

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES

COMISIONES INTERNACIONALES DE LIMITES Y AGUAS  
ENTRE MEXICO Y LOS ESTADOS UNIDOS

BOLETIN HIDROMETRICO NUMERO 10

Gastos del Río Bravo  
Y  
De Sus Tributarios

*Desde San Marcial, Nuevo México  
Hasta el Golfo de México*

1940

Promedios, Máximos y Mínimos

---

VOLUMENES, FUENTES DE ABASTECIMIENTO  
DERIVACIONES Y CALIDAD DEL AGUA

CRECIENTES

PRECIPITACION PLUVIAL Y EVAPORACION

CUENCA HIDROGRAFICA Y SUPERFICIES REGADAS

COMISIONES INTERNACIONALES DE LIMITES Y AGUAS  
ENTRE MEXICO Y LOS ESTADOS UNIDOS

SECCION DE MEXICO

Oficinas:

Avenida Lerdo Norte No. 219

Cd. Juárez, Chih.

GUSTAVO P. SERRANO, *Comisionado de Aguas*

HORACIO VIDRIO PEREZ, *Jefe de Hidrometría*

SECCION DE LOS ESTADOS UNIDOS

Oficinas:

627 First National Bank Bldg.

El Paso, Texas

L. M. LAWSON, *Comisionado*

KARL F. KEELER, *Jefe de Hidrometría*

---

BOLETIN HIDROMETRICO NUMERO 10

---

# Gastos del Río Bravo Y De Sus Tributarios

*Desde San Marcial, Nuevo México*

*Hasta el Golfo de México*

1940

Promedios, Máximos y Mínimos

---

CAPACIDADES Y ALMACENAMIENTOS DE LOS GRANDES VASOS

PRECIPITACION PLUVIAL EN EL BAJO RIO BRAVO,  
SU MAGNITUD Y FRECUENCIA. - PERIODOS DE SEQUIA Y  
ABUNDANCIA

FUENTES DE ABASTECIMIENTO

DERIVACIONES

SEDIMENTOS, ANALISIS QUIMICOS Y BACTERIOLOGICOS

CARGA DE SALES Y OXIGENO EN DISOLUCION

CRECIENTES

INDICE DE LAS ESTACIONES PLUVIOMETRICAS

PRECIPITACION PLUVIAL Y EVAPORACION

CUENCA HIDROGRAFICA Y SUPERFICIES REGADAS

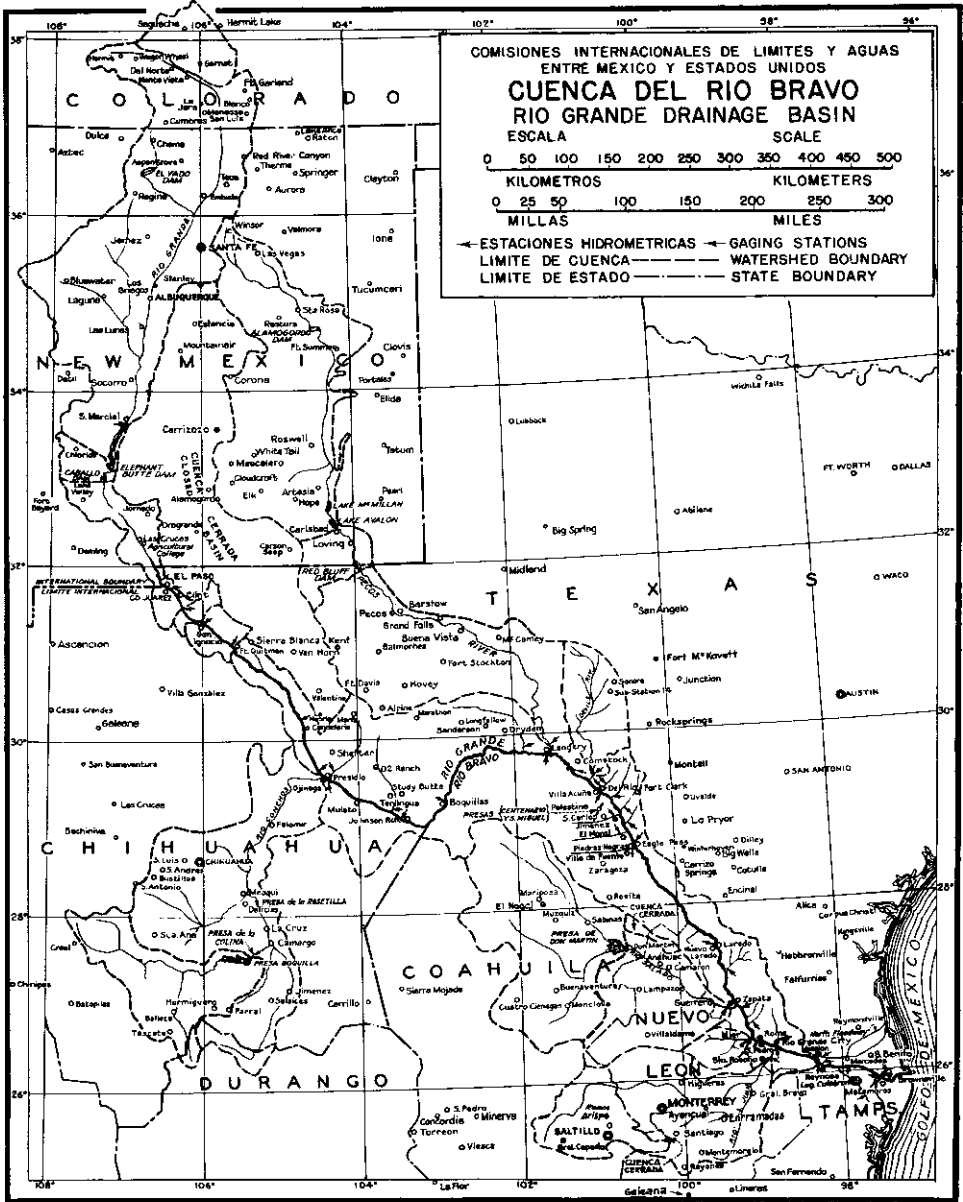
REGISTROS AUTORIZADOS, INDICE Y REFERENCIAS

