

Land Lines

REVISTA TRIMESTRAL DEL INSTITUTO LINCOLN DE POLÍTICAS DE SUELO

ENERO 2019

CELEBRAMOS 30 AÑOS DE LAND LINES

Edición sobre la cuenca del río Colorado

Una historia de color sobre el río Colorado

En busca de compromiso en épocas de sequía

Cómo los planificadores de la zona oeste pueden integrar agua y suelo

EDITORIA

Katharine Wroth

EDITORES COLABORADORES

Will Jason y Kathleen McCormick

DISEÑO Y PRODUCCIÓN

Studio Rainwater
www.studiorainwater.com

EDITORIA DE PRODUCCIÓN

Susan Pace

EDITORIA DE PUBLICACIONES Y COMUNICACIONES

Emma Zehner

TRADUCCIÓN

Essence Translations

VICE PRESIDENTA DE PUBLICACIONES Y COMUNICACIONES

Maureen Clarke

PRESIDENTE Y DIRECTOR EJECUTIVO

George W. McCarthy

PRESIDENTA Y DIRECTORA GENERAL DE INVERSIONES

Kathryn J. Lincoln

EL INSTITUTO LINCOLN DE POLÍTICAS DE SUELO

busca mejorar la calidad de vida mediante la efectividad en el uso, la tributación y la administración del suelo. El Instituto Lincoln, una fundación privada sin fines de lucro creada en 1946, investiga y recomienda enfoques creativos del suelo como solución a los desafíos económicos, sociales y medioambientales. Mediante educación, capacitación, publicaciones y eventos, integramos la teoría con la práctica a fin de informar decisiones de política pública a todo el mundo.

La revista *Land Lines* se publica en formato digital todos los meses y en formato impreso con frecuencia trimestral con la finalidad de informar sobre los programas auspiciados por el Instituto y temas relacionados.

Lincoln Institute of Land Policy
113 Brattle St, Cambridge, MA 02138

T 1 (617) 661-3016 ó 1 (800) 526-3873

F 1 (617) 661-7235 ó 1 (800) 526-3944

CORREO ELECTRÓNICO PARA CONTENIDO EDITORIAL
publications@lincolninstitute.edu

CORREO ELECTRÓNICO PARA INFORMACIÓN GENERAL
help@lincolninstitute.edu

www.lincolninstitute.edu

Índice

ARTÍCULOS DESTACADOS



14 Imperio hidráulico

Compartir un legado y esculpir un futuro para el río Colorado

El Colorado se destaca por su complejidad absoluta entre los ríos de América, y tal vez del mundo. Las curvas y vueltas de esta vía fluvial de 2.320 km ofrecen lecciones invaluable de historia, geografía, innovación e imaginación.

Por Allen Best

26 Más allá de la sequía

La búsqueda de soluciones ante el impacto climático sobre un río legendario

Los estados y las tribus de la cuenca del río Colorado, el gobierno de EE.UU. y México se han esforzado mucho para concretar los planes que abordarán la sequía persistente. Es probable que estas labores sean apenas el comienzo de una estimación difícil en toda la cuenca, ya que los administradores del agua empiezan a reconsiderar algunas de las conjeturas básicas que tenían sobre el río; la primera: cuánta agua puede ofrecer.

Por Matt Jenkins

38 Crecer con la corriente

Cómo integran agua y suelo los planificadores de dos ciudades del oeste

Ante una sequía histórica y la incertidumbre del cambio climático, se hace más urgente planificar para la futura disponibilidad de agua en el oeste de Estados Unidos, seco y con rápida urbanización; esto inspira nuevas colaboraciones.

Por Kathleen McCormick

DEPARTAMENTOS

2 Mensaje del presidente

Donde el agua se une con el suelo

Por George W. McCarthy

5 Mapa: cuenca del río Colorado

6 Acerca del Centro Babbitt

7 Tecnociudad

Mapeo de precisión para el agua en el desierto

Por Rob Walker

10 Reflexiones sobre el río Colorado

Entrevista con Bruce Babbitt

Por Jim Holway

49 Base de datos de lugares

Cambio porcentual en la población
Cuenca del río Colorado de 2000 a 2016

Por Jenna DeAngelo



Una excursión de canotaje acampa en la cascada Travertine, en el Gran Cañón.
Crédito: Dylan Harris



Donde el agua se une con el suelo

HACE CUATRO AÑOS, me hallé en un avión sobre el delta del Colorado con Katie Lincoln, la presidenta de nuestra junta. Desde nuestro punto panorámico, veíamos kilómetros y kilómetros de sedimento fluvial seco y polvoriento, y poca vegetación. Era un paisaje impactante, vasto, como de otro planeta, pintado con mil matices de beige.

Una vez que pisamos tierra, el panorama era diferente. Once meses antes, los Estados Unidos y México habían lanzado un “flujo por pulso” desde las represas del río Colorado para imitar las históricas inundaciones primaverales que ocurrieron durante milenios antes de que los humanos empezaran a administrar el agua del río. Hacia el sur fluyeron más de 0,1 kilómetros cúbicos de agua (cantidad suficiente para suplir las necesidades anuales de más de 200.000 viviendas), con el objeto de satisfacer las estipulaciones y las promesas hechas años antes entre ambos países. Por primera vez en dos décadas, el río llegó al Golfo de California.

Con esta meta en mente, los actores públicos y cívicos de ambos países prepararon un experimento para observar si el hábitat natural del delta se podría restaurar con una mejora en el caudal de agua. Retiraron la vegetación no nativa en unas 130 hectáreas del territorio aledaño a la Laguna Grande, sembraron plantas nativas en parte del terreno y árboles nativos en otros sectores. Para cuando Katie y yo visitamos el sitio, era evidente que el experimento había tenido éxito. La flora nativa prosperaba y atraía a la fauna nativa, que regresaba al lugar. Aves migratorias y no migratorias ostentaban su presencia con una cacofonía de llamadas y respuestas. Por fortuna, dos castores se habían

establecido cerca del sitio restaurado. Su represa capturaba la corriente invertida del agua subterránea y la irrigación agrícola, a fin de garantizar el suministro de agua.

Este experimento sobre uso del suelo, que había sido invisible desde el aire, demostró con claridad que el hábitat nativo del delta se podía restaurar. También fue evidente que era necesario hacer mucho más.

En el pasado, el delta representaba el humedal más grande de América del Norte: cubría unos 70 millones de hectáreas. El flujo por pulso de 2014 llegó a las noticias; en realidad, fue una devolución de agua que se debía a México y se había almacenado en el lago Mead, tras un terremoto de 2010 que había dañado los canales de irrigación al sur de Mexicali. Después del evento, los Estados Unidos y México negociaron la liberación de flujos de forma más regular y gradual. En septiembre de 2017, acordaron entregar 0,25 kilómetros cúbicos de agua al delta durante una década. A principios de este año, el Consejo para la Defensa de Recursos Naturales informó que el sitio original restaurado en Laguna Grande había crecido a más de 485 hectáreas.

En muchos sentidos, el éxito de esa pequeña porción de suelo es la historia de toda la cuenca del río Colorado. Cuando se mira el panorama completo, cuando se observa desde una perspectiva real o figurada, a un kilómetro y medio de altura, se puede ver un sistema complejo, una maraña de geografía, historia y cultura, un recurso limitado y casi agotado del cual dependieron, y el cual compartieron y se disputaron varios estados, tribus y países durante el último siglo. Pero, si aterrizamos y husmeamos un poco, veremos algo más: pequeñas porciones donde

prosperan la innovación y la colaboración. Asociaciones de restauración y compromisos renovados para afrontar problemas que parecen inextricables. Mejor comprensión de la importancia de reconocer las intersecciones entre agua, suelo y personas.

Luego del recorrido, en el momento del informe, les pregunté a nuestros anfitriones sobre la etapa final para el delta: ¿qué se necesitaría para restaurar todo el lugar? El flujo por pulso fue un momento único, ocasionado por una constelación de eventos y respaldado por la intervención diplomática. Para generar una solución permanente, se necesitaría una alineación distinta de actores. Pero ¿qué actores? ¿Sería posible promover el diálogo civil entre los interesados en el río para concebir una solución colectiva y poder administrar este recurso valioso? ¿Quién los convocaría?

Esta es una cuenca muy disputada. El río ofrece agua potable a más de 40 millones de personas; más de la mitad viven fuera de la cuenca. También irriga más de 2 millones de hectáreas de cultivo y produce más de 4 gigavatios de energía eléctrica. El río está distribuido (mejor dicho, sobredistribuido) en una intrincada red de derechos de aguas, acuerdos interestatales y un tratado internacional. Por lo tanto, forjar nuevos acuerdos y prácticas entre estos interesados podría resultar una tarea insuperable.

Que algo sea difícil no quiere decir que no valga la pena. Hemos decidido descubrir si el Instituto Lincoln puede ayudar a administrar mejor el río, y cómo hacerlo.

Nos embarcamos en una investigación de campo para averiguar quiénes vienen trabajando en los problemas del agua de la cuenca y evaluamos nuestras propias competencias de base. Queríamos saber si había una demanda para nuestros aportes potenciales. ¿Podríamos aprovechar nuestro conocimiento y experiencia en las áreas de políticas de suelo y compromiso de interesados? ¿Deberíamos ampliar nuestra labor para recopilar, mejorar y mapear nuevos conjuntos de datos? ¿Deberíamos adaptar y potenciar el uso de nuestras herramientas de planificación de situaciones para promover la toma de decisiones informadas y alcanzar un mayor compromiso cívico?

Nos encontramos con un campo atestado de investigadores, defensores, técnicos y funcionarios públicos dedicados. Las universidades y los organismos gubernamentales estudian constantemente la ciencia del río. Los gestores de políticas y analistas cubren los amplios contornos de las políticas en toda la cuenca. Varios expertos producen y perfeccionan proyecciones técnicas de situaciones demográficas, de sequías y de desarrollo. Sin embargo, notamos que el

La zona de restauración de la Laguna Grande antes del flujo por pulso de 2014 en el río Colorado y durante este. Hoy, el sitio se ha forestado con vegetación nativa; esta alcanza tal altura que, al tomar una foto en el mismo lugar, se obtiene un marco completamente verde. Crédito: Dale Turner/The Nature Conservancy



nexo entre políticas de agua y suelo era un nicho desatendido, pero esencial, en el campo. Al tomar las decisiones sobre el uso del suelo, no se suele considerar el impacto en el agua; así, se pone en riesgo la sustentabilidad de nuestras comunidades y del río. Fundamos el Centro Babbitt para Políticas de Suelo y Agua, con el objetivo de explorar y alimentar las conexiones económicas y medioambientales fundamentales entre el suelo y el agua.

Dedicamos el centro a Bruce Babbitt, ex Secretario del Interior de EE.UU., gobernador de Arizona y miembro de la junta directiva del Instituto Lincoln. Babbitt fue el primero en codificar la conexión entre la planificación del uso del suelo y la administración del agua en una ley estatal, al firmar la Ley de Aguas Subterráneas de Arizona, en 1980 (no se pierda nuestra entrevista con él, en la página 10).

El mayor enfoque del Centro Babbitt es el río Colorado y quienes dependen de él, pero no trabajamos solos. Sabemos que la administración efectiva y a largo plazo de este recurso inmenso, pero frágil, implica un gran emprendimiento que requiere amplias colaboraciones. Con el apoyo intelectual y económico del Instituto Lincoln, el centro está aprovechando los recursos de otros mediante asociaciones con universidades, ONG e inversores (ver página 6).

La sede del Centro Babbitt en Phoenix tiene la suerte de contar con personal con un nivel de conocimiento y compromiso elevadísimo; muchos de ellos trabajaron para esta edición de Land Lines. Jim Holway, el director, conoce las negociaciones occidentales sobre políticas de agua, ya que fue vicedirector del Departamento de Recursos Hídricos de Arizona y ahora es vicepresidente de la junta directiva del Distrito de Conservación de Agua de Centro Arizona. Hace poco, hizo un viaje de canotaje por el Gran Cañón. Luego de su viaje, le pedí que reflexionara sobre qué estaba en juego en la cuenca. Esto es lo que respondió:

En el futuro, los administradores del río Colorado se enfrentarán a numerosos rápidos políticos y una importante incertidumbre sobre las condiciones futuras, tanto climáticas, como de aprovisionamiento y demanda de agua. Sin embargo, no estamos ni cerca de los peligros y las adversidades que enfrentaron los primeros exploradores del Colorado. Existen soluciones para nuestros desafíos, y podemos construir sobre el legado de John Wesley Powell, quien exploró la cuenca del Colorado, comprendió cómo administrar de forma sostenible los suelos y los recursos hídricos limitados en esta región árida, y desafió el razonamiento convencional.

Desafiar el razonamiento convencional. Si bien lanzamos nuestro trabajo en la cuenca del río Colorado, sabemos que será relevante a nivel global. Mediante el alcance más amplio del Instituto Lincoln, ya iniciamos relaciones con socios globales, como la OCDE y la ONU. Según la ONU, más de 1.700 millones de personas de todo el mundo viven en cuencas de ríos, donde el uso del agua supera la realimentación.

Este número especial de Land Lines, el primero que celebra los 30 años de la publicación, refleja nuestros primeros esfuerzos para generar una gran cantidad de conocimientos que articulen la importante relación entre el suelo y el agua. En estas páginas, identificamos los desafíos de la cuenca del Colorado, recorreremos brevemente su historia y hablamos con algunas de las personas más sabias que conocemos para enterarnos de qué nos depara el futuro. Además, observamos algunas labores innovadoras que se están llevando a cabo para integrar mejor las políticas de suelo y agua en las comunidades pioneras. Al compartir estos conocimientos con otras comunidades de regiones áridas y semiáridas de todo el mundo, haremos nuestro pequeño aporte para satisfacer la fascinación humana primitiva con los lugares donde el agua y el suelo se encuentran. □

Mapa: Buró de Reclamación de los EE.UU.



ACERCA DEL CENTRO BABBITT



El Centro Babbitt para Políticas de Suelo y Agua, fundado en 2017, ofrece investigación, innovación, liderazgo y capacitación para las comunidades y los estados de la cuenca del río Colorado que se esfuerzan por orquestar decisiones de uso del suelo que sean apropiadas para el lugar e integren la planificación de suelo y agua. Con coordinación de enfoque y experiencia, mejorados gracias a las asociaciones con interesados y organizaciones líderes en el campo, el centro busca fomentar la sustentabilidad y la resiliencia del agua en todo el oeste de EE.UU. y, luego, en todo el mundo.

El Centro Babbitt se concentra en desafíos como disminución en el suministro de agua, sequías e inundaciones más extremas, mayor demanda de agua, falta de conexión entre el uso del suelo y la administración hídrica, necesidad de acuerdos a corto y largo plazo para compartir y transferir agua, y de herramientas y mecanismos de gobernanza que reúnan a los distintos interesados para encontrar puntos en común y lograr un uso sostenible del recurso a largo plazo. Las siguientes son algunas áreas de interés y actividades recientes:

Investigación. Investigar y capacitar para aumentar los conocimientos y la práctica, y así integrar mejor las políticas hídricas y la gestión del suelo. Hoy, algunas labores son financiar tareas y becas de investigación en la Universidad de Arizona, la Universidad Estatal de Arizona, la Universidad de Colorado, la de Nuevo México y la de Stanford. Además, el Centro Babbitt supervisó la integración del agua en planes cabales comunitarios en toda la cuenca.

Innovación. Generar datos nuevos y herramientas de mapeo para fomentar mejoras en la toma de decisiones y en la gestión del suelo, y para desarrollar y probar las técnicas de punta para combatir la incertidumbre, como los enfoques de gestión flexibles. Algunos proyectos recientes y actuales son: demostraciones

de planificación exploratoria de situaciones y apoyo de labores de datos y mapeo por parte del Centro de Innovación para la Conservación de Tucson, el Valle Verde de Arizona y la región metropolitana de Denver (ver página siguiente).

Asociaciones. Trabajar con comunidades para desarrollar, evaluar y compartir las buenas prácticas y promover el diálogo y la colaboración en la región. Algunas labores actuales son: apoyo de Land and Water Planning Alliance, Western Resource Advocates, el Instituto Sonoran y Friends of the Verde River. Además, el Centro Babbitt cofinancia un trabajo de Ten Tribes Partnership y la Universidad de Montana para aumentar el compromiso de las comunidades tribales en la administración del río Colorado.

Capacitación. Elaborar y compartir informes que evalúan las condiciones en toda la cuenca, y presentan las necesidades y las oportunidades. Apoyar las labores de los interesados para desarrollar nuevos enfoques y usar con mayor efectividad los programas y herramientas existentes. Algunas de las actividades actuales son: apoyo del programa de capacitación Growing Water Smart, elaborado con el Instituto Sonoran, desarrollo de la orientación para vincular el uso del suelo y la planificación hídrica con el Departamento de Asuntos Locales de Colorado y la Junta de Conservación de Agua de Colorado, y patrocinio de un Foro de Periodismo sobre el río Colorado, que se realizará en el futuro.

Como fundación privada activa, el Instituto Lincoln de Políticas de Suelo no ofrece subsidios, pero realiza gran parte del trabajo mediante asociaciones a largo plazo y contratos para proyectos específicos con universidades, organizaciones comunitarias, organismos públicos e individuos. Además, el Centro Babbitt dirige de forma directa algunos de sus propios trabajos, y busca activamente socios inversores que colaboren con dichos esfuerzos. Algunos de los socios inversores actuales del Centro Babbitt son: Walton Family Foundation, Gates Family Foundation, Water Research Foundation y la Junta de Conservación de Agua de Colorado.

Para obtener más información sobre el Centro Babbitt, visite www.babbittcenter.org.

Mapeo de precisión para el agua en el desierto



Los datos de cobertura del suelo en alta definición de Chesapeake Conservancy se muestran aquí junto a las imágenes que se utilizaron originalmente para elaborarlos; estos ilustran con precisión las pequeñas características del paisaje. Este nivel de detalle es crucial para planificar proyectos que funcionan con propiedades individuales y terratenientes. Crédito: Centro de Innovación para la Conservación

EN LA CIUDAD DESÉRTICA DE TUCSON, ARIZONA, el promedio anual de precipitaciones es de apenas 305 milímetros. Pero cuando la lluvia cae, suele hacerlo en forma de diluvios torrenciales que causan inundaciones perjudiciales en toda la ciudad. Este puede ser un desafío irónico para Tucson y el área más amplia circundante, el condado de Pima, dado que pertenece a una región mucho más grande que se esfuerza por garantizar que haya y siga habiendo suficiente agua en los momentos de sequía implacable.

