estados Unidos y el Norte de México. Estudios de caso en Ambos Nogales, Puerto Peñasco, Tucson y Hermosillo*. Tucson, AZ: Publicaciones del Centro Udall.
54. Gobierno de la Ciudad de Tucson, Arizona. (2012). *Programa de incentivos de reembolso para la cosecha de agua de lluvia en residencias de una sola familia* [En línea]. Disponible en <http://cms3.tucsonaz.gov/water/rwh-rebate>
55. Gobierno de la Ciudad de Tucson, Arizona, Departamento de Servicios de Planeación y Desarrollo. (2012). *Ordenanza de cosecha de agua de lluvia* [En línea]. Disponible en <http://cms3.tucsonaz.gov/files/water/docs/rwhordsum.pdf>
56. Autoridad Indígena del Agua de San Luis Rey. (24 de octubre 2012). *Acta del Acuerdo de los Derechos Indígenas del Agua de San Luis Rey* [En línea]. Disponible en <http://www.sliwa.org/litigation/settlement>
57. Comisión Internacional de Límites y Aguas, Estados Unidos y México, Sección Estadounidense (USIBWC). (2005). *Planta Internacional de Tratamiento de Aguas Residuales de Nogales (NIWTP) reporte sobre actividades de pretratamiento* [En línea]. Disponible en http://www.ibwc.gov/Files/NIWTP_Pretreatment2006.pdf

Notas Finales (continuación)

58. Departamento del Interior de los Estados Unidos, Buró de Reclamación. (25 de abril 2011). *Reporte de la cuenca: Río Bravo* [En línea]. Disponible en <http://www.usbr.gov/climate/SECURE/factsheets/riogrande.html>
59. Grupo Regional de Planeación Hídrica del Río Bravo. (octubre, 2010). *Plan Regional Hídrico de la región M* [En línea]. Disponible en <http://www.riograndewaterplan.org/waterplan.php>
60. Megdal, S., Sención, R., Christopher, A. Scott, C. A., Díaz, F., Oroz, L., Callegary, J. y Varady, R. G. (6-8 de diciembre, 2010). *Evaluación institucional de los acuíferos transfronterizos de Santa Cruz y San Pedro en la región fronteriza México-Estados Unidos: Conferencia UNESCO-IAH-UNEP, París, Diciembre 6-8, 2010*. Artículo presentado en la Conferencia Internacional sobre Acuíferos Transfronterizos ISARM2010: Retos y Nuevas Direcciones, París, Francia.
61. Comité de Desarrollo Hídrico de Texas. (enero, 2011). *Región E-far west Texas* [En línea]. Disponible en <http://www.twdb.state.tx.us/wrpi/rwp/rwpg/e.asp>
62. Weeden, A. y Maddock, T., III. (1999). *Simulación del flujo del agua subterránea en el área de Rincon Valley y la cuenca Mesilla en New Mexico y Texas*. Tucson, AZ: Laboratorio de Investigación para estudios ribereños y el departamento de hidrología y recursos hídricos de la Universidad de Arizona.
63. Grupo de Planeación Hídrica de la Meseta. (enero, 2011). *Plan Hídrico de la Región de la Meseta* [En línea]. Disponible en http://www.ugra.org/pdfs/Complete_Region_J_Final_Final_Report.pdf
64. Declaración de Brisbane. (septiembre, 2007). [En línea]. Disponible en http://www.qld.gov.au/web/communityengagement/guidesfactsheets/documents/brisbane_declaration.pdf
65. Jerla, C. (22 de marzo 2012). *Visión general del estudio de suministro y demanda de agua del río Colorado* [Presentación en PowerPoint] [En línea]. Presentada en reunión de la GNEB, Teleconferencia/Webinar. Disponible en http://www.epa.gov/ocem/gneb/pdf/2012/2012_0322_gneb_colorado_river_basin.pdf
66. Junta Ambiental del Buen Vecino. (febrero, 2005). *Manejo de los recursos hídricos en la frontera México-Estados Unidos: Octavo informe de la Junta Ambiental del Buen Vecino al Presidente y al Congreso de los Estados Unidos* [En línea]. Disponible en <http://www.epa.gov/ofacmo/gneb/gneb8threport/gneb8threport.pdf>
67. Servicio Geológico de los Estados Unidos. (agosto, 2010). *NSIP necesidades federales para la información de caudales* [En línea]. Disponible en <http://water.usgs.gov/nsip/federalneeds.html>
68. Gobernadores Fronterizos. (3 de agosto 2012). *Declaración conjunta de la XXVII Conferencia de los Gobernadores Fronterizos y declaración sobre los recursos hídricos* [En línea]. Disponible en <http://www.sos.state.tx.us/border/bgcforms/bgc-jd-xxvii.pdf>
69. Departamento de Recursos Hídricos de Arizona. (octubre, 2011). *La cuenca de Douglas* [En línea]. Disponible en http://www.azwater.gov/azdwr/StatewidePlanning/RuralPrograms/OutsideAMAs_PDFs_for_web/Southeastern_Arizona_Planing_Area/Douglas_Basin.Pdf
70. Departamento de Recursos Hídricos de Arizona. (junio, 2009). *Atlas del Agua de Arizona, Volumen 3, Región de Planeación Sureste de Arizona*. Phoenix, AZ.