---

## I N D I C E

Página

Mapa de la cuenca del RIO BRAVO .....	3
Prefáculo .....	4 - 7
GASTOS Y VOLUMENES DE AGUA EN 1940	
RIO BRAVO en la Estación de San Marcial .....	8
Estación abajo de la Presa del Elefante .....	9
Estación abajo de la Presa del Caballo .....	10
Estación de El Paso .....	11
Estación abajo de la Presa Americana .....	12
Descargas de pozos profundos cerca de Cd. Juárez, Chih. y El Paso, Tex. ....	13
RIO BRAVO en la Estación de Cd. Juárez, Chih. ....	14
Estación de Island .....	15
Estación de County Line .....	16
Estación de Fuerte Quitman .....	17
Estación de La Nutria .....	18
Estación de Presidio Arriba .....	19
Río Conchos .....	20
RIO BRAVO en la estación de Presidio Abajo .....	21
Arroyo del Alamito en la estación cerca de Presidio .....	22
Arroyo de Terlingua en la estación cerca de Terlingua .....	23
RIO BRAVO en la estación de Rancho Johnson .....	24
Estación de Langtry .....	25
Río Pecos en la estación cerca de Comstock .....	26
Manantiales Goodenough cerca de Comstock .....	27
Río Devil's en la estación cerca de Del Río .....	28
RIO BRAVO en la estación de Del Río .....	29
Arroyo de Las Vacas en la estación de Villa Acuña .....	30
Arroyo de San Felipe en la estación cerca de Del Río .....	31
Arroyo Pinto en la estación cerca de Del Río .....	32
Río San Diego en la estación de Jiménez .....	33
Río San Rodrigo en la estación cerca de El Moral .....	34
RIO BRAVO en la estación de Piedras Negras .....	35
Río Escondido en la estación de Villa de Fuente .....	36
RIO BRAVO en la estación de Nuevo Laredo .....	37
Río Salado en la estación de Cd. Guerrero .....	38
RIO BRAVO en la estación de Zapata .....	39
Río Alamo en la estación de Cd. Mier .....	40
RIO BRAVO en la estación de San Pedro Roma .....	41
Río San Juan en la estación de Santa Rosalía .....	42
RIO BRAVO en la estación de Río Grande City .....	43
RIO BRAVO en la estación de Hidalgo .....	44
Estación de Mercedes .....	45
Cauce de Alivio Rancho Viejo cerca de Brownville y Cauce de Alivio Norte, cerca de Se- bastian, Texas .....	46
RIO BRAVO en la estación de Matamoros .....	47
Estación Abajo de Brownville .....	48
Estación abajo de la Presa Americana 1915 y 1916 .....	49 - 50
Almacenamiento en los grandes vasos de los afluentes del RIO BRAVO .....	51 - 53
FUENTES DE ABASTECIMIENTO	
Generalidades, mapas y gráfica, 1924 - 1940 .....	53 - 55
DERIVACIONES DE AGUA DEL RIO BRAVO	
Derivaciones en el valle Juárez-El Paso, cerca de Eagle Pass y en el delta del río Bravo .....	56 - 61
Agua para usos municipales .....	62
CALIDAD DEL AGUA	
Sedimentos del RIO BRAVO en San Marcial, Piedras Negras y San Pedro Roma y en los ríos Alamo y San Juan .....	63 - 67
Análisis químicos y conductancia eléctrica. Gráfica de Carga de Sales en el BRAVO 1935 - 1940 .....	68 - 74
Bacterias y oxígeno en disolución, en aguas del río Bravo en El Paso .....	75
Bacterias en aguas del río Bravo en Nuevo Laredo .....	76
CRECIENTES	
Frecuencia de crecientes del río Bravo en la estación hidrométrica de El Paso, Tex. ....	77
PRECIPITACION PLUVIAL Y EVAPORACION	
Precipitación pluvial en el Bajo Río Bravo .....	78 - 80
Precipitación pluvial en estaciones de México y Estados Unidos .....	81 - 96
Datos geográficos y mapa de localización de estaciones pluviométricas, en la cuenca del Bravo .....	97 - 99
Evaporación en estaciones de México y Estados Unidos .....	100 - 101
AREAS DE LA CUENCA HIDROGRAFICA Y SUPERFICIES REGADAS DEL RIO BRAVO Y SUS AFLUENTES	
Areas de la cuenca hidrográfica y superficies regadas del río Bravo y de sus tributarios .....	102 - 103
REGISTROS AUTORIZADOS Y DATOS RELATIVOS	
Lista de publicaciones en las que aparecen datos hidrométricos autorizados y otros relativos ..	104 - 105
INDICE GENERAL	
Indice general de todos los Boletines Hidrométricos publicados a la fecha .....	106 - 112



## PREAMBULO

Este boletín constituye la décima publicación correspondiente a los resultados que se obtuvieron de una mutua cooperación para la determinación de los datos y gastos relativos al escurrimiento del río Bravo en su tramo internacional. El Boletín Hidrométrico N° 1, que abarca el año de 1931, fué la primera publicación similar. La Sección Mexicana, de las Comisiones Internacionales de Límites y Aguas y la Sección Americana de la Comisión Internacional de Límites, conjuntamente publican estos datos que representan los resultados de los aforos hechos en el río Bravo y en los tributarios principales, cerca de sus confluencias, desde San Marcial, N. M., que está situado en la cola de la Presa del Elefante, hasta el Golfo de México, durante el año de 1940; así como el arreglo y autorización de registros hidrográficos anteriores.

En 1889 se inició el Servicio Hidrométrico Internacional con el funcionamiento de la estación de El Paso, Texas. En 1900, se instalaron otras estaciones, que se operaron hasta 1914, en el Bajo Río Bravo y en los tributarios, aguas abajo de Cd. Juárez. De 1914 a 1923, quedó suspendido el Servicio Hidrométrico, con excepción de algunos meses de 1919 y 1920. De 1923 a 1930, los dos países independientemente reanudaron el Servicio, prosiguiendo así hasta 1931 en que se inició el actual, en cooperación.

