



Permanent Forum of  
Binational  
Waters

*water  
unites us*



Science Talks

# La importancia de los afluentes: el Rio Pecos y los manantiales Goodenough

---

# The Importance of Tributaries: Pecos River and Goodenough Springs

---

MAYO 2026 | MAY 2026

## Resumen del evento

1 DE MAYO DE 2026  
RAQUEL NERI BARRANCO

El 19 de marzo de 2026, el Foro Permanente de Aguas Binacionales (PFBW) organizó una nueva edición de su serie Science Talks titulada: "La importancia de los afluentes: el Río Pecos y los manantiales Goodenough". El objetivo del evento fue analizar la relevancia de estos afluentes, frecuentemente subestimados, dentro de la Cuenca del Río Bravo, presentar investigaciones recientes sobre su disponibilidad de agua y áreas de recarga, y reflexionar sobre las implicaciones para la gobernanza binacional del agua bajo el Tratado de 1944. El presente documento sintetiza los principales temas e ideas que surgieron del diálogo.

## Event Brief

MAY 1, 2026  
RAQUEL NERI BARRANCO

On March 19, 2026, the Permanent Forum of Binational Waters (PFBW) hosted another session of its Science Talks series titled "The Importance of Tributaries: Pecos River and Goodenough Springs." The objective of the event was to examine the significance of these often-overlooked tributaries within the Rio Grande Basin, present recent research on their water availability and recharge sources, and reflect on the implications for binational water governance under the 1944 Water Treaty. This document summarizes the main themes and insights that emerged from the discussion.



**Moderador:**  
RAQUEL NERI BARRANCO  
Coordinadora de Programas, Foro Permanente de Aguas Binacionales



**Moderator:**  
RAQUEL NERI BARRANCO  
Programs Coordinator, Permanent Forum of Binational Waters



**Panelistas:**  
RAMON SAIZ-RODRIGUEZ  
Coordinador de Monitoreo e Información y Especialista en SIG, Cache Creek Conservancy



**Speakers:**  
RAMON SAIZ-RODRIGUEZ  
Monitoring and Information Coordinator and GIS Specialist, Cache Creek Conservancy



RONALD GREEN  
Hidrólogo y Consultor Independiente



RONALD GREEN  
Hydrologist and Independent Consultant



MAURICIO FLORES  
Hidrólogo, Southwest Research Institute



MAURICIO FLORES  
Hydrologist, Southwest Research Institute



## Reevaluando la disponibilidad de agua en la Cuenca del Río Pecos

Uno de los estudios presentados, actualmente en revisión, reconstruye los regímenes de flujo regulado y natural del Río Pecos entre 1900 y 2010. A partir de una combinación de métodos —balance de masa, cuantil (QPPQ), regresión y desagregación temporal—, el trabajo llena los vacíos importantes en los registros hidrométricos históricos y luego retira la huella humana —almacenamiento en presas, derivaciones y retornos— para aproximar lo que el río habría aportado en condiciones naturales.

El hallazgo más relevante es que el volumen atribuido al Río Pecos al momento de negociarse el Tratado de 1944 parece haberse sobreestimado de forma significativa, en cerca de un 40 por ciento. Al contrastar las estimaciones reconstruidas con las cifras de referencia utilizadas durante las negociaciones, los tributarios mexicanos y los demás tributarios estadounidenses coinciden razonablemente bien; la discrepancia se concentra casi por completo en el Pecos. Esta sobreestimación obedece principalmente a las limitaciones metodológicas y a la información incompleta disponible en la década de 1940, más que a la variabilidad climática, aunque el cambio climático también está reduciendo los flujos en la actualidad. La actividad humana —en particular las derivaciones agrícolas y la sobreexplotación del agua subterránea— se identifica como el principal motor de la reducción de largo plazo de los flujos regulados, con un punto de quiebre documentado alrededor de 1949, justo antes de que entrara en vigor el compacto.

