

La Recarga de Agua Subterránea

Alvar Escriba-Bou, Gokce Sencan, Ellen Hanak

AGOSTO 2021

► La recarga de agua subterránea es una práctica importante en el manejo del agua en California.

- La recarga ocurre cuando el agua se filtra en el suelo para reabastecer los acuíferos subterráneos. Aunque cierta recarga sucede incidentalmente—agua fluyendo hacia el suelo proveniente de ríos, canales abiertos, o irrigación excesiva—la recarga intencional puede restaurar los niveles de agua subterránea y almacenar agua para uso futuro.
- En las áreas costeras, la recarga intencional previene la entrada de agua salada del océano a los acuíferos de agua fresca. La recarga también puede prevenir los impactos del bombeo de agua subterránea, tales como pozos secos o hundimiento de terrenos, mientras ofrece un hábitat de humedales para aves, reduciendo el riesgo de inundaciones, y almacenando agua para sequías.
- La recarga activa es una práctica tradicional en la mayoría del área urbana del sur de California y partes del Área de la Bahía, Costa Central, y Valle Central.

► Se usan una variedad de fuentes y métodos de suministro para recargar acuíferos intencionalmente.

- Los métodos comunes incluyen llenar cuencas o lagunas que son dedicadas a la recarga, dirigir agua a canales abiertos y lechos de ríos, inyectando agua a través de pozos, y usando agua extra de superficie (cuando está disponible) para evitar el bombeo (“en lugar de recarga”). También hay creciente interés en recargar acuíferos aplicando irrigación extra a terrenos agrícolas, o esparcir agua en terrenos barbechados y paisajes naturales.
- Fuentes de suministros incluyen aguas de inundaciones locales, agua de superficie importada de otras regiones, y agua reciclada.

► Los bancos de agua subterránea pueden poner almacenaje subterráneo a disposición de varias partes.

- Mientras que muchos proyectos locales de recarga no dan seguimiento a quien se beneficia del agua de recarga, los bancos de agua subterránea recargan y almacenan agua por parte de participantes específicos—locales y distantes. Estos bancos requieren sistemas formales de contabilidad para controlar los remanentes, los cuales disminuyen durante las temporadas secas cuando los miembros retiran agua y aumentan durante las temporadas de lluvia cuando el agua se deposita nuevamente.
- Actualmente, la mayoría de los bancos de agua subterránea están en el Condado de Kern y en el sur de California, en áreas con buenas condiciones de recarga y acceso a infraestructura de transporte. Pero existe potencial para el crecimiento de los bancos.

► La recarga puede ayudar a balancear las cuencas y aumentar la resiliencia al cambio climático . . .

- La Ley de Manejo Sustentable de Aguas Subterráneas (SGMA por sus siglas en inglés), que requiere que los usuarios locales de agua logren hacer uso de agua subterránea a niveles sustentables para los 2040s, ha estimulado interés generalizado en ampliar la recarga. En lugares con agua disponible, la recarga es más barata que la mayoría de las otras alternativas para suministro de agua.
- El cambio climático está trayendo temperaturas más cálidas, niveles reducidos de acumulación de nieve (la cual históricamente ha mantenido una tercera parte del almacenaje de agua estacional), precipitación más volátil, sequías más intensas, y mayor escorrentía. Los acuíferos de California tienen mucha más capacidad de almacenaje que sus embalses de superficie, y almacenar más agua subterránea puede ayudar a que los usuarios de agua se adapten a la pérdida de nieve acumulada y al creciente riesgo de inundaciones.