71. Plan Regional de Recursos Hídricos de la región New Mexico Bajo Río Bravo (agosto, 2004), página 16. Disponible en <http://wrrri.nmsu.edu/lrgwuo/rwp/LowerRioGrandeRegionalWaterPlan.pdf>
72. Bredehoeft, J., Ford, J., Harden, B., Mace, R. y Rumbaugh, J., III. (marzo, 2004). *Revisión e interpretación del modelo de agua subterránea del Bolson Hueco. Preparado por Servicios Públicos de El Paso* [En línea]. Disponible en http://www.epwu.org/water/hueco_bolson/ReviewTeamReport.pdf
73. Milly, P. C., Betancourt, J., Falkenmark, M., Hirsch, R. M., Kundzewicz, Z. W., Lettenmaier, D. P. y Stouffer, R. J. (2008). Cambio Climático. La estacionalidad ha muerto: ¿Manejo del agua que se agota? *Science*, 319, 573-574.
74. Hoekstra, A. Y., Mekonnen, M. M., Chapagain, A. K., Mathews, R. E. y Richter, B. D. (2012). Escasez de agua mensual global: Huellas "azules" del agua (cantidad de agua superficial o subterránea extraída que no regresa a la cuenca de donde se extrajo) contra disponibilidad "azul" del agua (Escurrimiento natural menos los requerimientos de flujos naturales). *PLoS One*, 7, e32688.
75. Comisión sobre Calidad Ambiental de Texas. (diciembre, 2009). *Evaluación de flujos ambientales* [En línea]. Disponible en http://www.tceq.texas.gov/permitting/water_rights/eflows
76. Ellis, R. (marzo, 2012). *Los flujos ambientales y el proceso del SB3* [Presentación en PowerPoint] [En línea]. Presentado en reunión de la GNEB Teleconferencia/Webinar. Disponible en http://www.epa.gov/ocem/gneb/pdf/2012/2012_0322_gneb_ellis_environmental_flows_sb3.pdf
77. Entrevista con Ron Ellis, Comisión sobre Calidad Ambiental de Texas, 3 de agosto 2012.
78. Departamento de Agricultura de New Mexico. (2009). *Festival de la nuez de New Mexico: Hechos y cifras sobre las nueces 2009* [En línea]. Disponible en http://mesillavalleymaze.com/nmpecanfestival/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=54
79. McLemore, T. (2008). *Distrito de Harlingen Riego # 1, Condado de Cameron* [Presentación PowerPoint] [En línea]. Disponible en <http://www.watereducation.org/userfiles/McLemoreTomMay08.pdf>
80. Comité de Desarrollo Hídrico de Texas. (26 de julio 2012). *Uso de la información histórica del agua: Estimaciones del uso del agua por localidad* [En línea]. Disponible en <https://www.twdb.state.tx.us/wushistorical/DesktopDefault.aspx?PageID=1>
81. Comité de Desarrollo Hídrico de Texas. (enero, 2012). *Agua para Texas: Plan Hídrico Estatal 2012* [En línea]. Disponible en http://www.twdb.state.tx.us/publications/state_water_plan/2012/00.pdf
82. Comité de Servicios Públicos, Servicio de Agua de El Paso. (2012). *Menos es el nuevo más* [En línea]. Disponible en <http://www.epwu.org/conservation/>
83. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2012). *Biocriterios – Bioevaluación y Biocriterios* [En línea]. Disponible en <http://water.epa.gov/scitech/swguidance/standards/criteria/aqlife/biocriteria/index.cfm>