Estos desafíos diferentes de administración del agua, demasiada y muy poca, se pueden afrontar con un uso del suelo y decisiones de infraestructura conscientes. Por supuesto, al tomar estas decisiones, es útil contar con datos de mapeo precisos. Por eso, los funcionarios del condado de Pima trabajan junto con el Centro Babbitt para Políticas de Suelo y Agua, del Instituto Lincoln, y otros socios importantes para

guiar el uso de algunas de las herramientas de mapeo y análisis de datos más avanzadas del mercado.

El Centro Babbitt (fundado en 2017 con la misión de ofrecer investigaciones sobre el uso del suelo, capacitación e innovación a comunidades de la cuenca del río Colorado) considera que la asociación es un paso inicial para explorar cómo se puede utilizar esa tecnología en el esfuerzo por integrar la administración del uso del suelo y el agua en toda la región.

La tecnología en sí se originó al otro lado del país, en el Centro de Innovación para la Conservación (CIC) de Chesapeake Conservancy, en Maryland, pieza fundamental en la limpieza de la Bahía de Chesapeake, que poseía un nivel de contaminación notorio. En palabras mucho más simples: el CIC diseñó algoritmos de análisis de imágenes que ofrecen datos de imágenes sobre la superficie del planeta notoriamente más

granulados. La tecnología permitió avanzar de una resolución que permitía observar y clasificar la tierra en secciones de 30 metros cuadrados a una que puede hacerlo en 1 metro cuadrado.

Jeffrey Allenby, director de tecnología de la conservación en Conservancy, explica que, por supuesto, los detalles son un poco más complicados. Indica que la nueva tecnología aborda un desafío histórico: el balance entre la resolución y el costo que implica compilar las imágenes. Hasta hace relativamente poco, se podían compilar datos de 30 metros por satélite cada un par de semanas o incluso días. O bien se podían obtener datos más granulados por avión, pero a un costo tan alto que solo valía la pena hacerlo cada algunos años, como mucho, lo cual implicaba que estuvieran menos actualizados.

Allenby dice que están cambiando la tecnología de las cámaras y la naturaleza de los satélites que se utilizan para implementarla. En vez de lanzar un satélite supercostoso construido para durar décadas, las empresas más nuevas con las cuales trabaja el CIC (Allenby menciona a Planet Labs y DigitalGlobe) utilizan distintos enfoques. Son satélites “más pequeños y reemplazables”, que pretenden durar solo un par de años y luego se queman en la atmósfera, y se pueden equipar con la última tecnología en cámaras. Se despliegan en una especie de red, ofrecen cobertura en casi

todo el planeta y generan nuevos datos de imágenes de forma casi constante.

Las empresas tecnológicas desarrollaron este modelo para atender a la demanda comercial y de inversores de contar con la información más reciente; en teoría, registrar la cantidad de autos en estacionamientos de tiendas departamentales puede ser un indicador económico valioso. Los planificadores de uso del suelo no necesitan imágenes tan cercanas al tiempo real. Pero Allenby dice que el CIC empezó a preguntar a las empresas tecnológicas: “¿Qué hacen con las imágenes que tienen dos semanas?”. Son menos costosas, pero mucho mejores de lo que había disponible antes. Las imágenes resultantes se interpretan en computadoras que las clasifican por tipo: suelo irrigado, lecho rocoso, pastizales, etc. Hacer eso en un rango de 30 metros cuadrados implicaba mucho compromiso e imprecisión; en un rango de un metro es otra historia.

Allenby define el objetivo como “modelar cómo se mueve el agua en un territorio” al combinar los datos con otros recursos, de los cuales el más notable son los datos de elevación LIDAR (detección por luz y distancia). Esos son los ingredientes esenciales para los proyectos sobre datos de uso del suelo, a los cuales se incorporan otros, como eficiencia de reducción o índices de carga de

distintas coberturas, según el proyecto. Allenby indica: “Estamos armando nuevas recetas”. En la Bahía de Chesapeake, esas recetas pretenden ayudar a administrar la calidad del agua. Si se puede determinar dónde se concentra el agua y, digamos, dónde incorpora nitrógeno, se puede deducir el punto más rentable para plantar árboles o instalar un amortiguador de corriente y así reducir dicha carga de nitrógeno (ver “Conservación de precisión”, Land Lines de octubre de 2016).

En la cuenca del río Colorado, los desafíos actuales más urgentes sobre la administración del agua tienen que ver con la cantidad. Dado que la política hídrica se debate en su mayor medida a nivel local, a pesar de que los problemas subyacentes de uso del suelo tienen implicancias en muchos estados, el Centro Babbitt sirve como recurso en una región amplia. Paula Randolph, directora adjunta del Centro Babbitt, dice que hoy hay más conciencia sobre la administración del agua entre los gestores de políticas municipales y de condados. “La gente quiere pensar sobre estos problemas y se da cuenta de que no tiene suficiente información”.

Con esto, volvemos al condado de Pima. Si bien se encuentra alejado de la cuenca, ostenta dos características por las cuales es un buen lugar para evaluar cómo se puede aplicar en el oeste de EE.UU. el uso de datos de mapeo de precisión: geografía parecida a una cuenca y líderes municipales proactivos. Cuando el gerente de tecnología de la Asociación de Gobiernos de Pima vio a Allenby hablar sobre las ventajas de su trabajo en la zona este, se comunicó con el CIC para hablar de las posibilidades en el oeste. El proyecto resultante se inició hace ya un año, y hay varios socios en el equipo. El grupo está mapeando una zona de 9.800 kilómetros cuadrados, y los datos de código abierto se hospedan en el sitio web del Distrito para el Control Regional ante Inundaciones de Pima; así, otros agentes del condado pueden acceder a ellos y usarlos.

Randolph destaca que, a grandes rasgos, el proceso requirió algo de trabajo. Los datos satelitales recopilados en el oeste muestran formas distintas a las de las imágenes de la costa este a las cuales estaba acostumbrado el sofisticado

software de Chesapeake, y esto hizo que fueran necesarios algunos ajustes, como “enseñarle” al software la diferencia entre un techo de roca del sudoeste y un patio; para la máquina, ambos parecen tierra. “Necesitamos socios humanos para arreglar eso”, indica. “Nos esforzamos por obtener datos para tomar decisiones sobre la gestión de la calidad”.

Dichos perfeccionamientos continúan hoy, pero ya hay resultados precoces en el condado de Pima. Hay datos más claros y precisos sobre la cobertura que ayudan a identificar zonas que necesitan mitigar inundaciones. También resultó útil identificar “focos” donde puede haber efectos peligrosos de isla de calor; allí, se ofreció orientación para tomar medidas de mitigación, como agregar árboles que producen sombra. Estos mapas ofrecen una muestra visual del caudal del agua y el uso del suelo, más efectiva de la que podría brindar un trabajador en el lugar.

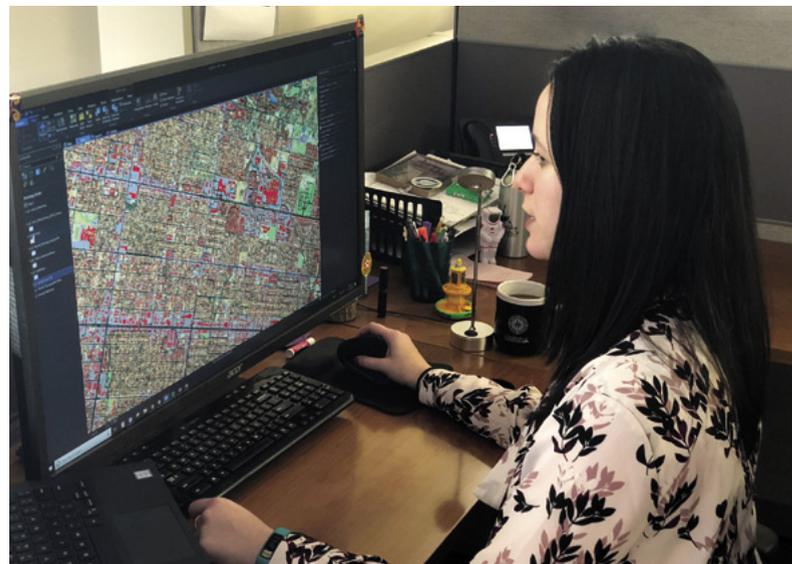
Tanto Allenby como Randolph enfatizan el hecho de que esta asociación se encuentra en las primeras etapas de exploración de los usos e impactos potenciales de los datos de mapeo en alta resolución. Randolph destaca que, si bien el Centro Babbitt trabaja en este y otro proyecto piloto en la zona de Denver, se espera que los resultados contribuyan a un diálogo mundial sobre los experimentos en la administración del agua.

Y Allenby insinúa que sería ideal que las “recetas” ideadas por los tecnólogos, gestores de políticas y planificadores ayudaran a realizar una evaluación más precisa de la eficiencia y el impacto de los distintos proyectos para el uso del suelo. Él espera que esto conduzca al resultado más importante de todos: “Tomar mejores decisiones”. □

El Instituto Lincoln ofreció ayuda económica ocasional al CIC para proyectos relacionados con mapeo y datos.

Rob Walker (robwalker.net) es periodista y escribe sobre diseño, tecnología y otros temas. Su libro *The Art of Noticing (El arte de darse cuenta)* se publicará en mayo de 2019.

Rachel Soobitsky, gerente de proyecto geoespacial de Chesapeake Conservancy, revisa datos detallados de cobertura del suelo de Tucson. Crédito: CIC





Crédito: Cortesía de Bruce Babbitt

Bruce Babbitt ha sido líder en políticas de suelo y agua en el oeste de EE.UU. desde hace casi medio siglo. Fue fiscal general de Arizona entre 1975 y 1978, gobernador de Arizona entre 1978 y 1987 y Secretario del Interior de EE.UU. entre 1993 y 2001. El secretario Babbitt, que da nombre al Centro Babbitt para Políticas de Suelo y Agua, también participó en la junta de directores del Instituto Lincoln de Políticas de Suelo entre 2009 y 2017. Uno de sus cuantiosos logros fue promulgar la Ley de Administración de Aguas Subterráneas de Arizona durante su mandato como gobernador. En los últimos dos años, se desempeñó como asesor para Jerry Brown, gobernador de California, en asuntos hídricos. Para esta edición especial de *Land Lines*, habló con el Dr. Jim Holway, director del Centro Babbitt. En el sitio web del Instituto Lincoln se encuentran disponibles videos con extractos de la conversación.

Reflexiones sobre el río Colorado

JIM HOLWAY: Bruce, desde su punto de vista, ¿cuál es la importancia del río Colorado?

BRUCE BABBITT: Bueno, John Wesley Powell respondió esa pregunta hace casi 150 años. Vivimos en un territorio con precipitaciones escasas, y a nuestros ríos no baja suficiente agua. La demanda siempre superará a la oferta. Y el modo en que captamos eso como cultura política es un poco la gran realidad del río Colorado. Históricamente, el agua se destinaba, principalmente, a la agricultura, pero las exigencias urbanas crecen cada vez más, debido al aumento de la población. Se necesitará mucha imaginación e innovación en el uso de este río para lograr el crecimiento y el progreso del oeste.

JH: ¿Cuál es el papel del río en la economía y la calidad de vida del sudoeste del país?

BB: Sin el río Colorado, esta sería una tierra muy vacía. Esa es la realidad. Hemos poblado y fundado este territorio en base a la noción de “constrúyelo y el agua vendrá”. Y, como sabe, es un rasgo espectacular de nuestra historia. Está como incorporado a nuestra visión del oeste como una tierra de infinitas oportunidades. Pero ahora estamos descubriendo los límites. Las necesidades agrícolas y urbanas están llegando al conflicto. Además, necesitamos tener en cuenta los valores medioambientales y ecológicos que se desatendieron por mucho tiempo y que suman tanto a la calidad de vida y al atractivo del oeste estadounidense.

JH: ¿Cuál es el estado del río hoy, y cómo cambió desde que era Secretario del Interior?

BB: Cuando fui a Washington en 1993 para ser Secretario del Interior, los lagos Powell y Mead estaban desbordados, y el río Colorado no

parecía ser una preocupación inmediata. A nuestra percepción contribuyó el hecho de que este era un sistema con exceso de posibilidades. Hoy, apenas 25 años después, el lago Mead se está acercando a ser un charco muerto (*dead pool*), al punto de que ya no puede liberar agua ni generar energía. Esta transición, que no anticipamos ni planificamos, es un duro recordatorio de la necesidad de planificar un amplio abanico de escenarios para el uso del suelo y el agua.

JH: Según su opinión, ¿cuáles son los desafíos más grandes del río Colorado que debemos abordar?

BB: El primero es reconocer que vivimos en un desierto con fluctuaciones climáticas inmensas y rápidas. A lo largo del s. XX, construimos el gran sistema de embalses para almacenar agua frente a estas fluctuaciones. Pero nuestras suposiciones acerca del cambio climático y el crecimiento de la población estaban muy erradas. Hoy, tomamos más de 1,2 kilómetro cúbico del almacenamiento en embalses más de lo que ingresa en promedio al año. Y, por supuesto, eso no puede seguir así. Ahora debemos apuntar a establecer el equilibrio en toda la cuenca. Para alcanzar ese equilibrio, tendremos que realizar ajustes en cada usuario del agua: agrícolas, municipales, generación de energía y usos medioambientales. Y, por supuesto, esto no puede hacerse de a poco, a medida que se necesita; deberemos inventar procesos nuevos de participación del público y ajustes compartidos en cada pueblo, ciudad y granja de la cuenca.

JH: ¿Qué estructuras de política y administración necesitamos para avanzar hacia un enfoque más equilibrado?

BB: En el oeste, conectar e integrar el uso del suelo y el agua es una idea relativamente nueva. El uso del agua, al igual que el del suelo y la zonificación, solía ser un asunto local, con poca coordinación o indicaciones a nivel estatal o interestatal. Pero el agua es un recurso en común; si el desarrollo se da de forma local, proyecto por proyecto, sin pensar en el abastecimiento regional y las restricciones de demandas,

es inevitable que se llegue a las crisis y la degradación del medioambiente que vemos hoy. La pregunta es cómo cambiarlo.

JH: Según su opinión, ¿cuáles son los desafíos de políticas o políticos más difíciles?

BB: Acercarse a una planificación más proactiva será un desafío político y social. No se puede lograr emitiendo reglamentaciones desde arriba, Washington, Phoenix o Denver. Necesitamos comenzar a nivel personal y movernos de abajo hacia arriba. Comenzar con una ética personal renovada de conservación, involucrar a las comunidades en los programas de eficiencia y reutilización, integrar el agua al uso local del suelo y la zonificación, y reproducir las historias de éxito locales en las políticas estatales y luego al nivel de toda la cuenca.

JH: ¿Los estados son la clave para esta visión más grande, de todo el sistema? ¿O se trata de un asunto federal?

BB: Como sabe, algo destacable del río Colorado es que es la única cuenca fluvial de los Estados Unidos administrada y operada bajo la dirección del gobierno federal. En 1963, después de casi un siglo de guerras entre los estados de la cuenca, la Corte Suprema intervino, dictó una fórmula para compartir el agua y luego designó al Secretario del Interior para la administración del río y sus embalses. En ese momento, muchos habitantes del oeste sintieron que la asignación de ese cargo sería un desastre. De hecho, ha funcionado muy bien en su mayor parte porque los distintos secretarios utilizaron su poder con buen juicio, alentaron a los estados a cooperar entre sí e intervinieron solo como último recurso cuando estos no se ponían de acuerdo. Eso representó un estímulo y una amenaza, y acomodó las piezas para que los estados se unieran.

JH: Cuando usted era Secretario del Interior, utilizaba un enfoque de “hablar suave, pero llevar un palo grande”. ¿Es optimista con respecto al papel que cumplen los estados? ¿O siente que necesitan más estímulo para progresar?

BB: Aunque este sistema de administración federal y estatal funcionó bien hasta ahora, necesita mejorar. Un ejemplo es la negociación actual entre el Departamento del Interior y los estados sobre los déficits en el lago Mead. Esas conversaciones avanzaron a los tropezones, y las proyecciones de escasez se revisan constantemente. Es notable que ni siquiera haya una organización interestatal vigente que pueda guiar las labores de recopilación de datos, investigación y planificación. Tendremos que encontrar una forma de ser más proactivos, y no esperar hasta último momento. Tendremos que adelantarnos a varios momentos antes y anticipar las posibles situaciones que encontraremos en la próxima década, en las próximas dos o tres décadas.

JH: En relación con repensar los modelos antiguos, ¿cuáles son las formas más efectivas de unir la planificación local de suelo y agua con la gestión?

BB: Debemos idear nuevos medios de planificación en cada uno de los estados de la cuenca. Podemos aprender mucho de la planificación de uso del suelo y zonificación tradicionales, que ahora se pueden conectar e integrar con la planificación para el uso del agua. Llamémoslo planificación de uso de suelo-agua. Podemos comenzar con ejemplos locales de eficiencia en el uso del agua y conservación, que luego se deberían extender a labores de planificación más amplias, como la legislación para el “suministro de agua asegurado” de Arizona, una ley muy básica, pero innovadora; para simplificarlo, antes de clavar una pala en el suelo, nos tienen que demostrar qué saldrá de los grifos en los próximos 100 años . . . Al ascender en la escala de administración del agua y en las escalas de gobierno municipal, de condado, estatal, multiestatal y federal, es importante salir y observar ejemplos buenos, como ese.

JH: Cuando era gobernador de Arizona, lideró labores para promulgar la Ley de Administración de Aguas Subterráneas de 1980. ¿Le parece que



El gobernador Babbitt firma la Ley de Administración de Aguas Subterráneas de Arizona en 1980. Crédito: Cortesía de la Asociación de Usuarios de Agua Municipal de Arizona

el debate sobre los problemas hídricos rurales ha cambiado desde entonces?

BB: No cambió. El ejemplo de Arizona ilustra la necesidad de establecer procesos de planificación y luego seguir esforzándose, todos los años, por mejorar y expandir esa aplicación. La Ley de Administración de Aguas Subterráneas de 1980 revolucionó la administración del agua en condados urbanos que incluyen a Phoenix y Tucson. Sin embargo, en los cerca de 35 años que pasaron, la Ley no se extendió a las zonas rurales del estado, que ahora encuentran los mismos problemas de desarrollo rápido y demanda. El liderazgo político importa, y no ha habido mucho en Arizona y en todo el oeste del país.

JH: Fue gobernador de Arizona y Secretario del Interior de EE.UU. Con la ventaja de poder mirar atrás, ¿hay cosas esenciales que habría hecho de otro modo?

BB: Bueno, en realidad la posición de uno depende de dónde uno está sentado. No sería injusto repasar mis épocas de funcionario público y decir: “¿Pero él no era un tipo orientado a los derechos del estado, que daba todos esos discursos sobre la burocracia malvada de Washington?”, y luego toman mis discursos de 20 años después y tiendo a enfocarlos hacia el otro lado. El hecho es que no es ni una cosa ni la otra; debemos trabajar en conjunto en todos los niveles del gobierno, desde lo más local hasta los Capitolios estatales y Washington.