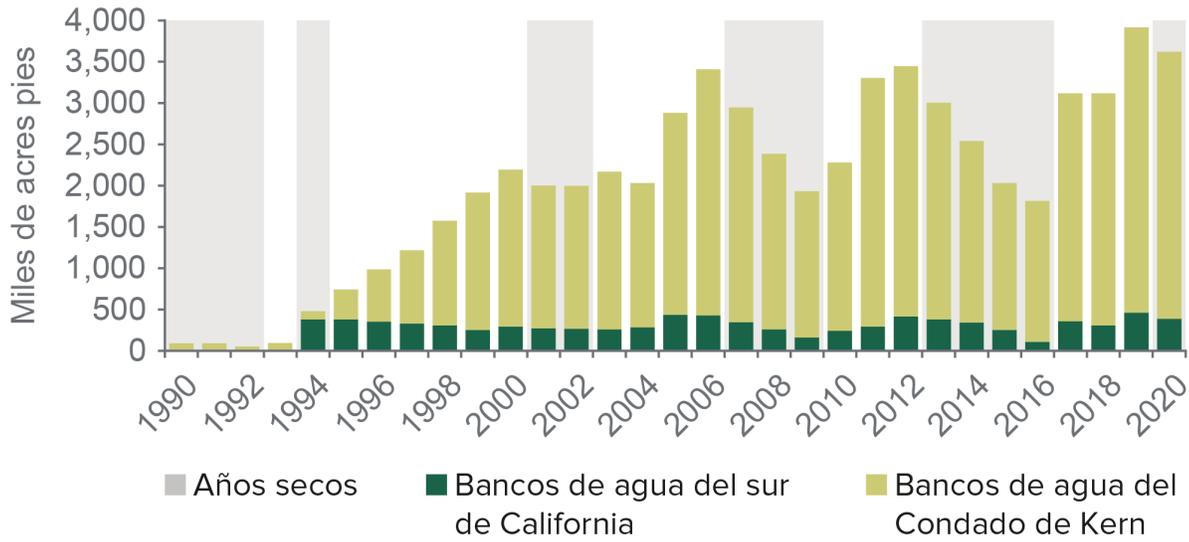
➤ **... pero continúan los retos para aprovechar al máximo el potencial de la recarga.**

- Un reto clave para expandir la recarga es que la mayoría de los flujos más disponibles ocurren en las áreas más lluviosas del estado, mientras que el mayor exceso de bombeo (y la mayoría de la demanda de recarga) ocurre en áreas con mucha menos agua. El momento de grandes tormentas—que crean “grandes charcos” de agua durante unos pocos días o semanas—también complica el proceso.
- La actual infraestructura de almacenaje y el transporte—así como las prácticas operativas y regulatorias—no están preparadas para aprovechar el agua disponible de recarga, especialmente durante los años lluviosos. La recarga activa en terrenos agrícolas podría aumentar significativamente si las agencias locales adoptaran sistemas formales de contabilidad, como lo hacen los bancos de agua subterránea.

[CONTINÚA]



El banco de agua subterránea es una herramienta importante para manejar las sequías