84. T. Konner, Ingeniero Ambiental, U.S. EPA (comunicación vía correo electrónico 19 de abril 2012).
85. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2012). *Indicadores biológicos de la salud de la cuenca* [En línea]. Disponible en <http://www.epa.gov/bioindicators/index.html>

Notas Finales (continuación)

86. Departamento de Salud Pública de California. (1 de enero 2009). *Regulaciones de California relativas al agua potable: Título 17 código def regulaciones, Título 22 código de regulaciones* [En línea]. Disponible en <http://www.tularehhsa.org/index.cfm/linkservid/C8F506C6-F1F6BDD5-8098C31D1494F14F/showMeta/0/>
87. Reiff, F., Roses, M., Venczel, L., Quick, R. y Will, V. (1996). Agua segura y de bajo costo para el mundo: Una solución temporal práctica. *Health Policy*, 17, 389-408.
88. Por ejemplo, un estudio reciente determinó que genes resistentes a los antibióticos en el ambiente amenazan con invadir a las bacterias que infectan a los seres humanos y otros animales, reduciendo potencialmente la efectividad de importantes medicinas modernas. Lee, M. (6 de mayo 2012). Surge el temor de contaminación por genes en el río Tijuana. *Union Tribune San Diego*. Disponible en <http://www.utsandiego.com/news/2012/may/06/fears-gene-pollution-grow-tj-river/>
89. Cummings, D. E., Archer, K. F., Arriola, D. J., Baker, P. A., Faucett, K. G., Laroya, J. B., Pfeil, K. L., Ryan, C. R., Ryan, C. R. U. y Zuill, D. E. (2011). Amplia diseminación de genes resistentes de plasmidmediated quinolone en los sedimentos de dos humedales costeros urbanos. *Environmental Science & Technology*, 45, 447-454.
90. Ciudad de El Paso, Texas. (marzo, 2012). *Plan El Paso, los Elementos del Plan Integral* [En línea]. Disponible en <http://planelpaso.comprehensive-plan-elements>
91. Organización Mundial de la Salud. (2007). *Combatiendo las enfermedades transmitidas por el agua al nivel de vivienda* [En línea]. Disponible en http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/combating_diseasepart1lowres.pdf
92. Comisión de Salud Fronteriza México-Estados Unidos. (2010). *Reporte de la Conferencia Binacional de Enfermedades Contagiosas México-Estados Unidos, 28-30 de Junio, 2010, San Antonio, Texas* [En línea]. Disponible en http://www.border-health.org/files/res_1822.pdf
93. Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. (2011). *Enfermedades causadas por el virus del Nilo y otras enfermedades causadas por virus arbovirales-Estados Unidos, 2010. Mortality and Morbidity Weekly Report*, 60, 1009-1013.
94. Norman, L. M., Callegary, J., van Riper, C. y Gray, F., III. (2010). *La Iniciativa de Salud Ambiental Fronteriza; investigando la cuenca transfronteriza de Santa cruz: Hoja informativa del Servicio Geológico de los Estados Unidos 2010-3097* [En línea]. Disponible en <http://pubs.usgs.gov/fs/2010/3097/>
95. Departamento de Parques y Vida Silvestre de Texas. (24 de octubre, 2012). *Flujos de entrada en Texas* [En línea]. Disponible en <http://www.tpwd.state.tx.us/landwater/water/conservation/fwresources/instream.phtml>
96. Rivera, O.C. (abril, 2012). *Rastreado las liberaciones y transferencias de contaminantes en Norteamérica para apoyar la sostenibilidad* [Presentación en PowerPoint] [En línea]. Presentada en la Conferencia TRI, Washington, D.C. Disponible en <http://www.slideshare.net/CECOnline/orlando-cabrera-tracking-pollutant-releases-and-transfers-innorth-america-to-support-sustainability>
97. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2012). *¿Que es la contaminación de fuentes no localizadas?* [En línea]. Disponible en <http://water.epa.gov/polwaste/nps/whatis.cfm>