Al mirar atrás, sé que a veces subestimé la importancia de la promoción de políticas y enlaces

directos con los votantes. En el pasado, a veces fui impaciente, cuando deseaba entrar en acción en vez de tomarme el tiempo de escuchar en foros públicos. Creo que, si pudiera volver en el tiempo, dedicaría más tiempo a asociaciones federales y estatales, y también pasaría mucho más tiempo pensando en esos foros públicos.

JH: ¿De dónde tiene que venir el liderazgo para afrontar los desafíos que identificó?

BB: Los estadounidenses siempre fueron escépticos respecto del gobierno, y en realidad de eso se trata la Constitución: límites adecuados para el gobierno. A lo largo de nuestra historia, tuvimos una tendencia a ser pragmáticos, optimistas y de mente abierta sobre lo que se debe hacer. Somos perfectamente capaces de decir que no queremos al gobierno federal, y luego en la misma oración exigir ayuda federal.

En este momento, presenciamos prácticamente un colapso de la asociación tradicional entre gobierno federal y estatal, dado que el primero recae en una presencia idiosincrática e impredecible en el oeste. La verdad, es lamentable. Ya hemos pasado por estos períodos en la historia del país. Y superaremos este.

Este colapso a nivel nacional se contrarresta con interés y participación renovados por parte del gobierno local. La historia estadounidense nos instruye una vez más: cuando el gobierno nacional se estanca, suele venir una renovación de base en todo el territorio. Y esa es una gran oportunidad para que todos revitalicemos la planificación, desde la base hacia arriba.

JH: ¿Qué lo llevó a dar su nombre al Centro Babbitt para Políticas de Suelo y Agua?

BB: Me formé como geólogo y tiendo a afrontar los problemas en términos lineales y formulados. Cuando estuve en la junta del Instituto Lincoln, pude comprender muchísimo mejor cómo están interconectados el uso del suelo y el agua con la economía, y los aspectos sociales y políticos del

uso del suelo. Lincoln posee un historial vasto e impactante en la unión de investigaciones profundas e impulsadas por datos, múltiples disciplinas académicas y profesionales del mundo real para ofrecer nuevas perspectivas acerca de cómo vivimos y prosperamos en el territorio. Si mi presencia y mi experiencia pueden agregar aunque sea un poco a la misión de Lincoln, me entusiasma seguir aprendiendo y aportando.

JH: Dado que posee amplia experiencia internacional, ¿qué lecciones de otros lugares cree que el Centro Babbitt y otros podrían tomar para la cuenca del río Colorado?

BB: Al principio, David Lincoln y su familia decidieron extender el trabajo del Instituto Lincoln a dos lugares que siempre despertaron un interés especial en mí: China y América Latina. Ambas regiones se enfrentan a problemas hídricos complejos, agudizados por el inicio del calentamiento global; de ellos, podemos aprender y a ellos podemos aportar con nuestra propia experiencia. El cambio climático se acelera más en los polos, en los trópicos y cerca de ellos. Entonces, es como si tuviéramos una proyección avanzada, en un contexto diferente, del tipo de cosas con las que tendremos que lidiar en la cuenca del río Colorado.

JH: ¿Qué hace ahora? ¿Cuáles son sus próximos pasos?

BB: Bueno, en cierto punto es probable que regrese a Brasil y la cuenca del Amazonas; allí, estoy involucrado en causas de conservación desde hace un tiempo. Pero aquí, en el oeste, a quienes estamos obsesionados con el agua nos conocen como “búfalos de agua”. Y los búfalos acuáticos nunca se alejan demasiado del bebedero; entonces, es probable que me puedan ver por el oeste. Seguiré aprendiendo y pensando en nuestro futuro en esta tierra. □

Jim Holway es el director del Centro Babbitt para Políticas de Suelo y Agua.



IMPERIO HIDRÁULICO

Compartir un legado y esculpir un futuro para el río Colorado

Por Allen Best

Lago Powell detrás de la represa del Cañón de Glen. Crédito: Pete McBride

DURANTE SEIS SIGLOS, un pueblo llamado Hohokam habitó en el centro de Arizona. Entre muchos otros logros, crearon una especie de imperio hidráulico, como una telaraña de canales que debían llevar agua de los ríos Gila y Salado, afluentes del poderoso Colorado, hasta sus tierras agrícolas. Con el tiempo, los hohokam abandonaron sus campos y canales.

Hasta hoy, el motivo es incierto, pero el historiador Donald Worster supuso alguna vez que la tribu, productiva, pero condenada, “sufrío las consecuencias políticas y medioambientales de la grandeza” (Worster 1985).

Grandeza. Es la palabra perfecta para describir no solo la cuenca del río Colorado, sino también gran parte de la geografía, historia, cultura, política y desafíos asociados con ella.

El Colorado se destaca por su complejidad absoluta entre los ríos de los Estados Unidos de América, y tal vez del mundo. En esta cuenca, de 622.000 kilómetros cuadrados, un doceavo de la masa continental de EE.UU., existen grandes diversidades, lugares con temperaturas infernales y amplitud glacial. Toda esa extensión, salvo 5.200 kilómetros cuadrados, se encuentra en los Estados Unidos. Apenas un 10 por ciento de esa

masa continental que, en gran parte, es una banda elevada de 2.700 a 3.300 metros en las Montañas Rocosas, produce el 90 por ciento del agua del sistema.

Abundan las infraestructuras hidráulicas en casi todos los codos de los 2.300 kilómetros del río. Los primeros desvíos ocurren en el nacimiento mismo, en el Parque Nacional de las Montañas Rocosas, antes de que el río se pueda considerar realmente un arroyo. En el río Colorado se erigieron catorce represas, y cientos más en sus afluentes. La represa Hoover debe ser la más conocida; es un gigante a media hora en auto de Las Vegas. El Buró de Reclamación de EE.UU. (USBR) la construyó en la década de 1930 para contener las inundaciones de primavera; así, creó un embalse que hoy se conoce como lago Mead. Unos 480 kilómetros río arriba, se encuentra el lago Powell, un segundo embalse masivo. Es el resultado de la represa del Cañón de Glen, construida en los 60 con el objetivo de ofrecer a los cuatro estados de la cuenca alta (Colorado, Nuevo México, Utah y Wyoming) un medio para almacenar el agua que habían acordado entregar a Arizona, California y Nevada, los estados de la cuenca baja, y a México.

La cuenca del río Colorado da energía a ciudades desérticas y ofrece oportunidades de recreación; así, satisface a millones de personas en muchas formas distintas. Izquierda: Las Vegas (Anthony Kernich); derecha: excursionistas en el Área Nacional de Recreación del Lago Mead (Andi Rucker).



En su capacidad máxima, ambos embalses (los más grandes del país) pueden contener cuatro años de caudal del río Colorado. Un artículo reciente sugiere que ambos embalses se podrían considerar como uno gigante, dividido por una “acequia gloriosa” (CRRG 2018). Esa acequia es el Gran Cañón, que este año celebra el primer centenario de haber sido declarado parque nacional.

Las represas, embalses, túneles y acueductos del Colorado proveen de agua a 40 millones de personas en siete estados de EE.UU. —más del 10 por ciento de los estadounidenses— y dos estados mexicanos. Además, el agua del río nutre a más de 2 millones de hectáreas de tierras agrícolas dentro y fuera de la cuenca. Los residentes de Denver, Los Ángeles y otras ciudades fuera de la cuenca dependen del río; las cosechas de campos que llegan prácticamente hasta Nebraska aprovechan las exportaciones y los desvíos por fuera de ella.

El río ofrece un recurso cultural y económico para 28 tribus dentro de la cuenca. En la cuenca y a su alrededor la economía mueve US\$ 1,4 billones. Esto incluye los cañones innivadores de Vail y Aspen, el espectáculo hídrico nocturno del Bellagio, en Las Vegas, y la industria aeronáutica del sur de California. En toda la extensión del río hay más de 225 sitios recreativos federales que atraen a visitantes deseosos de probar suerte en pesca, canotaje o senderismo, o que solo quieren ver el paisaje. Este río y el territorio circundante tienen gran presencia en la imaginación pública.

Se trata de una red hidráulica grande, complicada y, ahora, vulnerable. A comienzos del s. XXI, el río ya era una esponja exprimida al máximo; el agua casi nunca llegaba al Golfo de California.

El veloz crecimiento demográfico, el aumento de la temperatura y la disminución de los caudales presionan al sistema y obligan a los administradores y usuarios a trazar planes creativos y vanguardistas que consideren tanto el suelo como el agua. El Centro Babbitt para Políticas de Suelo y Agua del Instituto Lincoln alienta este enfoque con brío. “Estamos intentando tener un pensamiento más holístico, al considerar la administración y la planificación de recursos de suelo y agua juntos”, dice Faith Sternlieb, gerente de programa en el Centro Babbitt. “Estas son las



Arriba: La represa Laguna Diversion, la primera del río, empezó a construirse en 1904 (Buró de Reclamación de EE.UU.). Abajo: Los miembros de la Cámara de Comercio de Los Ángeles e invitados disfrutaron una visita al Gran Cañón en 1906 (Servicio de Parques Nacionales).

bases sobre las cuales se han considerado y creado las políticas hídricas en la cuenca del río Colorado, y estas son las raíces que debemos alimentar para un futuro hídrico sostenible”.

La doma del Colorado

La necesidad de alimentar las raíces ha empujado el desarrollo de la cuenca del río Colorado desde que las primeras personas comenzaron la labranza en el lugar. Los hohokam, mojave y otras tribus construyeron sistemas de canales de diversa

Las represas, embalses, túneles y acueductos del Colorado proveen de agua a 40 millones de personas en siete estados de EE.UU. —más del 10 por ciento de los estadounidenses— y dos estados mexicanos. Además, el agua del río nutre a más de 2 millones de hectáreas de tierras agrícolas dentro y fuera de la cuenca.

complejidad para irrigar sus campos. A fines del s. XIX, nació el interés federal por intervenir el río para estimular la producción agrícola. Hacia 1902, el Departamento del Interior de EE.UU. (DOI, por sus siglas en inglés), había creado lo que hoy es el Buró de Reclamación. Durante el s. XX, el buró se convirtió en el principal constructor e inversor de proyectos sobre agua para agricultura en toda la cuenca.

La represa Laguna Diversion, la primera del río Colorado, empezó en 1904, y unos años más tarde entregaba agua cerca de Yuma, Arizona. Yuma está en el desierto de Mojave, donde se unen Arizona, California y México. Allí, las temporadas largas de crecimiento, casi sin heladas, se combinan con suelos fértiles y el agua del río Colorado, con lo cual la productividad es extraordinaria. Hoy, los productores agrícolas de la zona de Yuma, en Arizona, y el Valle de Imperial, en California, anuncian que, en invierno, cultivan entre el 80 y el 90 por ciento de los

vegetales verdes y otros de los Estados Unidos y Canadá. La Coalición de Agua Agrícola del Condado de Yuma, en Arizona, declara que esta zona es para la agricultura del país lo que Silicon Valley es para la electrónica, y lo que Detroit era para los automóviles (YCAWC 2015).

En total, entre 1985 y 2010 la irrigación representó el 85 por ciento de toda el agua tomada de la cuenca (Maupin 2018). Hoy, la agricultura sigue representando entre el 75 y el 80 por ciento del total de agua extraída. Esta mantiene cultivos en línea, como maíz, y el cultivo perenne de alfalfa, que se siembra desde Wyoming hasta México. Gran parte de los cultivos van al ganado: en un informe de 2013, el Pacific Institute estimó que el 60 por ciento de la producción agrícola de la cuenca alimenta a ganado cárnico y lechero y a caballos (Cohen 2013). La agricultura siempre fue y seguirá siendo una parte esencial del rompecabezas del río Colorado (Figura 1).

Figura 1
Consumo histórico del agua del río Colorado¹ por categoría, 1971 a 2010

Los volúmenes son en kilómetros cúbicos por año.

¹ Excluye el uso para consumo en los afluentes de la cuenca baja.

² Las pérdidas por evaporación en embalses se cuentan de forma distinta en la cuenca alta y baja. En la cuenca alta, las pérdidas por evaporación en embalses se cuentan como parte del uso total en cada estado. En la cuenca baja, las pérdidas por evaporación en embalses se cuentan de forma separada al uso de cada estado. Para esta presentación, las pérdidas por evaporación en los embalses de la cuenca alta y baja se sumaron.

³ Freatófitas y pérdidas por ineficiencia operativa.

Fuente: Buró de Reclamación de los EE.UU.

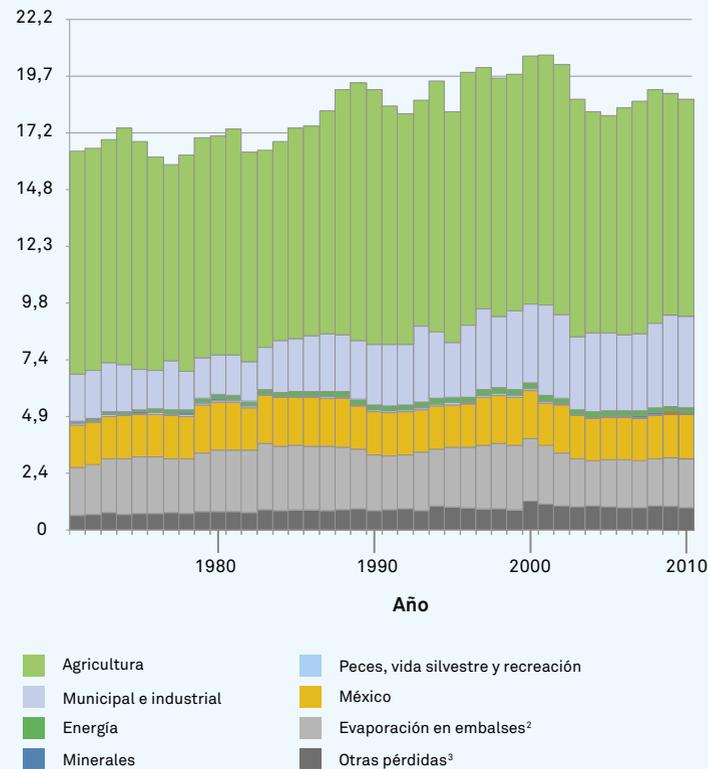
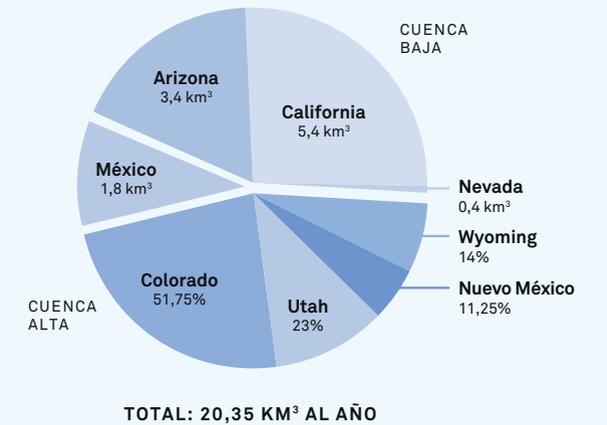


Figura 2
Cómo se repartieron la torta del río Colorado



Según los acuerdos establecidos entre 1922 y 1948, cada estado de la cuenca del río Colorado tiene derecho a una cantidad anual de agua del río, al igual que México. En este gráfico se muestra la distribución original, que se basa en un caudal anual supuesto de, al menos, 18,5 kilómetros cúbicos. Las asignaciones para la cuenca baja se miden en kilómetros cúbicos, mientras que las de la alta son un porcentaje del agua disponible. Los derechos de aguas de las tribus, que en las últimas décadas se confirmaron mediante asentamientos aprobados por el Congreso, cruzan las fronteras estatales y representan 2,9 kilómetros cúbicos de la cantidad total que se muestra. El promedio de caudal anual del río no supera los 15,2 kilómetros cúbicos desde 2000.

Un **kilómetro cúbico** (km³) se corresponde con el volumen de un cubo de mil metros de lado. Equivale a 1.000 millones de metros cúbicos (m³). En general, se considera que se necesitan 1.233 m³ para suplir las necesidades anuales de una vivienda.

Pero casi al instante que el Buró de Reclamación empezó a desviar agua para la agricultura, surgieron otras necesidades, desde producir electricidad hasta saciar la sed de la floreciente Los Ángeles. A principios de los 20, los siete estados del árido oeste del país se dieron cuenta de que debían encontrar una forma de compartir un río que se convertiría en “la masa de agua más disputada del país y, probablemente, del mundo”, según escribiría más tarde Norris Hundley, el fallecido excelso historiador del río (Hundley 1996). Años después, Hundley hizo una referencia famosa a la zona, como una “cuenca de contención” (Hundley 2009).

Hoy hay decenas de leyes, tratados y otros acuerdos y decretos llamados, en conjunto, la Ley del Río, que rigen el uso del agua de la cuenca del río Colorado. Estas incluyen leyes medioambientales federales, un tratado sobre la salinidad, enmiendas a tratados, un caso en la Corte Suprema de EE.UU. y convenios interestatales. Ninguno de ellos es más fundamental que el Convenio del Río Colorado de 1922, que aún hoy rige la proporción anual de agua que obtiene cada estado (Figura 2). Los representantes de los siete estados de la cuenca se encontraron para negociar las cláusulas en unas reuniones agotadoras cerca de Santa Fe. Los impulsaban la ambición y el miedo.

La ambiciosa California necesitaba fuerza federal para domar el río Colorado si quería alcanzar su potencial agrícola. Los Ángeles también tenía aspiraciones. En las primeras dos décadas del siglo, había crecido más del 500 por ciento y quería la electricidad que podría obtener de una represa grande en el río. Unos años más tarde, también decidió que quería el agua misma. Para pagar esta represa gigante, California necesitaba ayuda federal. El Congreso solo aprobaría dicha asistencia si California garantizaba el apoyo de los otros estados del sudoeste.

Los otros estados de la cuenca actuaron por miedo. Si en el río Colorado se aplicaba el sistema jurídico “primero en el tiempo, primero en derecho” de apropiación previa que utilizaban los estados occidentales, California y tal vez Arizona podrían cosechar todos los frutos. Los estados en la cabecera de la cuenca del río, entre ellos Colorado, se desarrollaban con

demasiada lentitud como para beneficiarse de sus inviernos largos y nevados. Delph Carpenter, un niño agrícola de Colorado que se convirtió en abogado hídrico, forjó el consenso. Se asignaron 9,2 kilómetros cúbicos a cada cuenca, la alta y la baja, con un total de 18,5 kilómetros cúbicos. México también necesitaba agua, y el convenio supuso que vendría de aguas excedentes. Un tratado posterior entre ambas naciones especificó que 1,8 kilómetros cúbicos irían para México.