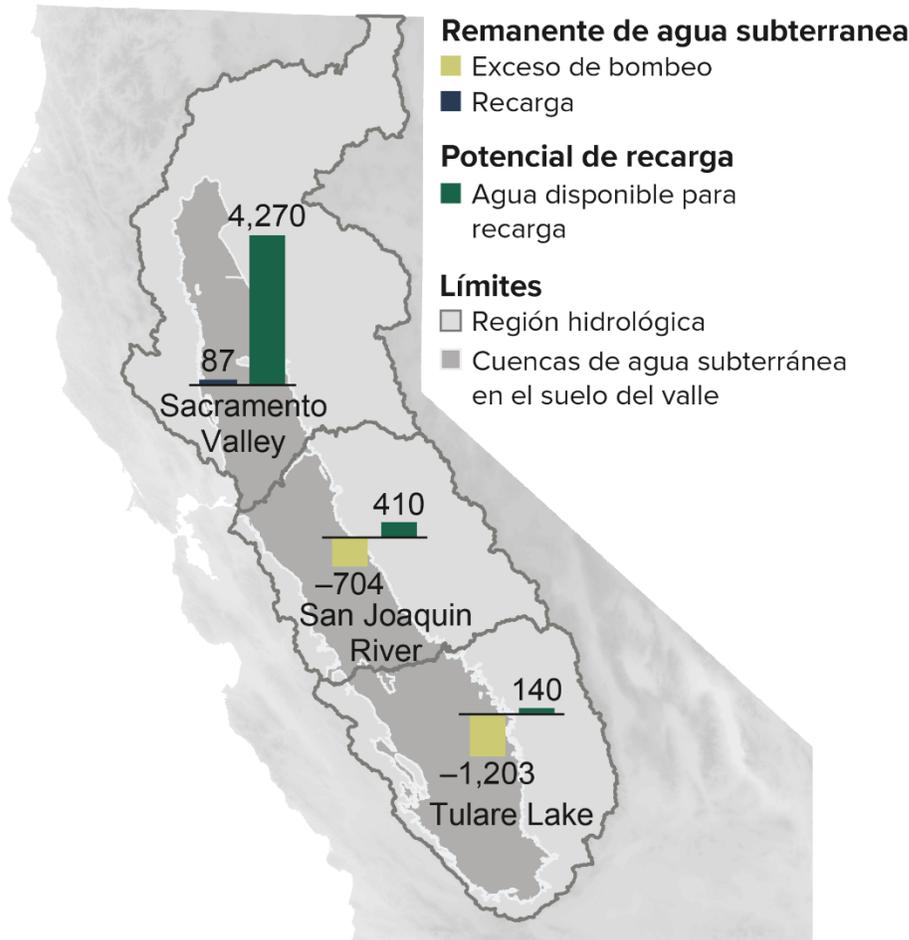


Fuente: Sencan and Hanak, *California's Water Market, By the Numbers: Update 2021* (PPIC, 2021).

Notas: La gráfica muestra los remanentes de almacenaje de bancos de agua guardada. Para el Condado de Kern, los nueve mayores bancos almacenan agua para más de 50 partes fuera del Valle de San Joaquín, Área de la Bahía, y sur de California. Algún almacenaje adicional pudiera estar ocurriendo en las entidades mismas. Los bancos del sur de California almacenan agua para el Distrito Metropolitano de Agua del Sur de California (MWDSC, por sus siglas en inglés) en la Cuenca del Mojave, el Valle Coachella, y varios lugares de agencias miembros del MWDSC. Los años secos son aquellos clasificados como críticos o secos para el Valle de Sacramento. Mostramos el 2016, un año por debajo de lo normal, como un año de sequía porque sucedió luego de múltiples años secos.



Las cuencas con mayor exceso de bombeo no tienen suministros amplios de recarga



Fuentes: Departamento de Recursos del Agua (DWR, por sus siglas en inglés) [C2VSim-FG](#) y [PPIC San Joaquin Valley GSP Water Budgets \(2020\)](#) (remanentes de agua subterránea); y DWR (2018) [Water Available for Replenishment, Appendix A](#) (agua disponible para recarga).

Notas: Las unidades son promedios anuales, en miles de acres-pies. Para remanentes de agua subterránea en cuencas con exceso de bombeo crítico, usamos los presupuestos de agua GSP del Valle de San Joaquín para 2003-10 (años para los cuales todos los planes ofrecieron información). Para otras cuencas, usamos cálculos C2VSim-FG para los mismos años. El agua disponible para recarga es el “cálculo máximo del proyecto” del DWR para cada región, excepto la región del Río San Joaquín, donde restamos los flujos del Lago Tulare para evitar doble conteo.

Managing California’s Water (PPIC, 2011); Mount et al. *Managing Drought in a Changing Climate* (PPIC, 2018); Hanak et al. *Replenishing Groundwater in the San Joaquin Valley* (PPIC, 2018); Hanak et al. *Water and the Future of the San Joaquin Valley* (PPIC, 2019). Ayres et al. *Improving California’s Water Market* (PPIC, 2021).

Contacto: escriva@ppic.org, sencan@ppic.org, hanak@ppic.org

Realizado con fondos de from the S. D. Bechtel, Jr. Foundation y Water Foundation