98. Nuñez-Alvarez, A., Marquez, A., Uekusa, S., Hoff, A. y Ramos, A. L. (enero, 2012). *Agua y salud: Estudio sobre la calidad del agua y la salud ambiental, Condado Imperial, California* [En línea]. Disponible en http://www.csusm.edu/nlrc/documents/TCWF_IC_Water_quality_Report_2012.pdf
99. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (diciembre, 2005). *Hoja informativa de Normas-Norma Mejorada para el Tratamiento del Agua Superficial a Largo Plazo 2* [En línea]. Disponible en http://water.epa.gov/lawsregs/rulesregs/sdwa/lt2/regs_factsheet.cfm
100. Craig, R. K. (22 de junio 1998). Fronteras y descargas: Regulación de actividades tribales bajo el Acta del Agua Limpia en estados con autoridad del programa NPDES (Sistema Nacional de Eliminación de Descargas de Contaminantes). *UCLA Journal of Environmental Law and Policy* [Serie En línea]. Disponible en <http://www.highbeam.com/doc/1G1-20927029.html>
101. Concejo Tribal del Pueblo de Isleta. (18 de marzo 2002). *Pueblo de Isleta: Normas de calidad para el agua superficial* [En línea]. Disponible en http://water.epa.gov/scitech/swguidance/standards/upload/2005_12_14_standards_wqslibrary_Tribes_isleta_6_wqs.pdf
102. Enlace fronterizo tribal TON (Comunicación personal, 11 de mayo 2012).
103. Concejo Intertribal de Arizona, Inc. (2012). *Sistemas de Agua Tribales* [En línea]. Disponible en http://itcaonline.com/?page_id=116
104. Reunión Cumbre sobre el Agua tribal en California (2009). *Actualización del Plan Hídrico de California 2013: Plan de Involucramiento Tribal* [En línea]. Disponible en <http://www.waterplan.water.ca.gov/tribal2/>
105. Departamento de Asuntos Indígenas del estado de New Mexico (2012). *Acciones recomendadas para abordar los problemas del agua en las Tribus Nativo Americanas de California* [En línea]. Disponible en <http://www.iad.state.nm.us/docs/funding/IADResourceGuide.pdf>
106. Departamento del Medio Ambiente de New Mexico: Grupo de Servicio Comunitario/buró de programas de construcción. *Liberando líneas de financiamiento para las comunidades tribales* [En línea]. Disponible en http://www.iad.state.nm.us/docs/capital_outlay/Tribal%20Guide.pdf
107. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2011). *Evaluación y protección de las fuentes de agua* [En línea]. Disponible en <http://www.epa.gov/region4/water/groundwater/r4swap.html>
108. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2012). *Evaluaciones de las fuentes de agua* [En línea]. Disponible en <http://water.epa.gov/infrastructure/drinkingwater/sourcewater/protection/sourcewaterassessments.cfm#inventory>
109. Macías-Corral, M., Samani, Z. y Martínez, S. L. (2006). Dos países, un problema común: Como tratar con el problema del estiércol producido en establos a lo largo de la frontera México-Estados Unidos. *New Mexico Journal of Science: Science on the Border*, 44, 89-97.
110. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2006). *Subvenciones Enfocadas a Cuencas: El río Santa Cruz, Arizona y México* [En línea]. Disponible en http://water.epa.gov/grants_funding/twg/upload/2009_01_20_watershed_initiative_2006_santa_cruz.pdf

Notas Finales (continuación)

111. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2012). *Base de datos de subvenciones para humedales – WGD* [En línea]. Disponible en <http://iaspub.epa.gov/pls/grts/f?p=101:1:3010320267967101::NO::>
112. Hibbs, B.J. "Conforme el uso y reuso del agua se incrementó en su camino hacia México, al llegar a la frontera, su salinidad era más del doble, llegando regularmente al menos a 80 ppm." Universidad estatal de California, Los Angeles, CA.
113. Hibbs, B. J. y Merino, M. (2006). Una fuente geológica de salinidad en el acuífero del Río Bravo cerca de El Paso, Texas. *New Mexico Journal of Science: Science on the Border*, 44, 165-181.
