

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES

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

---

BOLETIN HIDROMETRICO NUMERO 6

---

Gastos del Río Bravo  
Y  
Aportaciones de Tributarios

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

1936

---

VOLUMENES DE AGUA

FUENTES DE PROCEDENCIA

CALIDAD DEL AGUA

CRECIENTES

EVAPORACION Y PRECIPITACION

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

SECCION DE MEXICO

Oficinas:

Ave. Lerdo Norte 212

Cd. Juárez, Chih.

GUSTAVO P. SERRANO, *Comisionado de Aguas*

ALEJANDRO MARIO LÓPEZ, *Ingeniero*

SECCION DE LOS ESTADOS UNIDOS

Oficinas:

627 First National Bank Bldg.

El Paso, Texas

L. M. LAWSON, *Comisionado*

KARL F. KEELER, *Primer Ingeniero*

---

BOLETIN HIDROMETRICO NUMERO 6

---

Gastos del Río Bravo  
Y  
Aportaciones de Tributarios

*Desde San Marcial, Nuevo México,*

*Hasta el Golfo de México*

1936

---

RECAPITULACION DE DATOS DE GASTOS Y NORMALES.  
REGISTROS AUTENTICOS DE GASTOS

1924 - 1935

ALMACENAMIENTOS EN LOS GRANDES VASOS DEL RIO BRAVO  
Y NORMALES

1924 - 1936

ESCURRIMIENTOS POR KILOMETRO CUADRADO Y SU RELACION  
CON LA PRECIPITACION

1924 - 1935

SEDIMENTOS, COMPONENTES QUIMICOS, BACTERIAS Y OXIGENO  
EN DISOLUCION, CARGA DE SALES EN EL RIO BRAVO

CRECIENTES EN SAN MARCIAL Y EN EL PASO DESDE 1828  
VELOCIDADES DE LAS CRESTAS DE LAS CRECIENTES  
ABAJO DE FORT QUITMAN

EVAPORACION Y PRECIPITACION PLUVIAL

## INDICE.

	Pagina
Carta de la Cuenca del Río Bravo .....	3
Preámbulo .....	4 - 5

## VOLUMENES DE AGUA.

Gastos y volúmenes - 1936	
Río Bravo en la Estación de San Marcial .....	6
Filtraciones en la Estación de San Marcial .....	7
Río Bravo en la Estación de El Paso .....	8
Estación de Tornillo .....	9
Estación de Fort Quitman .....	10
Estación de La Nutria .....	11
Estación de Presidio-Arriba .....	12
Estación de Presidio-Abajo .....	13
Estación en Alamito Creek .....	14
Estación en Terlingua Creek .....	15
Río Bravo en la Estación de Johnson Ranch .....	16
Estación de Boquillas .....	17
Estación de Langtry .....	18
Estación en el Río Pecos .....	19
Estación en Goodenough Spring .....	20
Estación en el Río Devils .....	21
Río Bravo en la Estación de Del Río .....	22
Estación en San Felipe Creek .....	23
Estación en Pinto Creek .....	24
Estación en el Río San Diego .....	25
Estación en el Río San Rodrigo .....	26
Río Bravo en la Estación de Eagle Pass .....	27
Estación en el Río Escondido .....	28
Río Bravo en la Estación de Laredo .....	29
Estación en Dolores Creek .....	30
Estación en el Río Salado .....	31
Río Bravo en la Estación de Zapata .....	32
Estación en el Arroyo del Tigre .....	33
Estación en el Río Alamo .....	34
Río Bravo en la Estación de Roma .....	35
Estación en el Río San Juan .....	36
Estación en Los Olmos Creek .....	37
Río Bravo en la Estación de Rio Grande City .....	38
Estación de Hidalgo .....	39
Estación de Mercedes .....	40
Estación en el Cauce de Alivio de Rancho Viejo cerca de Brownsville, Texas .....	41
Río Bravo en la Estación de Matamoros .....	42
Estación abajo de Brownsville .....	43
Río Conchos .....	44
Arroyo de Las Vacas .....	44
Almacenamientos en los Grandes Vasos de la Cuenca del Río Bravo - 1936 y normales .....	45
Rescapitulación de los Gastos Mensuales y Anuales y Normales 1924 a 1935, inclusive .....	46 - 61
Lista de Registros de gastos auténticos 1924 a 1936, inclusive .....	61 - 62