Por otro lado, el Convenio del Río Colorado hacía una alusión, pero no más que eso, a lo que luego los escritores llamaron la espada de Damocles que pendía sobre estas asignaciones: agua para

las reservas de las tribus indígenas de la cuenca. En 1908, la Corte Suprema de EE.UU. había declarado que, cuando el Congreso asignaba un territorio para una reserva, se asignaba de forma implícita agua suficiente para satisfacer el propósito de dicha reserva, lo que incluye la agricultura. Ese decreto no determinó las cantidades que se necesitaban. Hoy, los derechos de aguas de las tribus conforman 2,9 kilómetros cúbicos, y en muchos casos superan en prioridad a todos los otros usuarios en las asignaciones de los estados individuales (Figura 3). Es un quinto del caudal total del río. Es importante notar que aún no se resolvieron las asignaciones específicas para algunas de las tribus más grandes.

Los legisladores del convenio de 1922 incurrieron en una suposición grande y con un defecto fatal: que había suficiente agua para abastecer

las necesidades de todos. Entre 1906 y 1921, el promedio de caudales anuales fue de 22,2 kilómetros cúbicos. Pero ya en 1925, apenas tres años después de la creación del convenio y a tres años de la aprobación en el Congreso, un científico del Servicio Geológico de EE.UU. llamado Eugene Clyde La Rue entregó un informe según el cual el río no podría entregar agua suficiente para satisfacer estas esperanzas y expectativas. Otros estudios del mismo momento llegaron a las mismas conclusiones.

Tenían razón. En un período más largo, entre 1906 y 2018, el río entregó en promedio 18,2 kilómetros cúbicos por año. Los promedios cayeron a 15,1 kilómetros cúbicos en el s. XXI, en medio de una sequía de 19 años. En el último año hídrico, que terminó en septiembre de 2018, el río alcanzó apenas 5,6 kilómetros cúbicos. Eso

Los legisladores del convenio de 1922 incurrieron en una suposición grande y con un defecto fatal: que había suficiente agua para satisfacer las necesidades de todos.

es 0,02 kilómetros cúbicos más de la asignación anual de California.

Un río compartido

A fines de 1928, el Congreso aprobó la Ley para el Proyecto del Cañón Boulder. La legislación logró tres puntos importantes: autorizó la construcción de una represa en el cañón Boulder, cerca de Las Vegas, que luego se llamó represa Hoover. También autorizó la construcción del Canal Todo Americano, esencial para desarrollar las productivas tierras de cultivo del Valle de Imperial, en California; hoy, esa zona es la principal usuaria del agua del río Colorado. Por último, la Ley para el Proyecto del Cañón Boulder dividió las aguas entre los estados de la cuenca baja: 5,4 kilómetros cúbicos al año para California, 3,4 kilómetros cúbicos para Arizona y 0,03 kilómetros cúbicos para Nevada. En ese momento, Las Vegas contaba con menos de 3.000 habitantes.

A medida que avanzó el s. XX, los estados en la cabecera del río también construyeron represas, túneles y más infraestructura hidráulica. En 1937, el Congreso aprobó financiar el proyecto Colorado-Big Thompson, lo que el historiador David Lavender consideró “una violación masiva a la geografía”, que pretendía desviar las aguas del río Colorado a granjas en el noreste de Colorado, por fuera de la cuenca hidrológica. En 1956, el Congreso aprobó la Ley sobre el Proyecto de Almacenamiento del Río Colorado y autorizó un puñado de represas, entre ellas la del Cañón de Glen.

Solo Arizona quedó afuera. Se había opuesto con fervor al convenio de 1922, y entonces, quedó como rebelde. Sus representantes en el Congreso se opusieron a la represa Hoover y, en 1934, el gobernador Benjamin Moer llegó a enviar la Guardia Nacional del estado para oponerse de manera llamativa a la construcción de otra represa río abajo, que daría agua a Los Ángeles. “Para simplificarlo, los habitantes de Arizona temían que quedara poca agua para ellos luego de que la cuenca alta, California y México obtuvieran lo que querían”, explica Hundley (Hundley 1996).

Al final, en 1944 (el mismo año en que EE.UU. y México llegaron a un acuerdo sobre la cantidad de agua que recibiría este último), los legisladores de Arizona sucumbieron a las realidades políticas. Se necesitaría cooperación, y no enfrentamientos, para que el estado obtuviera ayuda federal en el desarrollo de su parte del río. Por fin, el convenio tenía la firma de los siete estados.

Arizona acabó por recibir su gran porción de la torta del río Colorado en los 60. Una decisión de la Corte Suprema de EE.UU. de 1963 (uno de varios casos de Arizona contra California en varias décadas) confirmó que Arizona tenía derecho a 3,4 kilómetros cúbicos, tal como había especificado el Congreso en 1928, junto con toda el agua de sus propios afluentes. Esto es lo que Arizona había querido desde siempre. En 1968, el Congreso aprobó la financiación del masivo Proyecto de Centro Arizona, que dio como resultado la construcción de 494 kilómetros de acueductos de concreto para llevar agua del lago Havasu hasta Phoenix y Tucson, y los productores que se encontraron en el camino. California apoyó la autorización, con una condición: en tiempos de escasez, seguiría teniendo prioridad para hacer valer su derecho a 5,4 kilómetros cúbicos. Por esta razón, Arizona luego estableció una autoridad bancaria para almacenar agua del río Colorado en acuíferos subterráneos, lo cual proporciona una seguridad al menos parcial ante futuras sequías.

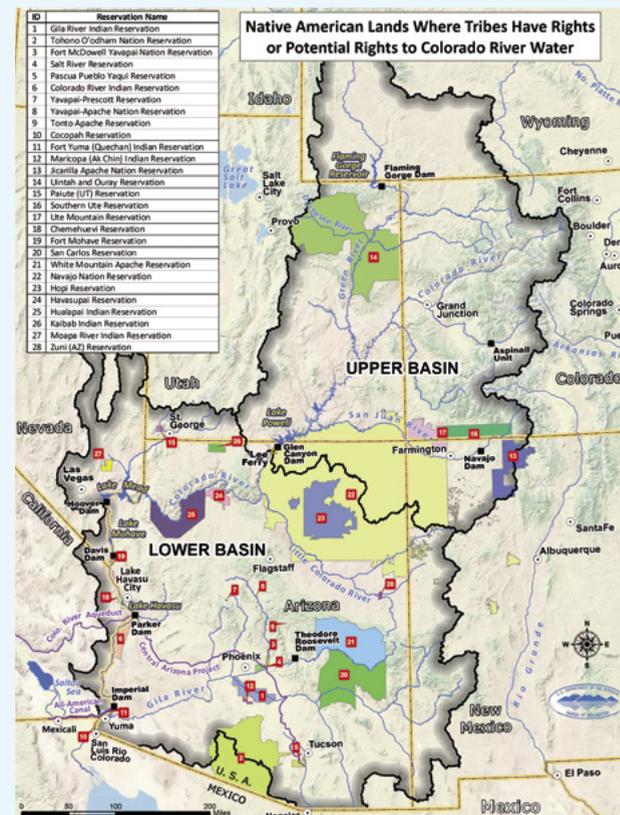
Los estados de la cuenca alta habían llegado a un acuerdo sobre cómo distribuir sus 9,2 kilómetros cúbicos sin fricciones notables: Colorado 51,75 por ciento, Utah 23 por ciento, Wyoming 14 por ciento y Nuevo México 11,25 por ciento. Como explicó Hundley, usaron porcentajes debido a la “incertidumbre sobre cuánta agua quedaría una vez que la cuenca alta cumpliera con la obligación hacia los estados de la cuenca baja” y México. Consideraron que las fluctuaciones en el caudal del río podrían significar que algunos años tendrían menos de 9,2 kilómetros cúbicos para repartirse. En retrospectiva, fue una decisión sumamente sabia.

Figura 3

Territorios nativos de los Estados Unidos en los que las tribus poseen derechos o potenciales derechos a aguas del río Colorado

Los derechos de aguas de las tribus conforman 2,9 kilómetros cúbicos, y en muchos casos superan en prioridad a los otros usuarios en las asignaciones de los estados individuales. Las asignaciones específicas para algunas de las tribus más grandes todavía no se resolvieron.

- 1 Reserva indígena del río Gila
- 2 Reserva del pueblo tonoho o'odham
- 3 Reserva del pueblo yavapai Fort McDowell
- 4 Reserva del río Salado
- 5 Reserva del pueblo yaqui pascua
- 6 Reserva indígena del río Colorado
- 7 Reserva Yavapai-Prescott
- 8 Reserva del pueblo yavapai-apache
- 9 Reserva Tonto Apache
- 10 Reserva Cocopah
- 11 Reserva indígena Fort Yuma (quechan)
- 12 Reserva indígena Maricopa (ak chin)
- 13 Reserva del pueblo jicarilla apache
- 14 Reserva Uintah and Ouray
- 15 Reserva Paiute (Utah)
- 16 Reserva Southern Ute
- 17 Reserva Ute Mountain
- 18 Reserva Chemehuevi
- 19 Reserva Fort Mohave
- 20 Reserva San Carlos
- 21 Reserva White Mountain Apache
- 22 Reserva del pueblo navajo
- 23 Reserva Hopi
- 24 Reserva Havasupai
- 25 Reserva indígena Hualapai
- 26 Reserva indígena Kaibab
- 27 Reserva indígena del río Moapa
- 28 Reserva Zuñi (Arizona)



Mapa: Buró de Reclamación de los EE.UU.

En todas partes y en ningún lado

El mismo año en que los estados de la cuenca formularon el Convenio original del Río Colorado, el gran naturalista Aldo Leopold recorrió el delta en canoa, en México. En un ensayo que luego se publicó en *A Sand County Almanac*, describió al delta como “una tierra virgen en que fluye leche y miel”. Escribió que el río en sí estaba “en todas partes y en ningún lado”, y que lo camuflan “cien lagunas verdes” en su viaje relajado hasta el océano. Seis décadas más tarde, el periodista Philip Fradkin visitó el delta después de medio siglo de trabajos febriles de ingeniería, construcción y administración que surgieron para darle un buen uso al agua del río; su percepción fue distinta. Tituló su libro *A River No More (Ya no es un río)*.

A medida que concluía el s. XX, los impactos medioambientales de haber considerado al río básicamente como una cañería atrajeron nuevas miradas, en particular en el delta, que ya no tenía agua. Las lagunas que habían hechizado a Leopold ya no existían, porque, debido a la obstrucción del río, este ya no llegaba a su salida en el sur. El drenaje de grandes emprendimientos agrícolas lo había salinizado tanto que, entre otras cosas, México protestaba porque no podía utilizar el agua que recibía. La gran cantidad de represas y desvíos que se concretaron tras la visita de Leopold también habían llevado al borde de la extinción a 102 especies únicas de aves, peces y mamíferos que dependían del río, según se informó en *Arizona Daily Star*. El periódico elogió el trabajo de los interesados en un nuevo esfuerzo de conservación transfronterizo: “El principio fundamental de la ecología exige a los administradores del suelo que observen el bien del sistema entero, no solo de las partes”.

Los grupos ambientalistas podrían haber usado la Ley de Especies en Peligro de Extinción para imponer el debate de las soluciones, pero el delta no estaba dentro de los Estados Unidos. Entonces, intentaron encontrar soluciones de colaboración. En los últimos días del mandato de Bruce Babbitt, Secretario del Interior en el gobierno de Clinton quien dio nombre al Centro Babbitt (ver entrevista en página 10), ambos países adoptaron el Acta 306 de la Comisión



Durante el flujo por pulso de 2014, los niños jugaban en el agua en el mismo lugar donde solo habían visto desierto. Crédito: Pete McBride

Internacional de Límites y Agua. Esta creaba el marco para un diálogo que, con los sucesores de Babbitt en el gobierno de Bush, originó un acuerdo llamado Acta 319 y, en 2014, un flujo por pulso único de más de 0,01 kilómetros cúbicos para el río.

Durante ese flujo por pulso, en México los niños chapoteaban con alegría en las aguas escasas del río, pero los adultos de ambos lados de la frontera también compartían la celebración. Jennifer Pitt también sonreía; en ese momento pertenecía al Fondo para la Defensa del Medioambiente. Dijo que el litigio había sido un camino posible, pero era más productivo optar por un proceso inclusivo y transparente con los interesados.

“El marco institucional legal y físico que poseemos para el río Colorado es la base para una gran competencia y un potencial de litigios entre las partes”, dijo; hoy, está con Audubon. “Pero es el mismo marco exacto que dio a dichas partes la posibilidad de colaborar como alternativa a que una corte les dé las soluciones en una bandeja”.

La colaboración es esencial

Cuando llegó el nuevo siglo, los embalses estaban llenos, gracias a una nevada importante en las Rocosas en los 90. Pero seguía habiendo tensión. Durante décadas, California había excedido su porción de 5,4 kilómetros cúbicos; el pico fue en 1974: consumió 6,6 kilómetros cúbicos. Los estados de la cuenca alta nunca desarrollaron del todo sus 9,2 kilómetros cúbicos: desde los 80 tuvieron un promedio de 4,5 a 4,9 kilómetros cúbicos, además de 0,06 kilómetros cúbicos de evaporación del embalse.

Y luego llegó la sequía, pronunciada y extensa. En 2000, el caudal del río fue de apenas el 69 por

EL CAMBIO DE GRANJAS A CIUDADES

La agricultura fue el mayor impulsor de desarrollo a lo largo del río Colorado. Según un informe reciente del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés), entre 1985 y 2010 el 85 por ciento de las extracciones de agua se destinaron a la irrigación. Los campos que rodean a Yuma, Arizona, y los valles de Imperial y Palo Verde de California consumen más de 4,9 kilómetros cúbicos de agua del río Colorado al año, casi un tercio de sus caudales anuales. Pero, con el crecimiento demográfico, el uso del agua pasó a satisfacer las necesidades urbanas. Por ejemplo, en Colorado, del agua importada del nacimiento del río Colorado mediante el proyecto Colorado-Big Thompson (CBT), el 95 por ciento se solía usar para la agricultura; hoy, esa proporción se acerca más al 50 por ciento. Otro ejemplo de la complejidad de los sistemas de la cuenca es que el agua del CBT se divide en unidades, que se pueden comprar y vender. La cantidad de agua de una unidad varía de año a año, según la cantidad total de agua disponible. Cuando el CBT está completo, una unidad son 1.233 metros cúbicos. Cuando, en los 50, las unidades se empezaron a comercializar, los usuarios agrícolas poseían el 85 por ciento de estas; pero hoy poseen menos de un tercio de las unidades disponibles. Los municipios poseen el resto, pero a veces alquilan el agua a las granjas hasta que se la necesite. El precio actual de una unidad del CBT es casi US\$ 30.000.

Estos acuerdos para compartir el agua son cada vez más comunes en un sistema que ya está demasiado disminuido. El barbecho rotativo, conocido como retirada de tierras rotativas o mecanismos de transferencia alternativa, ha sido un agente en el cambio de agua de las granjas a las ciudades. Los productores del valle Palo Verde llegaron a un acuerdo con el Distrito Metropolitano de Agua del Sur de California, que atiende a 19 millones de clientes, para dejar sin explotar entre un 7 y un 35 por ciento de su territorio de forma rotativa. Los clientes metropolitanos, por su parte, reciben el agua, que se puede almacenar en el lago Mead. Existen tratos similares entre los municipios del sur de California y los productores del valle de Imperial, que están cargados de tensión, pero que se aceptan cada vez más. También entre ciudades y productores del corredor urbano Front Range, de Colorado.

Por su parte, las ciudades tienden a ofrecer labores de conservación y desarrollo que se llevan a



Labranza en los campos de Yuma, Arizona. Crédito: Amy Martín, cortesía de American Rivers.

cabo pensando en el agua (Figura 4). Muchas promueven la densidad y reducen el agua necesaria para la jardinería; algunas implementaron programas para eliminar el campo de césped; y los baños, duchas y otros aparatos son más eficientes (ver página 38 para obtener más detalles sobre cómo las ciudades integran el uso del suelo y el agua). El Distrito Metropolitano de Agua del sur de California alcanzó una reducción del 36 por ciento en el uso del agua per cápita entre 1985 y 2015, en una época de varias sequías, según indica la revista *Planning (Best 2018)*.

En Nevada, la población abastecida por la Autoridad del Agua del Sur de Nevada aumentó en un 41 por ciento desde 2002, pero el consumo per cápita de agua del río Colorado descendió en un 36 por ciento.

Colby Pellegrino, que trabaja en la agencia, habló en una conferencia de septiembre de 2018 denominada “Risky Business on the Colorado River” (“Negocios arriesgados en el río Colorado”) y dijo que la conservación es la primera, segunda y tercera estrategia para lograr reducciones en el consumo de agua. “Si vives en el valle de Las Vegas, donde hay menos de 102 milímetros de precipitaciones al año, posees una mediana cubierta de césped, y la única persona que camina por ella es quien empuja la cortadora de césped, ese es un lujo que la comunidad no puede costear si queremos continuar con la economía que tenemos hoy”, dijo.

La economía, la cultura y los valores fueron el centro del debate en toda la cuenca sobre cómo responder a la sequía. No hay ningún sector ni región que pueda absorber la carga completa de las reducciones necesarias, y es evidente que todos deben empezar a pensar de otro modo. Andy Mueller, gerente general del Distrito de Conservación de Agua del Río Colorado, habló en la conferencia “Risky Business” y lo explicó de este modo: en vez de uso intencional del agua, hoy Colorado habla del no uso intencional del agua. Al igual que todos los que viven y trabajan en la cuenca del río Colorado.

Figura 4

Disminución per cápita de la entrega municipal de agua, 1990 a 2017

Aunque las ciudades importantes que dependen del agua del río Colorado presentan un crecimiento demográfico récord, la mayoría de ellas estableció programas y políticas que redujeron el total de galones per cápita por día (GPCD) que entregan a los residentes y empresas, desde actualización de infraestructura hasta ofrecer reembolsos por quitar campos de césped. El GPCD se calcula al dividir el total de agua entregada por la población.

	1990 GPCD	2008 GPCD	2017 GPCD	DISMINUCIÓN EN % 1990 a 2017
Phoenix	248	190	174	30
Tucson	208	182	122	41
Región de San Diego	235	194	124	47
Denver	238	171	145	39
Región de Las Vegas	214*	144	127	41
Albuquerque	247	163	127	49
Salt Lake City	345	210	199	42

* Hace poco, la Autoridad del Agua del Sur de Nevada actualizó su metodología de GPCD para incluir el reciclaje de agua de interior. Esta métrica es de 1994, el primer año para el cual hay datos recalculados disponibles.