114. Foro de Control de la Salinidad de la Cuenca del Río Colorado. (2012). *Programa de Control de Salinidad de la Cuenca del Río Colorado* [En línea]. Disponible en [http://coloradoriver-salinity.org/docs/CRBSCP%20Briefing%20 Document.pdf](http://coloradoriver-salinity.org/docs/CRBSCP%20Briefing%20Document.pdf)
115. Hurd, B., Brown, C., Greenlee, J., Granados, A. y Hendrie, M. (2006). Evaluando la vulnerabilidad del recurso agua para las cuencas áridas: Investigación basada en GIS en la región de Paso del Norte. *New Mexico Journal of Science: Science on the Border*, 44, 203-225.
116. Boykin, K. G. y Propeck-Gray, S. (2007). *Encuesta de datos biológicos para la Estrategia de Restauración de Paso del Norte*. Las Cruces, NM: New Mexico State University, Center for Applied Spatial Ecology.
117. Sheng, Z., Brown, C., Creel, B., Srinivasan, R., Michelsen, A. y Fahy, M. P. (agosto, 2008). *Instalación de estaciones equipadas con instrumentos para ríos y drenaje para monitorear el flujo y la calidad del agua y para compartir los datos via internet* (New Mexico Water Resources Research Institute Report No. 344, Texas Water Resources Institute Technical Report 320). College Station, TX: Texas A & M University, (TWRI); Las Cruces, NM: New Mexico State University, NMWRRI.
118. Border 2012 Equipo de Trabajo Rural New Mexico Chihuahua, Subcomité de Agua. (enero, 2009). *Hoja de ruta – Propuesta de un Modelo en Borrador para la Operación Colaborativa de Cuencas Transfronterizas* [En línea]. Disponible en http://border.nmsu.edu/rtf_documents/Roadmap_Proposal_updated.do
119. Comisión Internacional de Límites y Aguas, Sección Estadounidense. (mayo, 2012). *USIBWC Programa de Ríos Limpios de Texas para la cuenca del Río Bravo* [En línea]. Disponible en <http://www.ibwc.gov/CRP/ Index.htm>
120. Agencia de Protección Ambiental de California, Concejo Regional de Control de Calidad del Agua. Reporte de personal de la región de la cuenca del río Colorado: Problemas de calidad del agua en la cuenca transfronteriza del Mar Salton. (septiembre, 2000). Disponible en http://www.waterboards.ca.gov/coloradoriver/water_issues/programs/wmi/ docs/salton-sea_watershed_staff_report.pdf
121. Concejo Regional de Control de Calidad del Agua de California. (enero, 2009). Resolución R7-2009-0014, Región de la Cuenca del Río Colorado CWA Sección 303(d) Lista y Sección 305(b) Reporte Integrado.
122. Concejo Regional de Control de Calidad del Agua de California, Cuenca del Río Colorado. (junio, 2001). Sedimentación TMDL para el río Alamo.
123. Concejo Regional de Control de Calidad del Agua de California. (junio, 2007). Disponible en http://www.waterboards.ca.gov/coloradoriver/board_info/board_minutes/2007/062607minutes.pdf
124. A. Roberson, Biólogo en Pesca y Vida Silvestre, Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (Comunicación Personal).
125. Equipo de Recuperación del Río Tijuana. (enero, 2012). *Estrategia de recuperación: Viviendo con el agua* [En línea]. Disponible en http://www.waterboards.ca.gov/rwqcb9/water_issues/tijuana_river_val ley_strategy/docs/Recovery_Strategy_Living_with_the_Water
126. Comisión Internacional de Límites y Aguas, Estados Unidos y México, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2005). *Declaración Final Suplementaria de Impacto Ambiental: Cumplimiento del Acta del Agua Limpia en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Sur de la Bahía*. Tabor, SD: Parsons Publishing Company.
127. Registro de Decisión para la Declaración Final de Impacto Ambiental, mayo, 2008.
128. Tierra Environmental Services. (Marzo 2008). *Amigos del estuario de Tijuana, estudio y diseño de viabilidad de la restauración del pantano* (preparado para la Asociación Interpretativa de Humedales del Suroeste). San Diego, CA.
129. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, SEMARNAT. (8-9 de agosto 2012). *U.S. EPA-SEMARNAT Frontera 2020: Programa Ambiental México-Estados Unidos* [En línea]. Disponible en <http://www.epa.gov/border2020/pdf/border2020summary.pdf>
130. R. Manning, Director Técnico de BECC (Comunicación vía correo electrónico con Steve Niemeyer, 29 de agosto 2012).
131. Junta Ambiental del Buen Vecino. (junio, 2010). *Un plano para la acción en la frontera México-Estados Unidos: Treceavo reporte de la Junta Ambiental del buen Vecino al Presidente y al Congreso de los Estados Unidos* (Publicación de la EPA numero EPA130-R-10-001) [En línea]. Disponible en <http://www.epa.gov/ocem/gneb/gneb13threport/English-GNEB-13th-Report.pdf>
132. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (septiembre, 2011). *Costos de las tecnologías para remoción de arsénico en sistemas de agua pequeños: U.S. EPA Programa de Demostración de Tecnologías para la remoción de Arsénico* (Publicación de la EPA Numero EPA/600/R-11/090) [En línea]. Disponible en <http://nepis.epa.gov/Exe/ZyPURL.cgi?Dockey=P100CAXP.txt>
133. Banco Norteamericano de Desarrollo – Fondo de Infraestructura Ambiental Fronteriza. (2011). *Invitación Oferta del Distrito Hídrico y de Saneamiento de Anthony* [En línea]. Disponible en http://www.nadb.org/pdfs/pastnadbnews/volume_15/39.pdf
134. Hasta el 2012, una fuente de financiamiento adicional para las comunidades fronterizas en New Mexico, el Fondo para Infraestructura de las Colonias, reserva \$13.3 millones de dólares anualmente para estas comunidades. El Acta de Infraestructura para las Colonia , la cual hace disponible este fondo, fue adoptada por la legislatura de New Mexico del 2010.
135. Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza. (25 de marzo 2011). *Proyectos de Mejoras en el Uso del Agua en Anthony, New Mexico* (Documento de Certificación de BECC BD 2011-19) [En línea]. Disponible en [www.cocef.org/CertProj/Eng/BD%202011-19%20Anthony%20NM%20Certification%20Docu-ment%20_Eng_.pdf](http://www.cocef.org/CertProj/Eng/BD%202011-19%20Anthony%20NM%20Certification%20Document%20_Eng_.pdf)
136. Eaton, D. J. y Hurlbut, D. (1992). *Retos en la administración binacional de los recursos hídricos en el Río Grande-Río Bravo* (Reporte de política Mexicana-Estadounidense No. 2). Austin, TX: Universidad de Texas en Austin, Lyndon B. Johnson School of Public Affairs.

Notas Finales (continuación)

137. Comisión de Agua de Texas, División de Evaluación y Normas. (noviembre, 1992). *Evaluación regional de la calidad del agua en la cuenca del río Bravo*. Austin, TX.
138. Comisión Internacional de Límites y Aguas, Estados Unidos y México. (28 de agosto 1989). *Minuta 279: Medidas Conjuntas para mejorar la calidad del agua del Río Bravo en Laredo, Texas/Nuevo Laredo, Tamaulipas* [En línea]. Disponible en www.ibwc.gov/Files/Minutes/Min279.pdf
139. Comisión Internacional de Límites y Aguas, Estados Unidos y México. (27 de julio 2012). *La planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Nuevo Laredo* [En línea]. Disponible en www.ibwc.state.gov/Organization/Operations/Field_Offices/Nuevo_Laredo.html
140. J. Bernal, Comisionado de la IBWC (Comunicación personal con Craig Pedersem, Administrador Ejecutivo del Comité de Desarrollo del Agua, con respecto al proyecto Internacional de Nuevo Laredo, Terminación del Proyecto y Pago final, MOU fechado el 19 de Julio 1990, 27 de agosto 2000).
141. Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza. (2004). *Mejoras al sistema de agua, sistema de colección de aguas residuales y sistemas de tratamiento en Nuevo Laredo, Tamaulipas* [En línea]. Disponible en www.cocéf.org/aproyectos/ExcomNuevoLaredo2004_07ing.pdf
142. Banco Norteamericano de Desarrollo. (30 de junio 2012). *Resumen de la implementación de las actividades del proyecto: Proyectos Activos (Nuevo Laredo, Tamaulipas, México, p. 21)* [En línea]. Disponible en www.nadb.org/pdfs/FreqUpdates/ProjectMatrix.pdf
143. Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza. (2006). *Proyecto integral de drenaje para el agua de tormenta en Nuevo Laredo, Tamaulipas* (documento del Comité No. BD 2006-4) [En línea]. Disponible en www.cocéf.org/aproyectos/PCD_Nuevo_Laredo_Eng.pdf
144. Gruenberg, P. y Concejo Regional de Control de Calidad del Agua de California. (diciembre, 1998). *Contaminación en el Río Nuevo en México: Una visión histórica* [En línea]. Disponible en www.waterboards.ca.gov/coloradoriver/water_issues/programs/new_river/newriver_book.shtml
145. Comisión de Mexicali de Servicios Públicos del Estado. (octubre, 1997). *BECC Paso II Formato del proyecto para "Programa de Saneamiento de la Ciudad de Mexicali"* [En línea]. Disponible en http://www.cocéf.org/aproyectos/cmexicali_ing.pdf
146. Comisión Internacional de Límites y Aguas, Estados Unidos y México. (30 de octubre 1992). *Plan conceptual para la solución a largo plazo del problema de saneamiento en la frontera del Río Nuevo en Calexico, California – Mexicali, Baja California* [En línea]. Disponible en <http://www.ibwc.gov/Files/Minutes/Min288.pdf>
147. Concejo Regional de Control de la Calidad del Agua de la Cuenca del Río Colorado. (junio, 2009). *Introducción al programa de saneamiento del Río Nuevo/Mexicali* [En línea]. Disponible en http://www.waterboards.ca.gov/coloradoriver/water_issues/programs/new_river/nr_intro.shtml
148. Proyectos de Infraestructura de Aguas Residuales de la Ciudad de Mexicali. (junio, 2007). *Reporte para el Administrador de la EPA Steven Johnson* [En línea]. Disponible en <http://www.epa.gov/region9/annualreport/08/water.html>
149. J. A. Flores, Director Asociado de Asuntos Públicos para el Banco Norteamericano de Desarrollo (Comunicación vía correo electrónico, Resumen de reporte, 29 de febrero 2012).
150. Comisión Internacional de Límites y Aguas, Estados Unidos y México. (26 de octubre 2000). *Minuta No. 304: Programa de contribución de subvenciones conjuntas para proyectos de infraestructura de agua potable y aguas residuales para comunidades en la región fronteriza México-Estados Unidos* [En línea]. Disponible en <http://www.ibwc.gov/Files/Minutes/Min304.pdf>

Notas Finales para el Estudio de Caso de Ambos Nogales

1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2011). *México: Principales resultados del Censo de Población y Vivienda 2010*. Sonora.
2. Buró del Censo de los Estados Unidos. (2010). *Población para la Ciudad de Nogales, Arizona*.
3. Huth H. y Tinney, C.J. (2008). Causas y consecuencias de las inundaciones monzónicas en Nogales, Sonora. *Ponencias de un taller sobre el enfrentamiento de los retos del mañana a lo largo de la frontera México-Estados Unidos; Encuesta Circular del Servicio Geológico de los Estados Unidos*, 1322, 63.
4. Comisión Internacional de Límites y Aguas. (1998). *Minuta 276: Conducción, Tratamiento y Disposición de las Aguas Negras de Nogales, Arizona y Nogales, Sonora Excediendo la Capacidad Asignada a los Estados Unidos y México en la Planta de Tratamiento Internacional de Aguas Residuales de Nogales bajo la Minuta 227*.
5. Departamento de Calidad Ambiental de Arizona. (18 de diciembre, 2011). *Reporte de la Oficina Fronteriza de ADEQ para la semana que terminó en Diciembre 16, 2011*.
6. Departamento de Calidad Ambiental de Arizona. (9 de enero 2012). *Reporte de la Oficina Fronteriza de ADEQ para la semana que terminó en Enero 6, 2012*.
7. Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, Distrito de Los Angeles. (6 de septiembre 2007). *Arroyo de Nogales, Inspección de daños en el Canal del Arroyo de Nogales*.
8. Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, Distrito de Los Angeles. (20 de marzo 2009). *Reporte de la Inspección de la Rama de la Avenida Morley del Arroyo de Nogales*.
9. Departamento de Calidad Ambiental de Arizona. (27 de agosto, 2007). *Reporte de Incidente: Arroyo de Nogales y Emergencia de Aguas Residuales del IOI*.
10. Departamento de Calidad Ambiental de Arizona. (15 de julio 2008). *Reporte de Incidente: Flujos Fugitivos que Impactan al Arroyo de Nogales*.