## Aguas superficiales, aguas subterráneas y el papel de los manantiales

El Río Pecos aporta aproximadamente un tercio del agua que ingresa a la presa Amistad, junto con el Río Devils y el manantial Goodenough; aun así, el sistema ha estado históricamente poco documentado, sobre todo la zona baja del río Pecos —también conocido como el Forgotten Reach. Un proyecto en marcha, llamado WaterSmart y financiado por el Bureau of Reclamation de Estados Unidos, está generando el primer diagnóstico integral del flujo y la calidad del agua a lo largo de este tramo, desde Imperial hasta la confluencia con el Río Bravo. Tras identificar los sitios para el muestreo químico y la medición de flujos, en febrero de 2026 se llevó a cabo una campaña de campo, con el apoyo de propietarios de tierra, ONGs y dependencias gubernamentales, para tomar muestras de agua y realizar mediciones simultáneas de ganancias y pérdidas en el río y en los manantiales que desembocan en él. El objetivo es identificar las fuentes principales que determinan la química y el flujo a lo largo del tramo y, en última instancia, refinar su balance hídrico. Las observaciones preliminares ya apuntan a manantiales que no se habían reconocido antes, a patrones complejos de tramos que pierden y ganan agua, y a una salinidad de origen tanto natural —los lechos evaporíticos— como antropogénico, sobre todo por la actividad petrolera y gasífera en la Cuenca del Pérmico. Las muestras de la campaña de febrero aún están en análisis y se prevé una segunda campaña para finales del año. En conjunto, se espera que estos datos permitan esclarecer, por primera vez, cómo

## Reassessing water availability in the Pecos River Basin

One of the studies presented, reconstructs both the regulated and the natural flow regimes of the Pecos River Basin from 1900 to 2010. Using a combination of mass balance, quantile (QPPQ), regression, and temporal disaggregation methods, the work fills the substantial gaps in the historical gauge record and then removes the human footprint—reservoir storage, diversions, and return flows—to approximate what the river would have produced under natural conditions.

The most consequential finding is that the volume of water originally attributed to the Pecos River when the 1944 Water Treaty was negotiated appears to have been significantly overestimated, on the order of 40 percent. When the reconstructed estimates are compared against the reference figures used during the treaty negotiations, the Mexican tributaries and the rest of the U.S. tributaries align reasonably well; the substantial discrepancy is concentrated almost entirely in the Pecos. The overestimation is attributed primarily to the methodological limitations and incomplete data available in the 1940s, rather than to climate variability, although climate change is also reducing flows in the present period. Human activity, particularly agricultural diversions and groundwater overdraft, is identified as the principal driver of the long-term reduction in regulated flows, with a documented breakpoint around 1949, just before the compact took effect.

## Surface water, groundwater, and the role of springs

The Pecos contributes about one-third of the inflow to Amistad Reservoir, alongside the Devils River and Goodenough Spring, yet the system has historically been poorly documented—particularly the Lower Pecos, also known as the Forgotten Reach. An ongoing WaterSmart project, funded by the U.S. Bureau of Reclamation, is producing the first synoptic snapshot of flow and water quality along this stretch, from Imperial down to the confluence with the Río Grande. After identifying sites for water chemistry sampling and flow measurements, a field campaign conducted in February 2026, supported by landowners, NGOs, and government agencies, was deployed to collect water samples and take concurrent gain-loss measurements in the river and at the springs that discharge into it. The aim is to identify the principal sources shaping water chemistry and flow along this reach and, ultimately, to refine its water budget. Early observations already point to previously unrecognized springs, complex patterns of losing and gaining segments along the river, and salinity arising from both natural sources—evaporite beds—and anthropogenic ones, particularly oil and gas activity in the Permian Basin. Samples from the February campaign are still being analyzed, and a second campaign is planned for later in the year. Together, these data are expected to clarify, for the first time, how flow and chemistry change along the reach, and the interplay between natural and anthropogenic

cambian el flujo y la química a lo largo del tramo, dado que la interacción entre los impactos naturales y antropogénicos sobre el río todavía no se comprende bien.

Una línea complementaria de investigación se enfoca en los manantiales de la región de Amistad, incluyendo el manantial Goodenough. Goodenough fue alguna vez el tercer manantial más grande de Texas; tras la construcción de la presa Amistad en 1969, su punto de descarga quedó sumergida entre 30 y 45 metros bajo la superficie del lago. Aunque la descarga se ubica en territorio estadounidense, desde hace tiempo se ha observado que el manantial responde sobre todo a eventos de recarga del lado mexicano de la cuenca. Para poner a prueba esa hipótesis, se ha emprendido un trabajo de varios años de caracterización geoquímica, que combina el análisis de iones mayoritarios con isótopos de deuterio, oxígeno-18, carbono-13, carbono-14 y estroncio. Los iones mayoritarios revelan una mezcla de aguas provenientes de cuencas subyacentes en ambos países; las firmas isotópicas, por su parte, apuntan a flujos de larga trayectoria que se originan en recargas de gran altitud, en las sierras mexicanas de El Caballo y La Sorra, mientras que las razones de estroncio coinciden con las rocas carbonatadas del Acuífero Edwards. En conjunto, estas señales sugieren que, si bien el manantial Goodenough descarga en Estados Unidos, su principal área de recarga se encontraría del lado mexicano de la frontera.