Fuentes: Autoridad del Agua de Albuquerque, Departamento de Servicios Hídricos de la Ciudad de Phoenix, Agua de Denver, Autoridad del Agua del Condado de San Diego, Departamento de Servicios Públicos de Salt Lake City, Autoridad del Agua del Sur de Nevada, Agua de Tucson.

Cohen, Michael J. 2011. "Municipal Deliveries of Colorado River Basin Water." Oakland, California: Pacific Institute (junio). http://pacinst.org/wp-content/uploads/2013/02/crb_water_8_21_2011.pdf

ciento. El invierno de 2001 a 2002 fue aun más miserable: el río entregó apenas 7,2 kilómetros cúbicos, un 39 por ciento del promedio, en el lago Powell. El período entre 2000 y 2004 tuvo el caudal acumulado de cinco años más bajo en los registros observados. Desde entonces, hubo más años secos que húmedos. Los embalses tienen niveles bajos muy cercanos a los récords mínimos.

El convenio de 1922 no había contemplado este tipo de sequías a largo plazo. Se hizo muy evidente que había un "déficit estructural". Tom McCann, vice gerente general del Proyecto de Centro Arizona, fue quien acuñó la frase. Para simplificarlo, todos los años los estados de la cuenca baja usaban más agua de la que entregaba el lago Powell. Esto ocurrió también cuando el Buró de Reclamación autorizó la liberación de caudales adicionales de "compensación" desde Powell.

"Las liberaciones de compensación son como sacar el premio mayor en las tragamonedas", dijo McCann. "En ese momento, sacábamos el premio cada tres, cuatro o cinco años, y pensábamos que no había nada de qué preocuparse". Incluso con los premios mayores, el lago Mead seguía empeorando: las marcas de nivel del embalse, como las de una bañera, ilustraban las pérdidas.

El cambio climático se superpone con el déficit estructural. Los científicos argumentan que el

aumento de las temperaturas es un golpe muy grande para la cuenca del río Colorado. Denominan a las disminuciones de principios del s. XXI "sequía caliente", que son distintas a las "sequías secas".

La perspectiva de esta sequía nueva y "caliente", inducida por el hombre, además de una sequía convencional, preocupa a muchos. Los estudios de anillos de los árboles demuestran que la región ha sufrido sequías más largas y pronunciadas, antes de que comenzaran las mediciones. "Varias personas afirman que el período actual de 19 años, de 2000 a 2018, es el más seco en el río Colorado", dice Eric Kuhn, ex gerente general del Distrito de Conservación de Agua del Río Colorado. "Son tonterías. Ni se le acerca. Si esas últimas sequías sucedieran con las temperaturas de hoy, las cosas estarían mucho peor".

En las primeras dos décadas del nuevo milenio, se observaron una serie de labores para enfrentar esta nueva realidad. En 2007, el Departamento del Interior emitió pautas provisionales ante la escasez, la primera respuesta formal a la sequía. En 2012, el Buró de Reclamación emitió un Estudio de Oferta y Demanda en la Cuenca, un esfuerzo exhaustivo por ofrecer una plataforma para decisiones futuras. La gran cantidad de informes llenaba una caja donde podría haber una pelota de fútbol americano. Debatían

el crecimiento demográfico, el aumento de temperaturas y el impacto de las mayores precipitaciones en la carga nival. El estudio concluyó que, para 2060, la demanda excedería a la oferta en 3,9 kilómetros cúbicos (USBR 2012).

"Se pueden objetar los números, se puede objetar el pronóstico, pero eso llamó la atención de todos", dice Anne Castle, de Colorado, quien en ese momento era subsecretaria del Interior para el agua y la ciencia. "Fue como un catalizador para concentrar el debate acerca de la administración del río Colorado de forma más directa al lidiar con la futura escasez".

Castle observa que hoy la cuenca lucha por encontrar soluciones en colaboración. "En un sistema hídrico complejo, hay muchas partes móviles, no hay una única respuesta", dijo. "Se debe administrar un sistema complejo, y eso solo se puede hacer mediante acuerdos negociados".

Esas negociaciones suceden en este momento, en forma de planificación de contingencia ante sequías (ver página 26). A medida que la escasez se hizo más pronunciada, también creció la colaboración. Pero la vara con la que se mide el éxito bien podrían ser las paredes blancas mineralizadas del lago Mead, un gran embalse en una gran cuenca que enfrenta grandes desafíos. Hoy, los siete estados, las tribus y los gobiernos de EE.UU. y México, con aportes de organizaciones medioambientales y otras no gubernamentales, deben descifrar cómo evitar que esos niveles de agua bajen aun más. Deben elaborar un plan que garantice un futuro sostenible y, al mismo tiempo, atender los giros del pasado. □

Allen Best escribe sobre agua, energía y otros temas desde una base en el área metropolitana de Denver; allí, el 78 por ciento del agua proviene de la cuenca del río Colorado.

REFERENCIAS

Arizona Daily Star. 1998. "Don't Ignore Colorado Delta." 6 de mayo de 1998.

Best, Allen. 2018. "Water Pressure: Smart Management Is Key to Making Sure Inland Cities Aren't Left High and Dry in the Face of a Warming Climate." *Planning* agosto/septiembre: 40-45. <https://www.planning.org/login/?next=/planning/2018/aug/waterpressure>.

Cohen, Michael, Juliet Christian-Smith y John Berggren. 2013. *Water to Supply the Land: Irrigated Agriculture in the Colorado River Basin*. Oakland, CA: Pacific Institute (mayo). <http://pacinst.org/publication/water-to-supply-the-land-irrigated-agriculture-in-the-colorado-river-basin>.

CRRG (Colorado River Research Group). 2018. "It's Hard to Fill a Bathtub When the Drain is Wide Open: The Case of Lake Powell." Boulder, CO: Colorado River Research Group (agosto). https://www.coloradoriverresearchgroup.org/uploads/4/2/3/6/42362959/crrg_the_case_of_lake_powell.pdf.

Fradkin, Philip. 1996. *A River No More: The Colorado River and the West*. Oakland, CA: University of California Press.

Hundley, Norris Jr. 1996. "The West Against Itself: The Colorado River—An Institutional History." En *New Courses for the Colorado River: Major Issues for the Next Century*, ed. Gary D. Weatherford y F. Lee Brown. Albuquerque, NM: University of New Mexico Press. http://web.sahra.arizona.edu/education2/hwr213/docs/Unit1Wk4/Hundley_CRWUA.pdf.

—. 2009. *Water in the West: The Colorado River Compact and the Politics of Water in the American West*. Oakland, CA: University of California Press.

Leopold, Aldo. 1949. *A Sand County Almanac: And Sketches Here and There*. Nueva York, NY: Oxford University Press.

Maupin, Molly A., Tamara Ivahnenko y Breton Bruce. 2018. "Estimates of Water Use and Trends in the Colorado River Basin, Southwestern United States, 1985–2010." Reston, Virginia: Servicio Geológico de EE.UU. <https://pubs.er.usgs.gov/publication/sir20185049>.

USBR (Buró de Reclamación de los EE.UU.) 2012. "Colorado River Basin Supply and Demand Study." Washington, D.C.: Departamento del Interior de EE.UU. https://www.usbr.gov/lc/region/programs/crbstudy/finalreport/Study%20Report/CRBS_Study_Report_FINAL.pdf.

Worster, Donald. 1985. *Rivers of Empire: Water, Aridity, and the Growth of the American West*. Nueva York, NY: Pantheon Books.

YCAWC (Coalición de Agua Agrícola del condado de Yuma). 2015. "A Case Study in Efficiency: Agriculture and Water Use in the Yuma, Arizona Area." Yuma, AZ: Coalición de Agua Agrícola del condado de Yuma (febrero). <https://www.agwateryuma.com/wp-content/uploads/2018/02/ACaseStudyInEfficiency.pdf>.

MÁS ALLÁ DE LA SEQUÍA

La búsqueda de soluciones ante
el impacto climático sobre un río legendario

Por Matt Jenkins

Bote pesquero en el delta del río Colorado. Crédito: Pete McBride

YA PASARON DIECINUEVE AÑOS, pero la sequía sigue azotando la cuenca del río Colorado a niveles nunca vistos. Hoy, se reconoce que la llamada “Sequía del Milenio” fue la peor del siglo pasado.

En las paredes rocosas que bordean la represa Hoover y el lago Mead, que la antecede, la pronunciada sequía se detecta a simple vista en las marcas blancas escamosas “como las de una bañera” que quedan cuando baja el nivel del agua. Lo increíble es que, gracias al sistema masivo de embalses, nadie se vio obligado a quedarse sin agua . . . hasta ahora. Pero todos los inviernos, los funcionarios de los siete estados de EE.UU., las 28 tribus y México controlan de manera obsesiva las estimaciones de carga nival en las montañas, con la esperanza de que el año siguiente pueda traer un alivio.

La sequía les quita el sueño a los administradores del agua no solo porque se está prolongando tanto, sino también porque “las cosas empeoraron mucho y muy rápido, mucho más rápido de lo que pensábamos”, dijo Jeff Kightlinger, director del

Distrito Metropolitano de Agua del sur de California, que abastece de agua a 19 millones de personas en Los Ángeles, San Diego y las zonas circundantes.

La sequía también trajo una serie de estimaciones duras sobre el futuro e incitó una búsqueda profunda y tremenda entre quienes administran este río y dependen de él. Las condiciones sin precedentes y el aumento de la cantidad de recursos científicos disponibles acerca de los efectos inminentes del cambio climático han obligado a los administradores del agua a considerar situaciones mucho más allá de su zona de confort y a repensar radicalmente algunas de las suposiciones más básicas que habían hecho sobre el río; por empezar, cuánta agua puede ofrecer en realidad.

En la última década y media, los administradores del agua se enfrascaron en negociaciones casi perpetuas sobre cómo lidiar con la sequía. El ritmo de ese proceso fue incesante y, en algunos momentos, parecía una tarea digna de Sísifo:



Figura 1
Niveles de agua clave en el lago Mead

Los niveles de escasez identificados en esta figura se encuentran en las pautas provisionarias ante escasez de 2007, la primera respuesta interestatal ante la sequía actual.



los negociadores trabajan a contrarreloj para adelantarse al problema, pero la sequía presiona cada vez más.

Sin embargo, está sucediendo algo excepcional. La sequía ayudó a que la gente se una por el que, hasta ahora, fue un río famoso por las disputas. Y la llamada “Ley del Río”, una acumulación de acuerdos, tratados, leyes del Congreso y decretos judiciales que se solían criticar por ser irremediablemente inflexibles, podría evolucionar para afrontar las duras realidades del s. XXI.

Durante gran parte del año pasado, los administradores del agua de las cuencas alta y baja del río Colorado se esforzaron por finalizar un par de “planes de contingencia ante sequías”, que, en conjunto, se denominan DCP. Representan la labor más grande y ambiciosa hasta el momento para ponerse a la par de los problemas en el río. Y aun así, el DCP terminará por ser apenas el punto de partida.

“En mi opinión, el DCP es como un torniquete”, dice Kightlinger, una medida de emergencia para contener la pérdida traumática de líquido y prevenir el impacto. “Es necesario que empecemos a concertar una cumbre de estados y digamos: ‘Bueno, esto nos ganó una década, más o menos, pero ahora precisamos un plan a 50 años. Pongámonos a trabajar’”.

Lidiar con la sequía

Como la mayoría de nosotros, los administradores del agua del río Colorado tienden a vigilar bien de cerca sus medidores. Y, en el río, debido a varios motivos complicados, el indicador de mayor

La marca notoria “como las de una bañera” del lago Mead ofrece evidencia ineludible de la sequía pronunciada y continua. Crédito: iStock/Aneese

importancia es el nivel del agua en el lago Mead, a las afueras de Las Vegas.

Si bien podría no ser intuitivo para los legos, el nivel de elevación del agua por sobre el nivel del mar representa la cantidad de agua que hay en el embalse. El lago Mead está lleno cuando el nivel del agua está a unos 371 metros sobre el nivel del mar. El punto “vacío” o “muerto”, el nombre ominoso que le dan los administradores, está a unos 272 metros (Figura 1).

En 2003, luego de que comenzara a evidenciarse la gravedad de la Sequía del Milenio, los representantes de los siete estados que dependen del Colorado (Arizona, California, Colorado, Nevada, Nuevo México, Utah y Wyoming) iniciaron reuniones para negociar un plan y suavizar el impacto. Se concentraron en mantener el nivel del agua del lago Mead en 327 metros o un 35 por ciento de la capacidad; los administradores del agua se refieren a este nivel como “diez setenta y cinco” (327 metros equivalen a 1.075 pies). Si el nivel bajara aun más, a unos 312 metros, probablemente, el Secretario del Interior de EE.UU. declararía escasez. Para los estados es importante evitar que se declare esto porque, si sucede y ellos no pueden acordar cómo tratarlo, el gobierno federal tiene autoridad para controlar la administración del río.

Entre todos, crearon las llamadas pautas provisionarias ante escasez de 2007, el primer acuerdo interestatal importante que trata sobre cómo

En el momento de impresión, Brenda Burman, comisionada del Buró de Reclamación, anunció el 31 de enero de 2019 como fecha final para que los estados completen sus planes de contingencia ante sequías. Burman habló en la convención anual de la Asociación de Usuarios de Agua del Río Colorado y detalló las consecuencias de no cumplir con la fecha límite: el gobierno federal intervendrá para imponer cortes en el suministro de agua. Cinco estados de la cuenca aprobaron su plan; Arizona y California anunciaron que están a punto de hacerlo y esperan terminar antes de la fecha límite. “A punto’ no es terminado”, dice Burman. “Solo lo ‘terminado’ ayudará a la cuenca”.

responder a la sequía. Si el nivel del lago Mead baja más que los diez setenta y cinco, Arizona y Nevada (pero no California, debido a un historial legal complejo) reducirían sus asignaciones de agua en tres etapas, cada vez más drásticas.

Si hacen esto, ambos estados se verán obligados a arreglárselas con menos agua en ciertos años. Pero también se detendría la disminución del lago Mead y se evitarían, o al menos se pospondrían, niveles de sequía más pronunciados.

El plan incluyó varias medidas que pretendían mantener el lago Mead por sobre los diez setenta y cinco durante el mayor tiempo posible. Este esfuerzo funcionó, pero a duras penas. Esto se debe en gran parte a que los estados y el Buró de Reclamación de EE.UU. lograron agregar 7 metros al lago, y el motivo principal es que algunos distritos de irrigación y tribus acordaron reducir su propio uso del agua. Pero en los últimos cuatro años, el embalse estuvo rondando los 327 metros. Mientras tanto, algunos científicos publicaron una sucesión de proyecciones, cada vez más funestas, sobre el impacto a largo plazo del cambio climático en los suministros de agua del río Colorado.

Con la intención de prepararse mejor para cuando las condiciones empeoraran, los representantes de los estados comenzaron a reunirse de nuevo para negociar un nuevo conjunto de

planes de contingencia ante sequías, uno en la cuenca alta y otro en la baja. En octubre de 2018, los estados y el Buró de Reclamación federal al fin publicaron el borrador de los acuerdos que, en esencia, fortalecerán y expandirán las pautas ante la escasez de 2007 (Figura 2).

En la cuenca baja, Arizona, Nevada y California se comprometieron a intentar mantener el lago Mead por sobre los 312 metros hasta 2026. Para lograrlo, Arizona debería reducir progresivamente el uso de agua en hasta un 24 por ciento, un compromiso un 50 por ciento más importante del que asumió en las pautas de 2007. Nevada aceptó recortar el uso en hasta un 10 por ciento, también un 50 por ciento más que en las pautas de 2007. Cabe destacar que California (cuyos derechos por el río Colorado son, en efecto, los más antiguos y, por lo tanto, está exento de reducciones, según la Ley del Río y las pautas de 2007) acordó “depositar” agua en el lago Mead para reducir el uso en hasta un 8 por ciento en cualquier año. A cambio, California, junto los otros dos estados de la cuenca baja, tendrá nueva flexibilidad para recuperar y usar esta agua “depositada” y dentro de sus fronteras cuando sea necesario; hasta que se utilice el agua depositada, todo suministro de ese tipo ayudará a elevar el nivel del embalse. La idea es demorar y, esperan, reducir la gravedad de la potencial escasez.

En la cuenca alta, por su parte, el plan de contingencia ante sequías establecerá un “acuerdo de operaciones ante sequías” para reforzar el nivel de agua en el lago Powell, que se encuentra al norte del lago Mead y hoy está a poco menos de la mitad de su capacidad, mediante el envío de agua de embalses que están cuenca arriba cuando sea necesario. Es importante notar que el DCP de la cuenca alta también abrirá la puerta a un “programa de administración de demandas” similar a un acuerdo que existe en la cuenca baja desde las pautas de 2007, que podría permitir a los organismos hídricos estatales o municipales pagar a los agricultores para reducir de forma temporal el uso del agua y así agregar más agua al lago Powell. El DCP también incluye un programa para incrementar los caudales del río mediante siembra de nubes (una tecnología que puede

Figura 2

Aportes propuestos por el DCP y reducciones de las pautas provisionarias ante escasez de 2007 por estado

ELEVACIÓN DEL LAGO MEAD PROYECTADA PARA EL 1 DE ENERO (M.S.N.M)	Compromisos existentes			Compromisos propuestos					Total
	PAUTAS PROVISORIAS DE 2007		ACTA 323	APORTES DEL DCP				BWSCP	
	ARIZONA	NEVADA	MÉXICO	ARIZONA	NEVADA	CALIFORNIA	USBR	MÉXICO	
	KILÓMETROS CÚBICOS								
Igual o inferior a 332,2 y superior a 327,6	0	0	0	0,236	0,009	0	0,123	0,051	0,419
Igual o inferior a 327,6 y superior a 320	0,394	0,016	0,061	0,236	0,009	0	0,123	0,037	0,876
Igual o inferior a 320 y superior a 318,5	0,493	0,021	0,086	0,236	0,009	0	0,123	0,041	1,009
Igual o inferior a 318,5 y superior a 316,9	0,493	0,021	0,086	0,296	0,016	0,246	0,123	0,093	1,374
Igual o inferior a 316,9 y superior a 315,4	0,493	0,021	0,086	0,296	0,016	0,308	0,123	0,103	1,446
Igual o inferior a 315,4 y superior a 313,9	0,493	0,021	0,086	0,296	0,016	0,371	0,123	0,113	1,519
Igual o inferior a 313,9 y superior a 312,4	0,493	0,021	0,086	0,296	0,016	0,431	0,123	0,124	1,591
Igual o inferior a 312,4	0,592	0,025	0,154	0,296	0,012	0,432	0,123	0,185	1,820

Mediante el Acta 219, reafirmada luego por el Acta 323, México se comprometió a hacer reducciones por escasez, correspondientes a los aportes de Arizona y Nevada bajo las pautas provisionarias de 2007. En el Acta 323, México se comprometió a realizar aportes adicionales a un BWSCP (Plan Binacional de Contingencia ante la Escasez de Agua), siempre que Arizona, Nevada y California adopten las reducciones propuestas bajo el Plan de Contingencia ante Sequías de la Cuenca Baja. El Buro de Reclamación de EE.UU. (USBR) también aceptó tomar reducciones en el DCP propuesto.