El 1° de enero de 1932, la Sección Mexicana de la Comisión Internacional de Límites, asumió las labores de la Sección Mexicana de la Comisión Internacional de Aguas. El 1° de enero de 1935, fué nombrado nuevamente un Comisionado Mexicano de Aguas Internacionales y desde entonces, aunque separadas, las dos Comisiones en realidad, forman una sola unidad. Igualmente, las labores y obligaciones de la Sección Americana de la Comisión Internacional de Aguas, se confirieron a la Sección Americana de la Comisión Internacional de Límites, por Decreto de 30 de junio de 1932.

Convencidas las dos Secciones de las Comisiones Internacionales, de la necesidad de obtener datos hidrométricos correctos y completos de las corrientes internacionales, así como de asegurar resultados coordinados, se adoptó la cooperación en el Servicio Hidrométrico, actualmente a cargo de la Sección Mexicana de la Comisión Internacional de Aguas y de la Sección Americana de la Comisión Internacional de Límites.

La Sección Mexicana operó durante 1940, las estaciones hidrométricas del río Bravo en Cd. Juárez, Chih., Piedras Negras, Coah., Nuevo Laredo, San Pedro de Roma y Matamoros, Tamps.; las restantes fueron operadas por la Sección Americana. Cada Sección operó, en su respectivo país, las estaciones hidrométricas sobre los tributarios del río Bravo y sobre canales de alivio o de derivación, dentro de sus fronteras.

## COOPERACION

Algunos de los datos que se publican relativos a áreas de drenaje, áreas regadas, análisis químicos y bacteriológicos, sedimentos, agua almacenada, evaporación y precipitación pluvial, han sido suministrados por las siguientes entidades de los dos países, mencionadas en el lugar donde aparecen los datos: Junta Federal de Mejoras Materiales de Nuevo Laredo, Tamps., Comisión Nacional de Irrigación, Compañía Agrícola y de Fuerza Eléctrica del Río Conchos, S. A., Servicio Meteorológico Mexicano, Banco Nacional de Crédito Agrícola, S. A., Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, U. S. Bureau of Reclamation, Ejército de los Estados Unidos, Colegio de Agricultura y Mecánica de Texas, Middle Rio Grande Conservancy District, Pecos River Joint Investigation, Unidad Sanitaria de la Ciudad y el Condado de El Paso y Departamento de Agua y Drenaje de la Ciudad de El Paso.

CONDICIONES HIDROLOGICAS GENERALES EN 1940  
A LO LARGO DEL RIO BRAVO, EN SU TRAMO INTERNACIONAL Y REGIONES ADYACENTES

En el año de 1940, el escurrimiento anual del río Bravo y de la mayor parte de sus tributarios, fué menor que el promedio. En diversos puntos arriba de Nuevo Laredo fué muy semejante al de 1939. Abajo de Nuevo Laredo fué mayor que en 1939. El escurrimiento del río Bravo en Río Grande City fué de 80% del promedio del período 1924-1940. El gasto mínimo durante el año, en este lugar, fué de 26.8 metros cúbicos por segundo, el 9 de mayo. Este fué el escurrimiento mínimo registrado en esta estación desde enero de 1932. El volumen mensual por marzo, fué el máximo registrado desde 1924, por tal mes, en el río Salado y en las estaciones del río Bravo desde Zapata a Río Grande City. Los volúmenes mensuales mínimos por diciembre desde 1924, fueron observados en los manantiales Goodenough, Del Río y Piedras Negras.

Los volúmenes aforados en los tributarios abajo de Fuerte Quitman, sumaron aproximadamente el 68.7% de su aportación media anual, mientras que los volúmenes medios en los tributarios de los Estados Unidos, sumaron aproximadamente como el 60.1% de su aportación media anual.

Durante 1940, ocurrieron cuatro crecientes notables en Río Grande City. La primera el 25 de marzo, con un gasto máximo de 1770 metros cúbicos por segundo. Proviene principalmente del río Bravo abajo de Nuevo Laredo y del río Salado, con algunas aportaciones de los ríos Alamo y San Juan. Hubo una segunda creciente el 26 de junio con un gasto máximo de 1640 metros cúbicos por segundo, proveniente en su mayor parte del río San Juan, con alguna aportación del río Bravo, abajo de Zapata, y del río Alamo. La tercera creciente pasó el 9 de septiembre con un gasto máximo de 1300 metros cúbicos por segundo, proveniente del río San Juan y con una contribución pequeña del río Bravo. La cuarta creciente ocurrió el 26 de octubre, con un gasto máximo de 1540 metros cúbicos por segundo; hubo muy poca aportación de los ríos San Juan, Alamo y Salado. Proviene principalmente del río Bravo, en la región comprendida entre Piedras Negras y San Pedro Roma.

