

Preparado en cooperación con el Servicio de Parques Nacionales, la Universidad Estatal de Utah, la Universidad Estatal Sul Ross, el Fondo Mundial para la Naturaleza, Alpine Test Services, Rio Grande Scientific Support Services, y RiversEdge West

# Un Río de Cambio—El Río Bravo en la Región de Big Bend

El Río Bravo en Cañón de Hot Springs, Texas, el Parque Nacional Big Bend. Imagen del lado izquierdo tomada en 1901 por H.C. Oberholser, lado derecho imagen tomada en 2008 por David J. Dean, Servicio Geológico de los Estados Unidos.



## Introducción

La región conocida como el Big Bend en EUA y como Maderas del Carmen-Cañón de Santa Elena en México, está ubicada en el corazón del desierto Chihuahuense de América del Norte. Dentro de esta región, el Río Bravo (conocido en EUA como el Río Grande), es la frontera internacional entre los Estados Unidos y México. El nombre 'Big Bend' lleva esta designación debido a que el Río Bravo hace una gran curva al norte antes de fluir al sureste hacia el Golfo de México. Esta región es protegida binacionalmente por ambos países. Aunque se están implementando esfuerzos binacionales para proteger

este tramo del río, las características físicas y ecológicas han cambiado drásticamente. Cambios en la hidrología del Río Bravo (ej. estacionalidad, magnitud, duración y variabilidad del caudal) han dado lugar a la transformación física a gran escala del río, resultando en la pérdida de un hábitat importante para los peces nativos y en peligro de extinción y un aumento en el riesgo de inundaciones. Los científicos del USGS, en cooperación con otras agencias federales y estatales, universidades y organizaciones no gubernamentales (ONG), están llevando a cabo estudios para entender mejor la hidrología actual del río con la intención de proporcionar información que ayude a la toma de decisiones futuras para el manejo del río Bravo.



Mapa regional de la cuenca del Río Bravo (A) y mapa de la región de Big Bend y Maderas del Carmen-Cañón de Santa Elena (B). En (A), la cuenca del Río Bravo se muestra con una gruesa línea negra. En (B), los lugares numerados del 1 al 6 se refieren a (1) Presidio, Texas; (2) Ojinaga, Chihuahua; (3) Castolon, Texas; (4) Santa Elena, Chihuahua; (5) Rio Grande Village, Texas; y (6) Boquillas, Coahuila. La imagen de abajo es de 2019 del Programa Nacional de Imágenes Aéreas del Departamento de Agricultura de EE. UU.



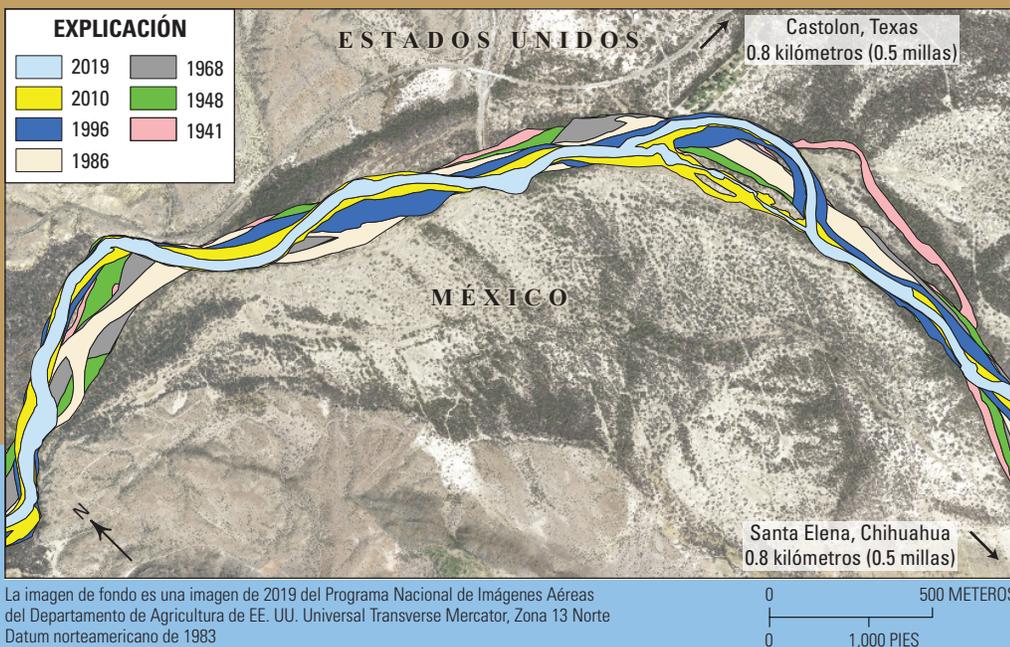
Fotografía del Río Bravo, mirando río arriba, aproximadamente 20 kilómetros río abajo de Castolon, Texas y Santa Elena, Chihuahua. Fotografía de George Grant, 1936.