Fuente: Departamento de Recursos Hídricos de Arizona/Proyecto de Centro Arizona

augmentar el nivel de precipitaciones y se ha popularizado en el oeste) y la erradicación de plantas que requieren de mucha agua, como el tamarisco.

Durante estas negociaciones complejas, México garantizó que, si los siete estados de EE.UU. lograban acordar el DCP, podría reducir el uso de agua del río Colorado en hasta un 8 por ciento. En total, los DCP gemelos representarán un avance importantísimo. Sin embargo, muchos observadores (y también administradores del agua) dicen que tampoco resolverán el mayor problema que acecha al río desde hace décadas.

Según indica Doug Kenney, director del programa Western Water Policy, de la Universidad de Colorado: “Estamos usando demasiada agua”.

Afrontar los hechos

Nunca fue un secreto que el río no tendría agua suficiente para abastecer las obligaciones forjadas entre los estados de EE.UU., las tribus y México durante el s. XX, y que, con el tiempo, habría que tomar decisiones difíciles. Lo más cerca que alguien estuvo de encontrar una solución frontal al problema fue en los 60, durante los debates del Congreso sobre la aprobación del Proyecto de Centro Arizona (un sistema de canales masivo de 540 kilómetros que desvía agua al sur y centro del estado), cuando se hizo evidente que en el futuro no siempre habría agua suficiente para mantener llenos los canales del proyecto. Pero, básicamente, el Congreso lo ignoró y autorizó estudios para evaluar planes ambiciosos que



Las imágenes satelitales muestran el descenso del nivel del agua en el lago Powell entre 1999 (izquierda) y 2017 (derecha). Crédito: NASA

“aumentarían” el caudal del río Colorado a través de diversos métodos. Algunos de ellos eran la siembra de nubes, la desalinización del agua oceánica y subterránea y la “importación” de agua de otros ríos. También hubo un intento precoz de apuntar al río Columbia, que está a más de 1.285 kilómetros, en la región Pacífico Noroeste; esta idea fue rechazada de inmediato por la delegación congresal de Washington.

El problema se olvidó durante varias décadas, por la sencilla razón de que nadie necesitó un aumento. Pero la conversación empieza a volver al punto de partida porque aumentó la demanda, la cuenca ha enfrentado un ciclo de sequías y el cambio climático ha disminuido los suministros. Eric Kuhn, quien dirigió durante décadas el Distrito de Conservación de Agua del Río Colorado, en el oeste del estado, dice: “Inventar aumentos fue una forma de postergar el dolor hacia el futuro, y el futuro ya llegó”.

A mediados de los 90 llegaron los primeros indicios de que el problema ya no era una mera posibilidad teórica; en ese momento, California, Nevada y Arizona empezaron a acercarse a los límites de sus derechos sobre el río Colorado. Los estados de la cuenca alta empezaron a afirmar preocupados que ya no quedaba suficiente agua para recibir todo lo que les correspondía por el Convenio del Río Colorado.

Y luego llegó la sequía, que transformó estos puntos de presión en dolor real. Además de los problemas de la sequía y el uso, algunos cálculos básicos están complicando más las cosas: todos los años, del lago Mead se evaporan cantidades enormes de agua, unos 0,74 kilómetros cúbicos, suficiente para casi medio millón de personas. El sistema tradicional de contabilidad de la Ley del Río no incluyó en los cálculos el agua que se

pierda por evaporación. Además, la parte que corresponde a México solo se “deduce” del suministro compartido del lago Mead, en vez de dividirse entre los estados. Sumadas, la evaporación y la entrega a México extraen del lago unos 1,4 kilómetros cúbicos anuales más de lo que se libera desde el lago Powell, río arriba, incluso sin sequías (Figura 3).

Según las pautas ante escasez de 2007, los estados de la cuenca baja pueden recibir agua adicional (las llamadas liberaciones de compensación) si las condiciones del río son suficientemente buenas. Pero “casi todos los años, en Mead seguiremos teniendo un déficit de 1,2 kilómetros cúbicos, o más”, dice Terry Fulp, director regional del Buró de Reclamación federal para el sur de Colorado.

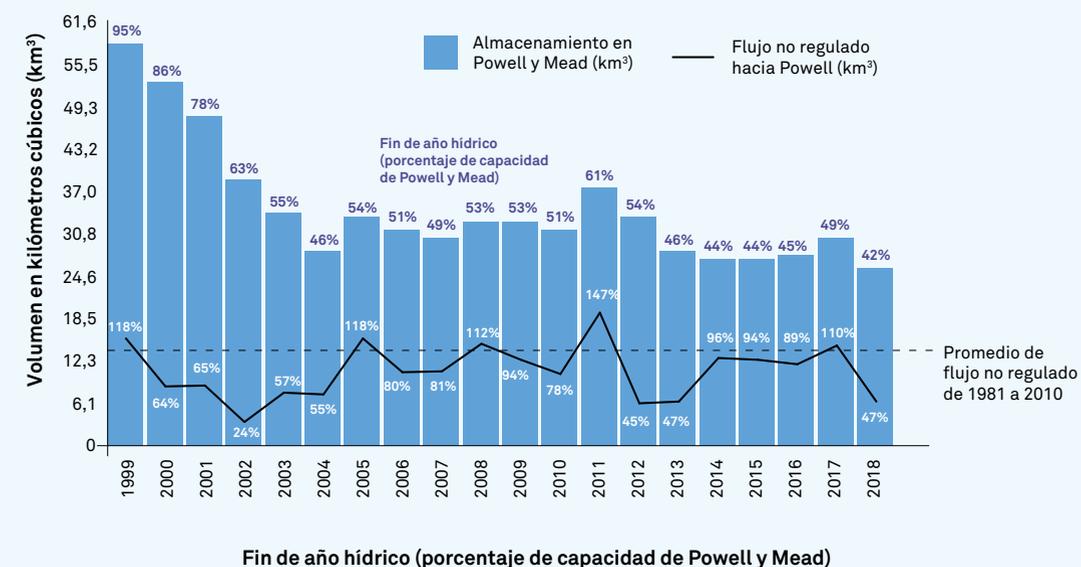
El desequilibrio se conoce como “el déficit estructural”, y es la raíz de todos los problemas del río Colorado. “En mi opinión, es una palabra clave que significa sobreasignación”, dice. “Tenemos un sistema totalmente sobreasignado” (Figura 4).

Resultará esencial desenmarañar este problema para lograr sustentabilidad a largo plazo en el río. También será un desafío tremendo, e implicará un costo tremendo. Los 7 metros de agua que los estados lograron agregar al nivel del lago Mead desde que comenzaron las negociaciones del DCP costaron, al menos, US\$ 150 millones.

Ese buche adicional de agua es “importante cuando estás justo en el umbral”, dijo Kenney, de la Universidad de Colorado. Pero, en el panorama más amplio, dice: “Es una cantidad muy pequeña, y el precio es muy elevado”. Para poder estabilizar el sistema de verdad, se deberán tomar medidas mucho más arriesgadas, que costarán mucho más.

Figura 3

Almacenamiento combinado de los lagos Powell y Mead y porcentaje de capacidad y afluencia no regulada en el lago Powell



Los valores para el año hídrico 2018 son proyectados. La afluencia no regulada se basa en el último pronóstico del Centro de Pronósticos para la Cuenca del Río Colorado, del 18 de junio de 2018. El porcentaje de capacidad y el almacenamiento se basan en el estudio de 24 meses de junio de 2018. Los porcentajes en la línea negra representan el promedio de afluencia no regulada en el lago Powell por el año hídrico. El porcentaje del promedio se basa en el período de registros de 1981 a 2010 (la afluencia no regulada es una estimación de lo que sería la afluencia natural al lago Powell sin represas ni desvíos río arriba).

Fuente: Buró de Reclamación de los EE.UU.

Más allá de los DCP

Entonces, ¿cómo serían las labores más allá de los DCP?

“Hay que concentrarse en reducir la carga absoluta del sistema”, dice Peter Culp, un abogado hídrico de Arizona que trabaja en varios asuntos de leyes y políticas sobre el río Colorado, que incluyen intereses municipales, no gubernamentales y del sector privado. Pero, debido a las variantes descontroladas de la naturaleza, como la sequía actual, dice: “También debemos estar preparados para lidiar con niveles más altos de inestabilidad”.

A medida que los estados empiezan a considerar soluciones a plazo más largo, parece más probable que varios posibles componentes amplios pasarán a primer plano:

Aumento

Hoy, el término tiene una connotación mucho más modesta que en los 60, cuando los planes de grandes importaciones de agua y plantas

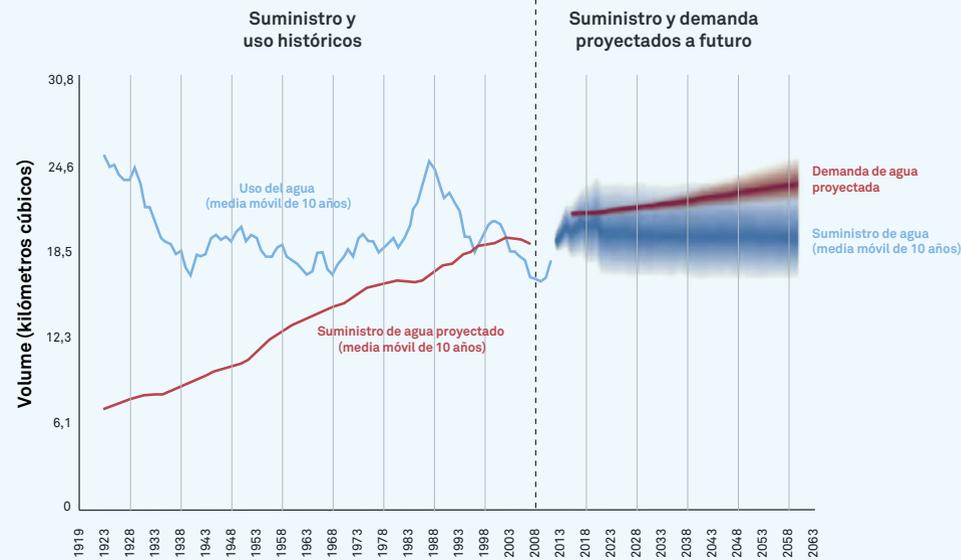
masivas con energía nuclear parecían estar dentro del campo de posibilidades. En estos días, la desalinización del agua de mar gestionada por métodos convencionales es la opción que se cita con mayor frecuencia, aunque el único ejemplo activo es la planta desalinizadora Poseidón, que atiende las necesidades de San Diego. Produce unos relativamente modestos 0,069 kilómetros cúbicos al año al doble del costo que el agua entregada por el río Colorado (Hiltzik 2017). La siembra de nubes (precipitaciones inducidas de forma artificial) se lleva a cabo desde hace décadas, pero su efectividad es limitada.

“El aumento es parte de la cartera”, dice Chuck Cullom, gerente de programas para el río Colorado del Proyecto de Centro Arizona, “pero no hay ni nunca hubo respuestas que fueran soluciones milagrosas”. Dice que los proyectos de aumento “deberán ser muy peleados, desafiantes, de tamaño modesto y más caros de lo que pensábamos”.

Figura 4

Suministro y uso históricos; oferta y demanda proyectadas a futuro para el agua de la cuenca del río Colorado

El uso y la demanda de agua incluyen la asignación de México y las pérdidas, tales como las causadas por evaporación en los embalses, vegetación nativa e ineficiencias operativas.



Mercados, alquiler y transferencias

La capacidad de mover agua entre propietarios de derechos tendrá un papel inmenso al momento de aumentar la flexibilidad necesaria para resistir los inminentes problemas del río. Si bien todavía se pueden obtener ganancias en la eficiencia del uso urbano del agua (con la idea de reducir el uso en césped y jardines), las necesidades de los 40 millones de usuarios individuales, casi todos urbanos, que dependen de la cuenca son relativamente inflexibles. De a poco, toma forma un debate sobre las maneras en que las ciudades pueden hacer acuerdos para obtener agua de las tribus indígenas y las granjas, de modo que no se ponga en juego la supervivencia de ninguno de los tres sectores.

Derechos de las tribus

Es probable que las tribus locales tengan un papel más importante para abastecer las demandas del futuro, en especial en Arizona, donde hace poco se afirmó el derecho a grandes cantidades de agua (ver el mapa con derechos de aguas de las tribus en la página 20). “Las tribus son agentes políticos cada vez más importantes,

y más con esta idea de alquilar y la flexibilidad de las reglas existentes”, dice Dave White, quien dirige el Centro de Decisiones para una Ciudad Desértica de la Universidad Estatal de Arizona, que se centra más que nada en buscar formas de ayudar a los gestores de políticas a tomar mejores decisiones sobre futuros inciertos. “Por eso, son un eje importante en el cambio del sistema actual de asignaciones al futuro”. Las tribus tienen derecho a unos 2,9 kilómetros cúbicos de agua del río Colorado (Pitzer 2017).

Daryl Vigil es el administrador del agua para el Pueblo Apache Jicarilla de Nuevo México y vocero de Ten Tribes Partnership, que desde hace mucho puja por la capacidad de alquilar el agua de sus miembros a otros usuarios. Vigil dice que en una época de sequía y cambio climático, el agua de las tribus puede ayudar a las ciudades y otros usuarios a estabilizar sus carteras de suministro de agua y, al mismo tiempo, garantizar ingresos muy necesitados. “En este momento, debido a problemas de infraestructura o políticas, algunas tribus no pueden desarrollar sus derechos de aguas, por lo que esta solo baja por el río” y la usan entidades no tribales sin compensación,

indica Vigil. “En gran medida, ya somos la solución a muchos de esos problemas, pero no estamos recibiendo ningún crédito por eso”.

Algunas tribus ya pudieron hacer valer sus derechos de aguas por un ingreso. Por ejemplo, la Tribu Apache Jicarilla alquila agua a el Buró de Reclamación por un mínimo de caudal fluvial para los peces en peligro, y la comunidad indígena del río Gila, de Arizona, cerró un acuerdo con el Buró, el estado de Arizona, la ciudad de Phoenix y Walton Family Foundation para que en 2017 no tomaran 0,09 kilómetros cúbicos de su agua y se elevaran los niveles del lago Mead.

Agricultura

Las granjas también tienen una participación importante en una solución cabal para el río. Si bien el uso agrícola disminuyó en algunas zonas, todavía representa el 75 por ciento del uso de agua en la cuenca; gran parte de esto se usa para cultivar forraje y pastizales, como alfalfa para ganado cárnico y lácteo. Los suministros para las granjas se podrían usar para transferencias a las ciudades, o podrían ayudar a amortiguar el impacto de escasez temporal en las ciudades.

De hecho, en el río Colorado el marco de las transferencias del sector agrícola a las ciudades se creó a fines de los 90. Desde esa época, se ha observado una serie de operaciones de prueba, y el concepto se ha expandido con lentitud en toda la cuenca e incluso al otro lado de la frontera, a México. Los términos de las pautas provisionarias ante escasez de 2007 permiten que los distritos de irrigación de Arizona, California y Nevada “se abstengan”, es decir, se priven de usar una parte de su asignación anual, y así liberen agua para que se almacene en el lago Mead para protegerse contra sequías. La propuesta del Programa de Administración de Demandas incluida en el plan de contingencia ante sequías de la cuenca alta podría posibilitar un marco similar en ese lugar.

El agua para dichos programas se podría generar de varias formas distintas: solo con barbecho de tierras agrícolas (es decir, sacarlas de producción), por lo que se liberaría el agua que se habría utilizado para sus cultivos; cambiar a cultivos que consuman menos agua; o mejorar



El Proyecto de Centro Arizona atraviesa campos de cultivo que dependen del complejo sistema de irrigación. Los productores del centro de Arizona serían los primeros en enfrentar cortes bajo el plan de contingencia ante sequías propuesto. Crédito: Proyecto de Centro Arizona

la eficiencia de irrigación y transferir el agua conservada. Si bien en el imaginario público quitar agua de las granjas para transferirla es como secarlas y fundirlas, hay una larga historia de pensamiento innovador sobre cómo las granjas pueden generar agua para otros usos y seguir siendo rentables. Por ejemplo, en California el Distrito de Irrigación de Palo Verde ha sido el núcleo de un programa de “barbecho rotativo” activo durante mucho tiempo que genera agua para el Distrito Metropolitano de Agua, bajo el cual un máximo del 29 por ciento de las tierras de cultivo del distrito se asignan como barbecho en ciertos años.

La transferencia de agua de las granjas a las ciudades, ya sea temporal o permanente, es un tema extremadamente controversial. En particular en el centro de Arizona, donde los productores serían los primeros en sufrir recortes de agua, debido a los acuerdos contractuales establecidos mucho antes de que comenzaran las negociaciones actuales, cualquier debate sobre el tema pasa de inmediato de una conversación técnica sobre coeficientes de consumo por uso del agua de los cultivos a cuestiones básicas de igualdad social.

“Ese es el quid del problema: ¿las personas perciben que el dolor se distribuye de forma justa?”, dice Cullom. Según él, la sequía y el proceso de planificación de contingencias obligan a las personas a aceptar “la comprensión visceral de cómo pinta un futuro con menos agua”.

Ganar, perder o empatar

Allá por los inicios de los 90, un consorcio de investigadores universitarios utilizó modelos por computadora para simular una “sequía pronunciada y continua” en el río, en un intento por ver cómo podrían responder los usuarios. Con el tiempo, se vio que la sequía simulada usada en el ejercicio se asemejaba de un modo siniestro a la Sequía del Milenio que llegó menos de una década después. Pero, según indica Brad Udall, científico investigador sénior de agua y clima en la Universidad Estatal de Colorado, en ese momento casi ningún administrador del agua quedó convencido con el trabajo de simulación de sequías. “Los académicos querían avanzar con un montón de cosas, pero no lograban que los responsables participaran”, dice. “Nadie quería mostrar sus cartas”.

Si una sequía de 19 años tiene alguna ventaja, puede ser que abrió conversaciones que, de otro modo, no sucederían. Los agentes están cada vez más dispuestos a mostrar sus cartas. Y los últimos 19 años demostraron que se pueden tratar algunos de los problemas del Colorado, para bien o para mal, no mediante cambios radicales, sino mediante el incrementalismo, en el que los interesados juegan por turnos.