El promedio mensual de volúmenes de agua almacenada fué menor de lo normal, especialmente en los vasos de la cuenca superior del río Grande arriba de Cd. Juárez, con excepción del almacenamiento en el vaso de La Boquilla sobre el río Conchos en México. El agua almacenada en este vaso fué mayor del promedio durante todo el año. El volumen medio, mensual, combinado, de todos los vasos, fue el 77% del promedio.

La cantidad de agua consumida en el riego del valle de Juárez-El Paso, fué como del 95% del promedio en el período 1924-1940 y un poco menor de la consumida en 1939. En el río Conchos y en el valle de Presidio, el consumo aumentó ligeramente sobre el de 1939. Cerca de Eagle Pass hubo un aumento como de 50% del área regada sobre el año anterior, pero el aumento en agua derivada no fué tan grande. Aunque en pequeña cantidad, hubo un aumento notable del tanto por ciento en el consumo del lado mexicano del valle del Bajo Río Bravo. En el lado americano del valle del Bajo Río Bravo, la cantidad de agua derivada para riego fué la mayor que se haya registrado; siendo el consumo de 138% del promedio correspondiente al período de 1922 a 1940. En otros lugares no hubo mucho cambio del consumo de agua respecto a 1939, en la cuenca del río Bravo abajo de Cd. Juárez y abajo de Sheffield en el río Pecos.

La precipitación pluvial, en general, fué mayor que el promedio, en ambos lados de la cuenca, abajo del valle de Juárez-El Paso.

En San Marcial, Nuevo México, pasaron por el río Bravo 3 540 000 metros cúbicos de materias en suspensión, que constituyeron el 26% del promedio. En Piedras Negras, pasaron 6 118 000 metros cúbicos de materias en suspensión o sea el 59% del promedio. En San Pedro Roma pasó el 101% o sean 15 036 000 metros cúbicos. El río Alamo contribuyó con más del doble de materias en suspensión, y el río San Juan contribuyó con el 150% de su promedio.

El tonelaje de sales en disolución conducido por el río Bravo y sus tributarios en el año, fué en general menor que el promedio. Hubo un aumento general en el grado de salinidad del agua. Este aumento fué muy pronunciado en las estaciones de San Marcial a Fuerte Quitman, en los ríos Conchos y Pecos, y en Piedras Negras. Los ríos Salado y San Juan tuvieron menos salinidad que la normal; lo mismo puede decirse del escurrimiento en Río Grande City.

## VOLUMENES DE AGUA EN 1940

En este Boletín se publican: Descripciones de las estaciones y de su equipo, en el río Bravo y sus tributarios, con indicaciones relativas a los datos obtenidos y factores que modifican el régimen del río, incluyendo alturas de escala máximas y mínimas, gastos máximos y mínimos absolutos, gastos medios diarios y mensuales y volumen anual para 1940; así como alturas y gastos máximos y mínimos absolutos y gastos medios y máximos mensuales y anuales, para el período de observaciones.

Los gastos del río Conchos no fueron medidos directamente, pero se determinaron los gastos máximos y mínimos diarios y los volúmenes mensuales.

Los gastos diarios y volúmenes mensuales del río Bravo, en la estación hidrométrica abajo de la Presa del Elefante, en los años de 1915 y 1916.

La cantidad de agua almacenada al final de cada mes, en todos los grandes vasos de la cuenca del río Bravo; también los promedios, máximos y mínimos anuales, incluyendo algunos registros de varios de los vasos, en años anteriores.