## Cambios Históricos en la Hidrología

A finales de los 1800s, el flujo del Río Bravo en la región de Big Bend estaba dominado por un periodo largo de inundaciones generado por dos grandes pulsos: un pulso de deshielo durante la primavera proveniente del sur de Colorado y norte de Nuevo México, y un flujo impulsado por las fuertes lluvias durante la temporada de monzones de America del Norte que emana del Río Conchos en Chihuahua. En general, estos dos pulsos fueron aproximadamente iguales en magnitud y juntos mantenían grandes flujos en la región seis meses al año.

Extracciones de flujo del tramo norte del Río Bravo (aguas arriba de Presidio, Texas. Ojinaga, Chihuahua) aumentaron drásticamente a fines de la década de 1870 y se construyeron grandes presas en el Río Bravo y el Río Conchos a principios de y mediados de los 1900s. La construcción de presas y su administración, combinada con un aumento en el consumo de agua, resultó en la disminución tanto en la cantidad total del caudal como de la magnitud de inundación, con las mayores disminuciones ocurridas durante los 1940s, durante el inicio de una sequía regional. Fue durante este tiempo de baja corrientes de agua y pequeñas inundaciones que cambios en el canal de Río Bravo y la llanura aluvial comenzaron a ocurrir.

Límites históricos de los canales del Río Bravo cerca de Castolon, TX, en el Parque Nacional Big Bend, y la comunidad de Santa Elena, Chihuahua, en el Área de Protección de Flora y Fauna Cañón de Santa Elena. Los límites se delinearon en fotografías aéreas históricas.



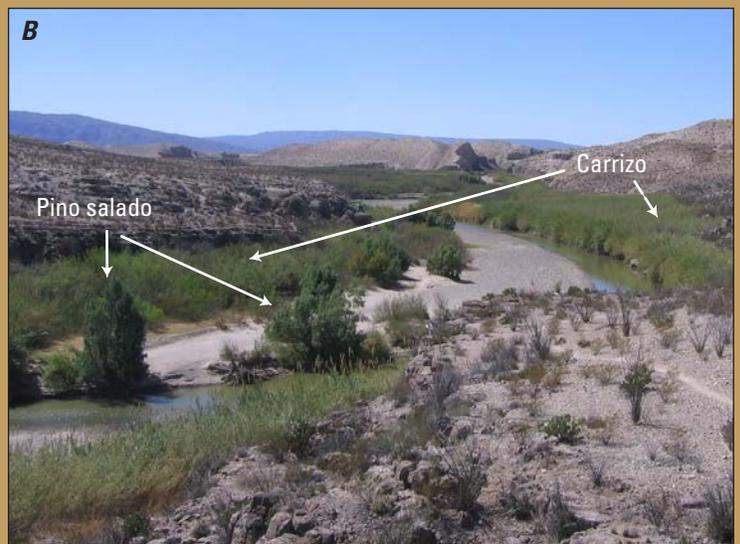
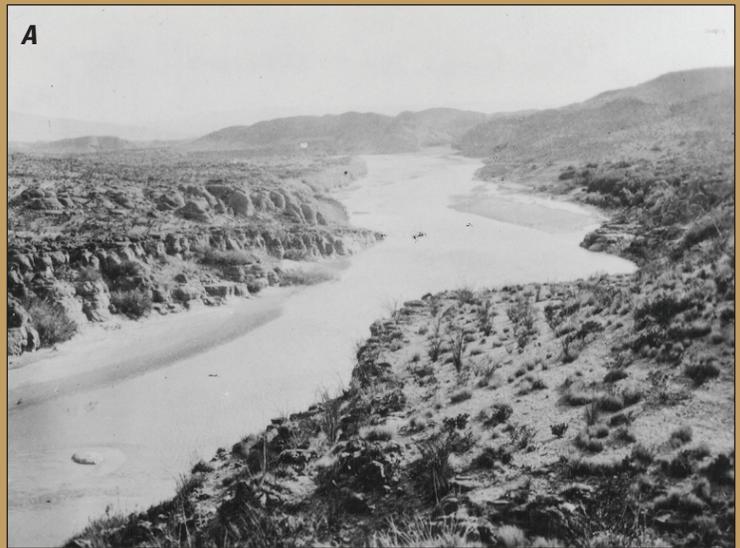
## Reducción en el Ancho del Cauce y la Expansión de Llanuras De Inundación