Pero ahora los riesgos están aumentando. Incluso mientras los representantes de los siete estados estaban en plena negociación de los planes de contingencia, los científicos climáticos daban más malas noticias: la cuenca del río Colorado podría estar al borde de un cambio permanente hacia una realidad mucho más seca. En 2017, Udall y Jonathan Overpeck, quien hoy es decano de la Facultad de Medioambiente y Sustentabilidad de la Universidad de Michigan, descubrieron que el aumento de temperaturas podría provocar una disminución del caudal del río Colorado en más del 20 por ciento a mediados de siglo, y en un 35 por ciento al final del siglo.

“No importa para qué nivel de administración de demandas se hayan preparado”, dice Culp, el abogado de Arizona, “ese es un problema muy grande”.

Los negociadores de los estados no tendrán mucho tiempo de alivio antes de que deban enfrentar la siguiente ronda de preguntas aun más difíciles:



Un cartel en una carretera de California insta a los residentes a cuidar el agua. Las pautas ante escasez de 2007 no exigen que California disminuya la cantidad de agua que toma del río; el plan de contingencia ante sequías propuesto cambiaría esto (ver página 31). Crédito: Caltrans

si se adoptan las cláusulas de las pautas ante escasez de 2007 y del DCP, cuya negociación fue tan ardua, estas vencerán en 2026, y los estados acordaron que es necesario abrir las negociaciones para un acuerdo de seguimiento dentro de apenas un año, en 2020. Es probable que esa próxima fase sirva como foro para encarar los problemas más importantes del río.

“Debemos encontrar un modo de reducir nuestras demandas de forma permanente, y de aumentar el suministro”, dice Kightlinger, del Distrito Metropolitano de Agua de California. Agrega que no será una labor veloz ni fácil, y Dave White, del Centro de Decisiones para una Ciudad Desértica, sugiere que podría ser necesario “recalibrar todo el sistema para la que consideramos que será la nueva disponibilidad de agua”.

¿Las personas están dispuestas a comprometerse para una recalibración o un ajuste radical del modo en que se administra el río, o solo adoptarán un seguimiento más ambicioso de las “actualizaciones” operativas de los criterios provisionarios de 2007 y el plan de contingencia ante sequías? Para los administradores del agua, es políticamente tabú hablar de una reforma al por mayor de la Ley del Río, lo que Fulp llama “la situación de borrón y cuenta nueva”.

Sin embargo, el DCP podría ser el primer paso para lograr redirigir a todos hacia esa conversación difícil, de forma sutil. El énfasis en encarar la “sequía”, en vez del exceso de uso, podría haber sido una movida considerada por parte de los negociadores. “A nivel político, creo que es un

argumento útil para los estados”, dice Kenney. “Si se habla de contingencias ante sequías y escasez, se habla de lo que deberemos hacer ante una emergencia”.

Él dice que el mensaje es que “la sequía está empeorando mucho, y debemos hacer algunos ajustes. Pero [en un momento en que los estados del río Colorado están llegando a los límites de sus asignaciones] la realidad es que no hace falta una emergencia para llegar a la escasez. No hace falta una emergencia para colapsar los sistemas. Solamente los negocios de siempre [tienen el potencial de] colapsar el sistema” si la sequía empeora.

A pesar de los pedidos de reforma radical en el río, la clave para llegar a una solución duradera, que terminaría por ser tan importante como una solución cabal, podría ser ir despacio, paradójicamente. “El incrementalismo permite que las personas se habitúen al cambio de a poco”, dice Kuhn, del Distrito de Conservación de Agua del Río Colorado. “Y en realidad yo creo que el cambio progresivo sucederá con la rapidez necesaria para adaptarse a las condiciones del mundo real”.

Por supuesto, ese enfoque tiene sus riesgos. El resultado principal de todas las negociaciones que ocurrieron desde 2003, que casi consumen la vida de los involucrados, es que, hasta ahora, los administradores del agua lograron postergar apenas tres años que el gobierno federal declare la escasez. Si los negociadores siguen trabajando de modo incremental, ¿podrán seguirle el paso al cambio en el sistema?

Nadie lo sabe, y el río no lo dice. Pero, por ahora, el proceso de DCP les dio a todos un poco de tiempo para tomarse un respiro. “[El DCP] reducirá el riesgo”, dice Fulp. “Nos dará ese tiempo para abrir de verdad el diálogo sobre asuntos mucho más grandes y difíciles”. □

Matt Jenkins cubre el río Colorado desde 2001; su aporte principal es a *High Country News* desde hace mucho tiempo. También escribió para *The New York Times*, *Smithsonian*, *Men's Journal*, *Grist* y muchas otras publicaciones.

EN EL RÍO COLORADO, EL CAMBIO ES CONSTANTE

Luego de casi 16 años de negociaciones, los administradores del agua parecen haber evitado el desastre . . . por ahora. La siguiente ronda de negociaciones, que comienza en 2020, ¿podrá seguirle el paso a los cambios veloces en el sistema del río Colorado y las condiciones de la cuenca? El Dr. Jim Holway, del Centro Babbitt para Políticas de Suelo y Agua, cree que se necesitarán cambios importantes. “Creo que necesitaremos cambios de instituciones, políticas e infraestructura para administrar el río de forma sostenible”, dice. Menciona algunos desafíos, como el cambio climático, las condiciones tan variables, el crecimiento demográfico, los conflictos por la Ley del Río y el aumento de costos del agua; con ellos, explica que el Centro Babbitt existe para reconocer y afrontar estos desafíos, con un enfoque particular en conectar las decisiones sobre el uso del suelo y la administración sostenible del agua a nivel local (ver página 6). Si se piensa más allá de 2026, cuando expiren tanto las pautas provisionarias ante escasez de 2007, como las modificaciones propuestas a los DCP, Holway identifica una pregunta central: “¿Cómo nos preparamos mejor para ese futuro? ¿Y cómo garantizamos que los gestores de políticas y los responsables de todos los niveles puedan encarar el desafío y adaptarse rápidamente a medida que cambian las condiciones?”.

REFERENCIAS

Hiltzik, Michael. 2017. “As political pressure for approval intensifies, the case for a big desalination plant remains cloudy.” *Los Angeles Times*, 19 de mayo. <http://www.latimes.com/business/hiltzik/la-fi-hiltzik-desalination-20170521-story.html>.

Pitzer, Gary. 2017. “The Colorado River: Living with Risk, Avoiding Curtailment.” *Western Water*, otoño. <https://www.watereducation.org/western-water-excerpt/colorado-river-living-risk-avoiding-curtailment>.

CRECER CON

Cómo integran agua y suelo

los planificadores de dos ciudades del oeste

LA CORRIENTE

Por Kathleen McCormick

En 2007, cuando Bradley Hill llegó a Flagstaff, Arizona, para ser el primer gerente de agua, la ciudad desértica alta había dedicado décadas a asegurarse un suministro de agua sostenible para la población, que aumentaba. Pero enseguida notó que faltaba un eslabón: “El grupo de planificación y el de agua no hablaban entre sí”, dice Hill, que hoy es director de servicios hídricos. “Los planificadores bosquejaban subdivisiones sin hablar con la gente de suministro de agua”.

Antes, había sido gerente de agua en Peoria, un suburbio importante de Phoenix; allí, había introducido un enfoque vanguardista e integrado de conservación de agua y planificación de suelo. Al intentar unir los puntos entre el crecimiento y el agua en Flagstaff, obtuvo el apoyo para introducir un enfoque similar de colaboración, que ha ayudado a la ciudad a planificar para suplir las necesidades de agua en el próximo siglo.

En el sudoeste de Estados Unidos, árido y de urbanización veloz, la planificación para la futura disponibilidad de agua cobró un nuevo sentido de urgencia, debido a la sequía de varios años, la tendencia al aumento de temperaturas y la incertidumbre de los cambios relacionados con el clima. A medida que aumenta la conciencia de la relación entre la demanda de agua y el ambiente construido, también lo hace la colaboración entre los planificadores urbanos y los especialistas en recursos hídricos. Se acumulan pruebas de que algunas herramientas, como planes maestros hídricos dedicados, nuevos enfoques en zonificación y planes cabales incluidos en políticas que tratan una amplia variedad de asuntos sobre el uso del agua, pueden ayudar a las comunidades a planificar mejor.

Pero todavía falta mucho. “Con la planificación de agua y de uso del suelo, estamos en el mismo lugar que hace años con los primeros desarrollos orientados al tránsito y de uso mixto”, dice Peter Pollock, exgerente de Programas del Oeste en el Instituto Lincoln de Políticas de Suelo y ex director de planificación en Boulder, Colorado.

Arriba: Oficina para visitantes y convenciones de Flagstaff
Abajo: Departamento de Desarrollo Económico de Westminster



“[Estamos] intentando adivinar cómo será y cuáles serán nuestras necesidades de agua”.

En 2017, el Centro Babbitt para Políticas de Suelo y Agua del Instituto Lincoln dirigió un repaso de más de 150 planes cabales de comunidades en Arizona y Colorado para evaluar cómo tratan al agua en el transcurso de la planificación del suelo, o si la tratan, directamente. Ambos estados exigen a todas las jurisdicciones locales que completen dichos planes; Arizona exige que estos integren los asuntos relacionados con el agua. Aun así, en la práctica, el equipo del Centro Babbitt detectó cierta carestía. “Muy pocos de los planes cabales incluyen verdaderas relaciones entre el agua y el suelo”, dice Erin Rugland, miembro investigador del Centro Babbitt, quien dirigió el análisis (Figura 1). “Una buena parte de la planificación del agua es muy superficial y general dentro de los planes cabales. Incluso las comunidades con un plan integrado de recursos hídricos tal vez no relacionan el suelo y el agua en el suyo”.

Sin embargo, algunas comunidades están modelando distintos enfoques. Rugland indica que Flagstaff cumplió con “todos los criterios de revisión” de su estudio, y notó que la ciudad se destaca en sus planes de conservación, proyecciones de demanda de agua y colaboraciones regionales. Y en Westminster, Colorado, los planificadores tienen nuevas formas de hacer números para cosechar mejores perspectivas sobre las futuras necesidades: “Westminster se ha destacado por incorporar el agua a los procesos de zonificación y desarrollo”, dice Rugland. Este es un repaso más detallado de las innovaciones que hay en curso en dos ciudades pequeñas cuyo crecimiento las somete a presiones importantes.



Los funcionarios de Flagstaff están acumulando en Red Gap Ranch, ubicado 64 kilómetros al este de la ciudad, para suplir las futuras demandas de agua. Crédito: Servicios Hídricos de Flagstaff

Estas son algunas de las prácticas locales relacionadas con el agua que las jurisdicciones locales están incorporando a sus planes cabales: Tucson limita el sedimento tepe, permite la reutilización de aguas grises para jardines y exige aparatos con agua de gran eficacia en los nuevos desarrollos; Chandler exige a los desarrollos no residenciales que exceden las asignaciones municipales de agua que soliciten una exención al ayuntamiento o compren su propia agua; y Peoria estableció una tasación económica por galón de agua para ayudar a evaluar el impacto de los nuevos desarrollos.

En este contexto, Flagstaff encontró sus propias soluciones. La ciudad perforó el primer pozo por fuera de sus límites en 1954, y a fines de los 90 empezó a hacerlo dentro de ellos. Los pozos son una fuente de aguas subterráneas complicada y costosa: perforar 610 metros de capas con la misma arenisca, lutita y caliza que conforman el Gran Cañón cuesta unos US\$ 3 millones para cada pozo, explica Hill. Pero estos ayudan a que la ciudad no dependa tanto del agua de la superficie, como la de deshielo, que es poco confiable en momentos de sequía. Hoy, el agua subterránea representa cerca del 60 por ciento del total del agua de la ciudad.

En 2005, la ciudad hizo una inversión importante: adquirió Red Gap Ranch, una propiedad de 3.400 hectáreas ubicada 64 kilómetros al este, y garantizó un suministro de agua sostenible. El rancho, que limita con el territorio del pueblo navajo, ofrece mucha agua subterránea que podría suplir las demandas previstas para

Flagstaff, con un impacto mínimo para el acuífero. La ciudad perforó 11 pozos en Red Gap Ranch, pero la idea de construir una tubería de 64 kilómetros para transportar el agua obtenida es ambiciosa, costosa y controversial.

Esos estudios de viabilidad siguen en curso, pero en 2012 Flagstaff completó uno que cuantificaba el total del suministro de agua con el objetivo de tener datos de base para el crecimiento. En 2013, el ADWR declaró que Flagstaff cuenta con una cantidad adecuada de agua para 100 años de suministro, incluido el Red Gap Ranch. Al año siguiente, los votantes aprobaron el Plan Regional Flagstaff 2030, un plan cabal para la ciudad y el condado que incluye un capítulo sobre recursos hídricos con metas y políticas relacionadas con estrategias de desarrollo de agua subterránea, infraestructura verde y financiamiento de infraestructura hídrica, además de información sobre, por ejemplo, uso de agua per cápita y por sector (Ciudad de Flagstaff 2014). La visión es que, para 2030, el suministro de agua se mantendrá mediante la conservación, la reutilización, tecnologías innovadoras de tratamiento y decisiones acertadas de desarrollo.

“Una de las cosas que Flagstaff hizo bien es que no esperamos a una crisis para empezar a planificar el agua”, dice Sara Dechter, gerente de planificación cabal. “Podemos desarrollar para los próximos 100 años, no 20, como la mayoría de estos planes”.

Todas las revisiones de planes por sitio administrativo o solicitudes de zonificación incluyen un análisis de impacto para determinar si se

puede entregar agua al sitio mediante la infraestructura existente o si se necesita un nuevo pozo, y cómo funcionará el proyecto dentro del presupuesto hídrico de la ciudad. Una de las políticas vanguardistas es que la ciudad identificó proyectos de población en terrenos vacíos con mayor densidad y uso mixto a modo de planificación dentro del presupuesto hídrico, cuenta Daniel Folke, director activo de desarrollo comunitario. Estos proyectos “son más eficientes en cuanto a agua y energía que las subdivisiones unifamiliares”, dice. “La realidad es que esa forma de albergar a las personas es más eficiente con respecto al agua, debido a las eficiencias de escala” y otros factores. A continuación, se enumeran otras buenas prácticas de Flagstaff.

Administración de agua pluvial: Flagstaff exige prácticas de “desarrollo de bajo impacto” (DBI) para el agua pluvial en todas las nuevas subdivisiones, desarrollos comerciales e industriales, redesarrollo de sitios incumplidores y desarrollos de menos de 0,1 hectárea. Este es un esfuerzo por controlar la cantidad cada vez mayor de escorrentía de zonas impermeables.

Captación de agua de lluvia: en 2012 se adoptó una norma de captación de agua de lluvia que sentó precedentes en Arizona y llevó a revisar el desarrollo de bajo impacto y los manuales sobre agua pluvial. Flagstaff promueve las medidas de captación, como barriles y cisternas.

Jardinería: Flagstaff modificó el código de desarrollo del suelo para promover prácticas de desarrollo sostenible y principios de desarrollo inteligente para garantizar que se protejan los recursos y el espacio abierto, y admitir desarrollos más compactos. Esta revisión incluyó cambios en el código de jardinería para fomentar la creación de jardines sostenibles con el uso de plantas nativas, plantación por zonas según las necesidades hídricas e irrigación con aguas grises, recuperadas o de lluvia, en vez de agua potable.

Según Hill, saber que la ciudad posee un suministro de agua adecuado solo ofrece cierta dosis de confianza en la era del cambio climático, y la creatividad es cada vez más necesaria.

A principios de 2018, el estado de Arizona, al estimar mediante proyecciones estatales un crecimiento de población de 7,1 millones a 9,7 millones para 2040, abrió una puerta nueva para algunas comunidades y actualizó las normas para permitir que el agua recuperada de las plantas de tratamiento de aguas residuales se someta a un tratamiento avanzado para que se use como agua potable.

“Sabemos que [la tubería de Red Gap] puede costar unos US\$ 250 millones, y ese suministro cubriría el 100 por ciento de las demandas en el futuro”, dice Hill. Por otro lado, la ciudad podría gastar más de US\$ 100 millones en la construcción de una instalación avanzada de tratamiento para agua reciclada con el objetivo de alcanzar una parte de sus futuras necesidades, indica. “Si bien no tenemos que hacer nada de esto mañana, lleva mucho tiempo establecer los marcos económico y legal para dicha infraestructura”.

Dice que, por ahora, con los suministros actuales la ciudad tiene agua suficiente para 100 años y hasta 106.000 residentes. Si la ciudad crece más que esa cantidad, necesitará un nuevo

“Gracias a las políticas de la ciudad, hoy podemos pensar en cómo tener un suministro sostenible de agua para el futuro”, dice Hill.



Crédito: Cortesía de Brad Hill



Westminster, ubicada entre Denver y Boulder, es un centro urbano de crecimiento rápido, pero los suministros actuales de agua no cumplirán con la demanda prevista. Crédito: Buddy Baum

suministro de agua. “Gracias a las políticas de la ciudad, hoy podemos pensar en cómo tener un suministro sostenible de agua para el futuro”, dice. “Tenemos que planificar con antelación”.

Westminster, Colorado

Westminster, Colorado, se encuentra a casi 1.130 kilómetros al noreste de Flagstaff, a mitad de camino entre Denver y Boulder, sobre el ajetreado corredor de transporte US 36. Se encuentra a 1.640 metros de altura, las precipitaciones y nevadas son de apenas 406 milímetros por año, y cuenta con 114.000 habitantes. La ciudad se posiciona como el próximo centro urbano para el área metropolitana. Un distrito de 93 hectáreas con uso mixto conocido como Downtown Westminster, que se erige sobre un centro comercial abandonado, podría albergar hasta 12.000 residentes nuevos en unos pocos años. Según el Concejo Regional de Gobiernos de Denver, otras cuatro zonas con crecimiento urbano en la ciudad (de 8.805 hectáreas) podrían abrazar la densidad de población para llegar al límite de habitantes, con una cantidad prevista de 157.000 residentes para 2040 (Figura 2). El objetivo de la ciudad a largo plazo es tener 0,04 kilómetros cúbicos de agua disponible. Los suministros actuales no alcanzarán esta demanda prevista; la ciudad analiza los objetivos demográficos y la potencial diferencia, y se

concentra en cómo predecir las necesidades futuras con mayor precisión.

Westminster sabe lo que es necesitar agua. A principios de los 60, mientras esperaba que se completara un embalse y sentía la presión de un verano largo y caluroso tras una década de crecimiento rápido, la ciudad recurrió a usar agua de zanja como fuente de agua potable. Esto llevó a la Marcha de las Madres en el ayuntamiento, en la cual las mujeres locales protestaron por obtener agua potable segura para sus hijos. Según Anita Seitz, miembro del ayuntamiento, esta acción hizo que Westminster se esforzara por mejorar la cantidad y la calidad de su agua.