## FUENTES DE ABASTECIMIENTO

Se presentan dos mapas para el período 1924 a 1940. Para las subdivisiones de la cuenca de escurrimiento, la media anual en millares de metros cúbicos por kilómetro cuadrado: (a) el escurrimiento no utilizado y (b) el escurrimiento total. Por medio de una gráfica se muestra progresivamente de estación a estación y río abajo, el gasto medio correspondiente a dos períodos: de 1900 a 1913 y de 1924 a 1940; así como los gastos máximos y mínimos. Esta gráfica también muestra, el escurrimiento no utilizado por kilómetro cuadrado en las diversas subdivisiones de la cuenca del río Bravo, abajo del Fuerte Quitman.

## DERIVACIONES

Por medio de numerosas tablas se muestra la cantidad de agua derivada para riego en 1940, a lo largo del río Bravo, desde Cd. Juárez, Chih., hasta el Golfo de México.

También se muestra la cantidad de agua bombeada por los grandes sistemas de distribución municipal a lo largo del río Bravo, abajo del valle de Juárez-El Paso, en 1940 y en muchos de los años anteriores.

## CALIDAD DEL AGUA

En relación a la vida probable de los vasos de almacenamiento en el río Bravo, figuran los resultados del muestreo de sedimentos en tres puntos de dicho río y en dos de sus afluentes.

Para demostrar que el agua del río Bravo y de sus afluentes, es apropiada para su utilización en riego, se incluyen los análisis químicos detallados, de muestras de agua tomadas en 1940, así como la gráfica de la carga de sales en toneladas, su procedencia y concentración, en el año de 1940 y los promedios del período de 1935 a 1940.

En relación a los usos domésticos, municipales, industriales, o de recreo, del agua del río Bravo, aparecen los resultados de los análisis bacteriológicos de muestras de agua tomadas en Nuevo Laredo, Tamps. y en las cercanías de Cd. Juárez, Chih. También se dan los resultados de las determinaciones de oxígeno disuelto en el agua del río Bravo, cerca de Cd. Juárez, Chih.

#### CRECIENTES

Figura la frecuencia media de varias crecientes máximas del río Bravo en Cd. Juárez, Chih., por 23 años, 1915 a 1937, durante los cuales estuvo en operación el vaso de almacenamiento del Elefante. Con los datos publicados tanto en el Boletín Hidrométrico N° 6 como en éste, quedan completos los relativos a crecientes en Cd. Juárez, Chih., por un periodo de 109 años o sea de 1828 a 1937.

#### PRECIPITACION Y EVAPORACION

Debido a las relaciones que existen entre el escurrimiento, las crecientes y el consumo de agua en riego, se publican aquí los datos de precipitación pluvial, a ambos lados de la cuenca del río Bravo, que no se habían dado a conocer anteriormente.

También se publican datos sobre evaporación en ambos lados de la cuenca.

#### LOCALIZACION DE LAS ESTACIONES HIDROMETRICAS

En la descripción de cada estación hidrométrica, se da la posición relativa de los lugares de aforo, respecto de los puntos geográficos más conspicuos, que se encuentran en las cercanías de cada estación y su distancia en kilómetros, río abajo, de la Presa Mexicana sobre el río Bravo, situada a inmediaciones de Cd. Juárez, Chih. Estos datos se tomaron de los mejores planos disponibles y en este Boletín, se alteraron algunos, por haberse hecho una revisión general de ellos.

#### CUENCA HIDROGRAFICA Y SUPERFICIES REGADAS

Se han tabulado las áreas parciales de la cuenca hidrográfica, aguas arriba de cada estación hidrométrica, así como las superficies regadas abajo de San Marcial, N. M. y abajo de Girven, sobre el río Pecos, utilizando, al efecto, las mejores fuentes de información disponibles.

#### REGISTROS AUTORIZADOS DE GASTOS Y DATOS RELATIVOS

Para conveniencia y completa referencia, se incluye una tabla con la lista de las publicaciones en las que figuran los datos de gastos del río Bravo y sus tributarios, aguas abajo de San Marcial, N. M., los cuales han sido autorizados por esta Comisión.

#### INDICE

Indice general alfabético, con todas las materias contenidas en los Boletines Hidrométricos anteriores; así como un índice de todos los registros de precipitación, que se conocen, a ambos lados de la cuenca.