En la región Big Bend, el Río Bravo atraviesa tanto valles anchos como cañones estrechos. En lugares donde el cauce del río no está limitado por cañones estrechos, el canal del Río Bravo a finales del siglo XIX fue ancho y tenía múltiples canales que eran propensos a cambios repentinos de dirección y forma durante las grandes inundaciones. Pero, como el caudal total y la magnitud de inundación disminuyeron, el canal comenzó a estrecharse. Este estrechamiento ocurrió porque los tributarios efímeros suministraban naturalmente grandes cantidades de sedimentos al Río Bravo durante las inundaciones repentinas, pero hubo menos inundaciones grandes y de duración suficiente a lo largo del Río Bravo para transportar el gran volumen de sedimentos aportados por los tributarios aguas abajo. Como resultado, gran parte de los sedimentos aportados por los pequeños tributarios se han acumulado en el cauce principal del río Bravo, provocando el estrechamiento del canal. Cuando estos depósitos de sedimentos no son evacuados por grandes inundaciones en el cauce principal, la vegetación crece en estas superficies y promueve la captura de sedimentos adicionales. Con el paso del tiempo, estos nuevos depósitos se convierten en llanuras aluviales. En los amplios valles del Río Bravo, la deposición de sedimentos, establecimiento de vegetación y el crecimiento de las llanuras aluviales resultaron en aproximadamente un 50% de reducción en promedio en el ancho del cauce del Río Bravo desde la década de 1940. Estos procesos resultaron en la conversión del Río Bravo de un río ancho, lateralmente inestable con múltiples canales y escasa vegetación de ribera, a un río lateralmente estable con un canal y densa vegetación ribereña.

La transformación física del Río Bravo ha tenido consecuencias importantes. Primero, cuando ocurrió el estrechamiento del canal, muchas de las partes anchas del canal donde había movimiento lento de flujo se han llenado de sedimentos. Estos hábitats de movimiento lento del flujo son importantes para la cría y el crecimiento de especies de peces nativos y peces en peligro de extinción. El estrechamiento del canal ha tenido un efecto negativo en estos importantes hábitats. Segundo, ha habido un aumento en la cantidad de inundaciones que impactan negativamente a las comunidades humanas a lo largo del Río Bravo, infraestructura, y sitios históricos, porque el río angosto actual no puede transportar las aguas de la inundación sin derramarse fuera de su cauce.

### Inundaciones de Restablecimiento del Cauce

Todavía ocurren grandes inundaciones ocasionales que evacúan sedimentos y revierten los procesos de estrechamiento del cauce que ocurren durante años de flujo bajo. Las inundaciones de restablecimiento del cauce generalmente son provocadas por fuertes lluvias causadas por las tormentas tropicales y huracanes en la cuenca del Río Conchos. Estos eventos de lluvia pueden llenar los embalses de aguas arriba provocando grandes