### Implicaciones para la gestión binacional del agua

Si bien el Tratado de 1944 asigna el Río Pecos en su totalidad a Estados Unidos, durante esta conversación quedó claro que las implicaciones de estos hallazgos trascienden la frontera. Si efectivamente el Pecos fue sobreestimado en su momento, a la presa Amistad llega menos agua de la prevista cuando se diseñó el tratado, lo que tensiona el balance hídrico de la cuenca y puede reforzar la percepción de que México no cumple con sus entregas, aún cuando sus propios tributarios también aportan menos. Más allá del agua superficial, el trabajo geoquímico en torno al manantial Goodenough sugiere que las áreas de recarga de acuíferos y manantiales transfronterizos no necesariamente coinciden con la ubicación de sus descargas —pueden encontrarse en el país vecino o extenderse a ambos lados de la frontera—, lo que abre la pregunta de cómo incorporar el agua subterránea en discusiones binacionales que tradicionalmente se han centrado en los ríos. Un hilo común a las tres presentaciones fue la fragilidad y complejidad del sistema: las entregas de agua superficial se están quedando cortas y son ahora el agua subterránea y los manantiales los que aportan una cantidad desproporcionada del agua que llega a la parte baja de la cuenca.

En conjunto, estas presentaciones resaltan la necesidad de revisar supuestos arraigados desde hace mucho tiempo sobre la disponibilidad y la conectividad del agua en la Cuenca del Río Bravo. Profundizar en las interacciones entre aguas superficiales y subterráneas, en las áreas de recarga de los manantiales y en las estimaciones históricas de flujo, resulta indispensable para orientar la gestión binacional de estas aguas compartidas.

Para ver la grabación del evento, visitar:  
[www.youtube.com/watch?v=vLO57WWB\\_9o](http://www.youtube.com/watch?v=vLO57WWB_9o)

impacts on the river is not yet well understood.

A complementary line of research focuses on the springs of the Amistad region, including Goodenough Springs. Goodenough was once the third-largest spring in Texas; since the construction of Amistad Dam in 1969, its outlet has been submerged 100 to 150 feet below the lake surface. Although the outlet lies in the United States, anecdotal accounts have long suggested that the spring responds primarily to recharge events on the Mexican side of the basin. A multi-year geochemical fingerprinting effort—combining major-ion chemistry with deuterium, oxygen-18, carbon-13, carbon-14, and strontium isotopes—is now beginning to test that hypothesis. The major ions point to mixing of waters from underlying watersheds in both countries, while the isotopic signatures suggest long flowpaths originating from high-elevation recharge in the Mexican mountains of the El Caballo and La Sorra watersheds, with strontium ratios consistent with the carbonate rocks of the Edwards Aquifer. Together, these signals indicate that while the outlet of Goodenough Spring sits in the United States, its main source-area component appears to lie across the border in Mexico.

### Implications for binational water management

Although the 1944 Water Treaty assigns the Pecos River entirely to the United States, the discussion made clear that the implications of these findings reach across the border. If the Pecos was historically overestimated, less water actually arrives at Amistad Reservoir than was assumed when the treaty was designed, which tightens the overall basin water balance and may amplify the perception that Mexico is failing to meet its delivery obligations even when its own tributaries are also producing less water. Beyond the surface water question, the geochemical work on Goodenough Spring suggests that source areas for transboundary aquifers and springs may not respect the location of their outlets—being located in the other country or encompassing areas in both countries—raising questions about how groundwater should be incorporated into binational conversations that have historically focused on rivers. A recurring theme across the three presentations was the fragility and complexity of the system: surface water deliveries are falling short of expectations, and groundwater and springs are now carrying a disproportionate share of the water reaching the lower basin.

Together, these presentations highlight the importance of revisiting long-standing assumptions about water availability and connectivity within the Rio Grande Basin. Refining our understanding of surface water–groundwater interactions, spring source areas, and historical flow, estimates is essential to inform the binational management of these shared waters.

To watch the recording of the event, visit:  
[www.youtube.com/watch?v=vLO57WWB\\_9o](http://www.youtube.com/watch?v=vLO57WWB_9o)



Permanent Forum of  
**Binational  
Waters**

*water  
unites us*



**Science Talks**

2026 Permanent Forum of Binational Waters.

All Rights Reserved.

[www.binationalwaters.org](http://www.binationalwaters.org)