Desde entonces, Westminster se convirtió en líder en planificación hídrica entre las comunidades de Front Range, una región en el extremo este de las Montañas Rocosas que alberga a más del 80 por ciento de los residentes del estado y se define por un corredor urbano que circula de norte a sur e incluye a Fort Collins, Boulder, Denver, Colorado Springs y Pueblo. La ciudad está preparando un modelo de integración de planificación de suelo y agua mediante las políticas, los códigos y las regulaciones de su plan cabal, con zonificación y prácticas de desarrollo, jardinería y planes de mejora de capital.

La ubicación de Westminster representa el corazón de una región asediada por la sequía, el aumento de temperaturas y crecimiento urbano rápido. Se prevé que, para 2040, la población de

Colorado se duplique y alcance las 10 millones de personas; eso aumentará muchísimo la demanda de agua. La mayoría de esas personas vivirán en Front Range, y la mayor parte del agua les llegará por tuberías a través de las Rocosas del otro lado de la Divisoria Continental. Si bien es un estado del nacimiento del río, para 2050, Colorado podría enfrentarse a una diferencia anual entre el suministro y la demanda de agua de más de 0,6 kilómetros cúbicos, según el análisis realizado para el Plan Hídrico de Colorado, adoptado por el estado en 2015. Dada esta situación de diferencia, el Plan Hídrico de Colorado exige que se capacite a los gobiernos locales para promover las buenas prácticas de gestión en la planificación del uso del suelo y la administración, eficiencia y conservación del agua. Estos son algunos de sus objetivos: para 2025, el 75 por ciento de los coloradeños vivirían en comunidades que hayan incorporado medidas para ahorrar agua en la planificación del uso del suelo.

“Esa legislación de verdad motivó a las comunidades y ofreció liderazgo para hacer cambios”, dice Kevin Reidy, especialista técnico en conservación del agua para la Junta de Conservación de Agua de Colorado (CWCB, por sus siglas en inglés), el organismo estatal que administra una serie de talleres y seminarios virtuales financiados por subsidios sobre el agua y planificación orientados a líderes municipales.

Westminster actualizó su plan cabal de uso del suelo en 2004 para mejorar la convergencia entre los recursos y el desarrollo del suelo. El plan incluía revisión de la estructura del costo de conexión para que reflejara el uso del agua y de los requisitos de jardinería para los materiales que usan poca agua, relación entre el uso del agua y las parcelas de tierra mediante datos de sistemas de información geográfica (GIS) y más informes para el ayuntamiento sobre el suministro de agua y las proyecciones de demanda. El plan cabal de 2013, que se está actualizando, se centraba en el crecimiento estratégico y la densidad en cinco zonas urbanas, que incluyen el nuevo centro (Ciudad de Westminster 2013). El Plan de Suministro de Agua de 2014 usaba el plan cabal para modelar el desarrollo y el crecimiento proyectados.

“Creemos que [integrar el uso del suelo y la planificación del agua] ayuda a planificar los recursos y, a largo plazo, el presupuesto fiscal y el uso final del suelo”, dice Seitz. “Obtenemos un mejor desarrollo, y esto construye nuestra resistencia como ciudad”.



Crédito: Cortesía de Anita Seitz

“La mayoría de las ciudades proyectan el uso futuro per cápita, por persona” porque calculan toda el agua y la dividen por la población, afirma Drew Beckwith, especialista en agua para obras y servicios públicos de la ciudad. “Es un cálculo muy lineal. El problema de eso es que es importante tener en cuenta cómo será un nuevo desarrollo”. Dice que Westminster es una de las primeras ciudades de Colorado en vincular el uso del agua al desarrollo en su plan cabal. “La ciudad calculó los impactos del agua para todos los tipos de edificios según datos existentes. Sabemos que una oficina usa 1.973 metros cúbicos de agua al año, un campo de golf 3.083 metros cúbicos y un edificio del centro con varios pisos y uso mixto 6.660 metros cúbicos. Cuando se establece el plan cabal y el ayuntamiento lo adopta, es muy directo. La zonificación y la disponibilidad, y el costo del agua son lo más importante en las decisiones de planificación y desarrollo”.

El agua también se integra a las actividades diarias de planificación, afirma Beckwith. El departamento de obras y servicios públicos se reúne todas las semanas con desarrollo comunitario, edificios, incendios, ingeniería, transporte,

desarrollo económico y otros departamentos para debatir propuestas de desarrollo y problemas técnicos. Repasan los problemas de políticas todos los meses y se reúnen todos los años con el ayuntamiento para evaluar el agua necesaria para seguir creciendo. Las siguientes son otras buenas prácticas.

Costos de conexión: Westminster adjudica costos de conexión según las estimaciones por el tipo de empresa y los metros cuadrados, con el objetivo de considerar con precisión el impacto de dicha empresa en el suministro de agua. La estructura de costos de conexión se basa en el uso del agua a partir de una hoja de datos sobre aparatos de plomería; entonces, hay un incentivo por tener aparatos que preservan el agua.

Reuniones de desarrollo previas a la aplicación: se alienta a los desarrolladores a asistir a reuniones gratuitas previas a la aplicación con personal de los departamentos de servicios públicos e hídricos, planificación comunitaria y otros, a fin de debatir temas del código y la manera en que su edificio y el diseño del sitio se pueden beneficiar con aparatos de plomería muy eficientes y jardinería que aprovecha el agua, a los efectos de reducir los costos basados en las demandas previstas de agua. En todas las aprobaciones de proyectos se consideran los impactos sobre el suministro de agua.

Regulaciones en la jardinería: Westminster tiene un programa de inspección posterior a la ocupación para garantizar la presencia de jardinería con uso eficiente de agua en el desarrollo. Las alteraciones se tratan como incumplimiento del código y pueden generar cargos por delitos menores y multas.

“La integración del agua en el uso del suelo nos concientiza mucho más sobre el impacto del desarrollo en nuestra cartera de recursos hídricos”, dice Beckwith. “La mayoría de las ciudades de Front Range tienen determinada cantidad de agua, y no pretenden obtener más porque es muy difícil y costoso. Ahí es donde entra la conservación”. En 2012, Westminster



Un renderizado parcial de Downtown Westminster, un proyecto ambicioso de uso mixto que toma forma donde solía haber un centro comercial. Crédito: Departamento de Desarrollo Económico de Westminster

analizó el impacto de sus labores de conservación entre 1980 y 2010; en ese período, su población se duplicó: de unos 53.000 a 106.000 habitantes. La cantidad de agua usada a diario por persona se redujo en un 17 por ciento, y eso fue esencial para ayudar a Westminster a evitar la necesidad de construir nuevas instalaciones y comprar suministros adicionales de agua, que implican millones en gastos.

La ciudad utiliza un modelado por computadora para determinar cuánta agua puede producir el sistema hoy y la probabilidad de que la ciudad pueda abastecer esa cantidad en un año, dice Sarah Borgers, gerente de recursos y administración hídrica para el departamento de obras y servicios públicos de la ciudad. “Analizamos estas preguntas en miles de iteraciones antes de lanzar [nuestro] proceso de actualización del plan cabal, a modo de marco para que podamos empezar a asignar agua a ciertas partes de la ciudad que la necesitarán”. La ciudad también encargó un estudio paleohidrológico de los anillos de árboles de 500 años que se encuentran en Front Range para comprender los ciclos pasados y las futuras posibilidades de sequía.

“Hemos incorporado el abastecimiento de agua a la planificación del suelo en los últimos dos planes cabales de 2004 y 2013, pero necesitamos

DIÁLOGO DE KEYSTONE SOBRE EL AGUA Y EL CRECIMIENTO EN COLORADO

Después de que se aprobó el Plan Hídrico de Colorado en 2015, hubo una oleada de actividades integradas relacionadas con el agua y el suelo, pero en realidad el trabajo había comenzado años antes. A partir de 2010, los líderes de la Junta de Conservación de Agua de Colorado y el Departamento de Asuntos Locales del estado, los Institutos Lincoln y Sonoran, el Centro de Leyes para Uso del Suelo de la Universidad Pace y el Centro de Políticas Keystone se unieron para el Diálogo sobre el agua y el crecimiento en Colorado. Desarrollaron un grupo de interesados que también incluye a planificadores de la ciudad y el condado, especialistas en agua y funcionarios públicos, el Concejo Regional de Gobiernos de Denver, el Instituto de Uso del Suelo de las Montañas Rocosas, Western Resource Advocates, servicios públicos de agua, universidades, organizaciones medioambientales y otros. Surgió un grupo nuclear de interesados bajo el nombre Land and Water Planning Alliance, con el objetivo de continuar la investigación y la capacitación del Diálogo en planificación de suelo y agua. El Instituto Lincoln, a través del Centro Babbitt para Políticas de Suelo y Agua, ofrece asistencia económica y técnica para las labores de la Alianza.

En 2016, el Centro de Políticas Keystone, con el apoyo de los Institutos Lincoln y Sonoran, ofreció un programa de planificación de escenarios para los interesados de Front Range, enfocados en integrar la planificación del suelo y el agua. El objetivo era desarrollar estrategias para reducir la demanda de agua y cerrar la brecha relacionada con el agua de Colorado. La pregunta fundamental era: ¿cómo pueden ayudar los cambios en la forma urbana y en las prácticas de jardinería para suplir la futura demanda urbana de agua en Front Range?

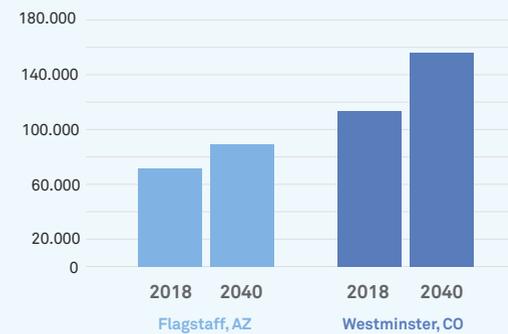
Como parte del programa, Ray Quay, del Centro de Decisiones para una Ciudad Desértica de la Universidad Estatal de Arizona, y ex vicedirector de planificación y vicedirector de servicios hídricos en Phoenix, presentó su estudio sobre uso de agua en la zona de Denver según densidades, tipos de edificios y prácticas de jardinería. Según el estudio, la reducción máxima que se

podría alcanzar en el uso de agua al aumentar la densidad era de alrededor del 20 por ciento, y se podría alcanzar una reducción del 10 por ciento con pequeños aumentos en la densidad. También demostró que los gobiernos locales podrían alcanzar los mismos niveles de reducción mediante restricciones en el consumo de agua al aire libre, códigos de jardinería y prácticas de irrigación, con una certeza mucho mayor.

Acerca del resultado de integrar la planificación de agua y suelo, Quay dice: “Las fuentes de agua son limitadas, y... con el crecimiento, se necesitará más agua. No se puede sostener el crecimiento con la conservación del agua”. Dice que las comunidades se deben concentrar en qué tipo de crecimiento y economía quieren, y en cómo asignar los suministros de agua para el crecimiento que esperan. Y, principalmente, concluye que “deben hacerlo antes de que necesiten agua”.

El trabajo de todos los socios involucrados en estas conversaciones ha generado cambios notorios y ayudó a crear un consenso acerca de la necesidad de integrar la planificación de suelo y agua en todo el estado, dice Matt Mulica, facilitador de políticas del Centro de Políticas Keystone. Dice que la planificación exploratoria de escenarios del Diálogo y un informe de Keystone (Centro de Políticas Keystone 2018) acerca del proceso ayudaron a las comunidades con estrategias como la planificación de mayor densidad, el desarrollo de nuevas métricas sobre el uso del suelo y el agua, y la oferta de incentivos para desarrollos compactos y jardines con poco uso de agua. La Land Use Leadership Alliance del Centro de Leyes para Uso del Suelo de Pace, la división de Colorado de la Asociación Americana de Planificación y la asociación medioambiental sin fines de lucro Western Resource Advocates, con base en Boulder, también ofrecieron capacitación en temas como planes cabales que asignen áreas prioritarias para el crecimiento y la conservación, patrones de desarrollo para el uso del suelo con uso eficiente del agua, desarrollo de focos y población en terrenos vacíos y límites del crecimiento urbano.

Figura 2
Poblaciones actuales y previstas



asegurarnos de que estamos planificando para el crecimiento”, dice Andrew Spurgin, planificador principal a largo plazo de Westminster. Spurgin hace eco de muchos otros en la cuenca del río Colorado y dice que el cambio climático agrega otra capa de incertidumbre. “Una pregunta relacionada con el cambio climático es: ‘¿Para qué nivel de riesgo debemos planificar?’”, dice. Westminster participó en el Diálogo sobre Agua y Crecimiento de Keystone (ver página 47), y ha planificado escenarios con expertos y en colaboración con departamentos clave de la ciudad. También, en 2017 participó en el programa Growing Water Smart, organizado por los Institutos Lincoln y Sonoran en el Centro de Políticas Keystone.

Seiz, miembro del ayuntamiento, dice que todo forma parte de una labor “por garantizar que las decisiones que tomamos hoy permitan a nuestra comunidad seguir ofreciendo buena calidad de vida”. Seiz, quien participó en la planificación de escenarios de Keystone y en talleres dirigidos por la Land Use Leadership Alliance, dice que integrar el uso del suelo y la planificación del agua lleva tiempo, pero vale la pena. “Creemos que ayuda a planificar los recursos y, a largo plazo, al presupuesto fiscal y el uso final del suelo”, dice. “Obtenemos un mejor desarrollo, y esto construye nuestra resistencia como ciudad”. □

Kathleen McCormick, directora de Fountainhead Communications en Boulder, Colorado, escribe con frecuencia sobre comunidades saludables, sostenibles y con capacidad de recuperación.

REFERENCIAS

Centro Babbitt para Políticas de Suelo y Agua. Próximamente. “Incorporating Water into Comprehensive Plans in Colorado Communities.” Phoenix, Arizona: Instituto Lincoln de Políticas de Suelo.

Ciudad de Flagstaff, Arizona. 2014. “Regional Plan 2030.” Modificado en 2018. <https://www.flagstaff.az.gov/2945/The-Plan>.

Ciudad de Westminster, Colorado. 2013. “Comprehensive Plan.” Modificado en 2015; actualización pendiente en 2018. https://www.cityofwestminster.us/Portals/1/Documents/Government%20-%20Documents/Departments/Community%20Development/Planning/COMPLETE%20Comp%20Plan_2015%20Update_WEB.pdf.

Departamento de Recursos Naturales de Colorado. s. f. “Drought Planning Toolbox.” Junta de Conservación de Agua de Colorado (sitio web). <http://cwcb.state.co.us/technical-resources/drought-planning-toolbox/Pages/main.aspx>.

Fedak, Rebecca, Drew Beckwith, Derek Hannon, Amelia Nuding, Russ Sands, Shelby Sommer y Linda Stitzer. 2018a. *Coordinated Planning Guide: A How-To Resource for Integrating Alternative Water Supply and Land Use Planning*. Denver, Colorado: Water Research Foundation. <http://www.waterrf.org/PublicReportLibrary/4623B.pdf>.

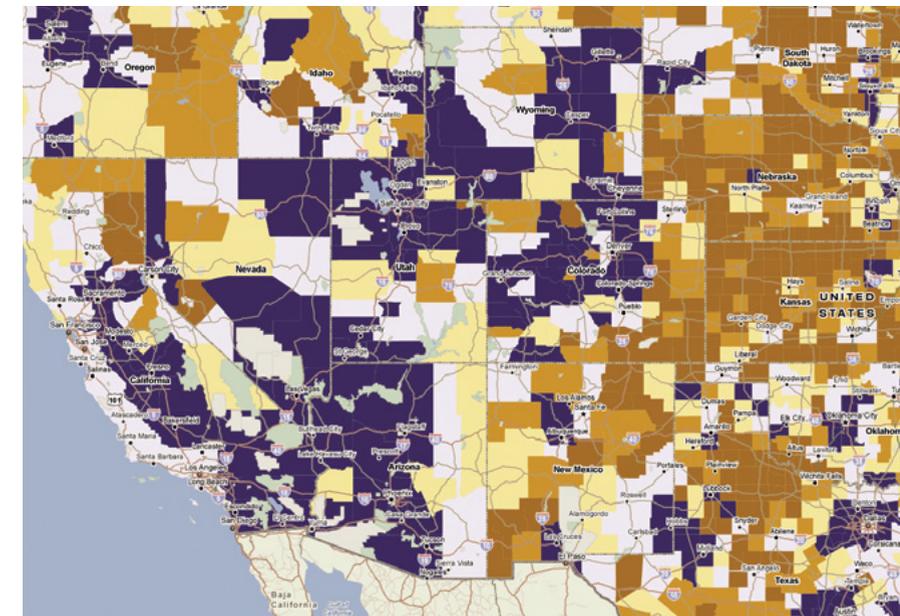
———. 2018b. *Integrating Land Use and Water Resources: Planning to Support Water Supply Diversification*. Denver, Colorado: Water Research Foundation. <http://www.waterrf.org/PublicReportLibrary/4623A.pdf>.

Friends of the Verde River. 2017. “Local Land Use Planning Toolbox.” <https://verderiver.org/local-land-use-planning-toolbox/>.

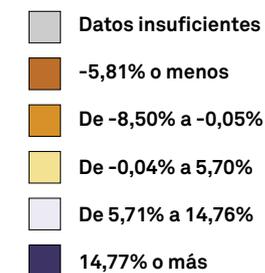
Centro de Políticas Keystone. 2018. “Colorado Water and Growth Dialogue Final Report.” (septiembre). http://www.keystone.org/wp-content/uploads/2018/10/CO-Water-and-Growth-Dialogue-Final-Report_September-2018.pdf.

Estado de Colorado. 2015. *Colorado's Water Plan* (noviembre). <https://www.colorado.gov/pacific/cowaterplan/plan>.

Cambio porcentual en la población de la cuenca del río Colorado, 2000 a 2016



Cambio porcentual en la población, 2000 a 2016



La cuenca del río Colorado incluye a cuatro de los estados con mayor crecimiento del país: Arizona, Colorado, Nevada y Utah. Los siete estados de la cuenca proyectan fuertes crecimientos en su población en la siguiente década, lo cual presiona a un sistema fluvial que ya está sobreasignado. La conservación del agua, los acuerdos para compartirla y la integración a la planificación del uso del suelo serán estrategias clave para garantizar el uso sostenible del recurso a largo plazo.

Crédito: PolicyMap, <https://www.policymap.com>

Land Lines
113 Brattle Street
Cambridge, MA 02138-3400 USA

RETURN SERVICE REQUESTED

**Land Lines es gratuita. Para suscribirse, solo debe registrarse
en nuestro sitio web: www.lincolninst.edu/user**

Represa Hoover. Crédito: Norm Lanier/Flickr CC BY-NC 2.0