Fotografías desde el mismo punto del Río Bravo cerca de Rio Grande Village, TX, en el Parque Nacional Big Bend, y Boquillas del Carmen, Coahuila, en el Área de Protección de Flora y Fauna Ocampo. La fotografía (A) fue tomada en 1901 de H.C. Oberholser. Las fotografías (B) y (C) se tomaron antes y después de la inundación de restablecimiento de canales de 2008, respectivamente. Note el ancho mucho más estrecho del cauce entre (A) y (B), la gran cantidad de vegetación no nativa (pino salado y carrizo) en (B), y la ampliación del río causada por la inundación de restablecimiento del canal de 2008 en (C). Las fotografías (B) y (C) fueron tomadas por el autor.

liberaciones de agua de las presas que producen inundaciones aguas abajo. Una inundación de restablecimiento que tuvo lugar en 2008 resultó en un ensanchamiento promedio de canales en los valles aluviales entre 26 y 52 por ciento. Sin embargo, el estrechamiento rápido del cauce se reanudó poco después de 2008. A principios de 1900, inundaciones de magnitud similar a las inundaciones de restablecimiento ocurrieron aproximadamente una vez cada cuatro años y mantenían un canal más ancho durante ese período. Hoy, inundaciones de esta magnitud sólo ocurren una vez cada dos décadas.

## El Manejo de Sedimento y Vegetación

Los administradores del Río Bravo tanto en los Estados Unidos como en México están explorando opciones para limitar el estrechamiento del cauce, la degradación del hábitat, y la amenaza representada por un aumento de las inundaciones entre períodos cuando el ancho del canal se ha restablecido por inundaciones de restablecimiento. Cambios de canal y la topografía de la llanura aluvial se mide regularmente por USGS y científicos del Servicio de Parques Nacionales (NPS), en cooperación con otros socios binacionales. Estas investigaciones se realizan para determinar la tasa y la magnitud de cambio del canal y la llanura aluvial, y si estos cambios varían entre tramos del río que pasan por valles y cañones estrechos. El USGS también continuamente mide el transporte de sedimentos dentro el Río Bravo para cuantificar la cantidad de sedimento erosionado o depositado dentro del río durante las inundaciones ([https://www.gcmrc.gov/discharge\\_qw\\_sediment/](https://www.gcmrc.gov/discharge_qw_sediment/)). Estas medidas permiten a los investigadores evaluar cómo se puede cambiar la administración de las presas aguas arriba para reducir el estrechamiento del canal durante los años de flujo bajo. Datos de transporte de sedimento y mediciones de la topografía del canal y llanuras aluviales indican que grandes liberaciones de agua de presas aguas arriba que duran algunas semanas o más, pueden ser eficaces para erosionar los sedimentos y crear hábitat acuático de alta calidad en esas áreas. Sin embargo, las inundaciones mayores

que las descargas típicas de las presas, son necesarias para abordar completamente la acumulación de sedimentos en el canal.

La eliminación de vegetación ribereña no nativa por manejos activos y/o por la introducción de especies de biocontrol pueden mejorar la capacidad de liberaciones de agua de presas aguas arriba para reducir la tasa de estrechamiento del canal. Vegetación no nativa – principalmente carrizo (*Arundo donax*) y pino salado (*Tamarix spp.*) – está siendo removida por el NPS, el Estado de Texas, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y ONGs de ambos lados de la frontera con el fin de aumentar la biodiversidad de plantas ribereñas nativas y fomentar la erosión de las orillas del río durante las inundaciones. Las especies de biocontrol que se utilizan para controlar plantas ribereñas no nativas son una avispa (*Tetramesa romana*) para el carrizo y un escarabajo que se alimenta de las hojas del pino salado (*Diorhabda spp.*). Actualmente se está evaluando la efectividad de estas medidas de biocontrol para controlar carrizo y pino salado.

## Agradecimientos

El autor desea agradecer a Mark Briggs, Andrea Ortiz-Jiménez, Samuel Sandoval-Solis y Javier Ochoa por el traducción al español de esta hoja informativa.

## Para más información

Southwest Biological Science Center  
2255 N. Gemini Drive  
Flagstaff, AZ 86001  
<https://www.usgs.gov/centers/sbsc>



Escrito por David J. Dean  
Editado por Katherine Jacques  
Maquetación y diseño de Kimber Petersen  
Soporte de ilustración de JoJo Mangano



Vista corriente arriba del Río Bravo dentro del Cañón de Boquillas, tomada por David J. Dean, Servicio Geológico de los Estados Unidos.