## FUENTES DE ABASTECIMIENTO.

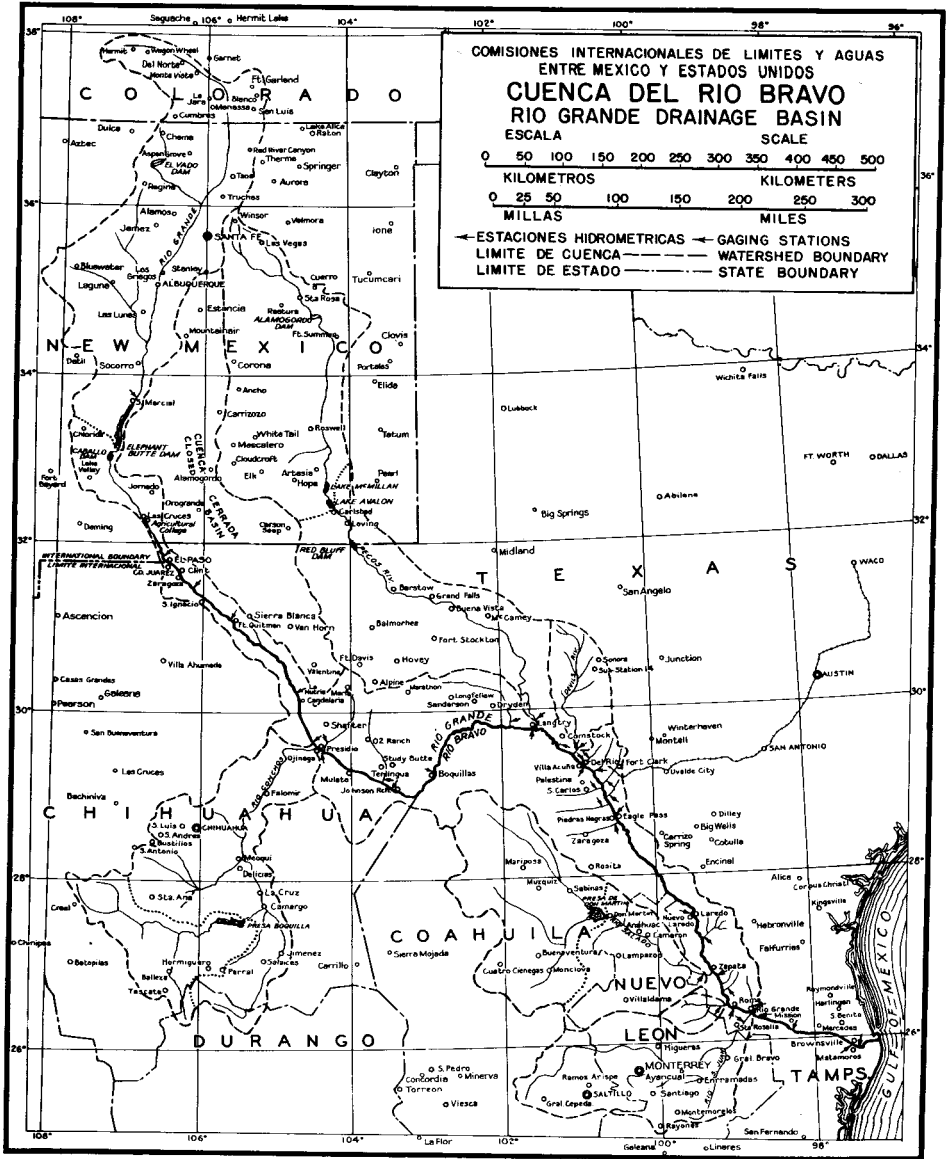
Generalidades .....	63
Cartas que muestran las fuentes de procedencia .....	63 - 65

## CALIDAD DEL AGUA.

Sedimentos en el río Bravo y sus afluentes - 1936.	
en la Estación de San Marcial .....	66
en la Estación de Eagle Pass .....	67
en la Estación del Río Alamo .....	68
en la Estación del río San Juan .....	68
en la Estación de Roma .....	69
Gráficas comparativas de sedimentos en suspensión - 1924 a 1936 .....	70

## INDICE-Continuación.

	Página
Análisis Químicos de muestras de agua tomadas del río Bravo y sus afluentes - 1936.	
Análisis de las cargas de sales mensuales:	
En el río Bravo en la Estación de San Marcial .....	71
Estación de El Paso .....	71
Estación de Fort Quitman .....	72
Estación de Río Grande City .....	72
Estación abajo de Brownsville .....	72
Otros análisis:	
En el Río Bravo en la Estación de La Nutria .....	73
Estación de Presidio-Arriba .....	73
En el Río Conchos .....	73
En la Estación de Alamito Creek .....	73
Estación del Río Pecos .....	74
Estación del Río Devils .....	74
Estación del Río San Diego .....	74
Estación de San Rodrigo .....	74
Estación del Río Salado .....	74
Estación del Río San Juan .....	74
Manantiales y pozos en la región 98 kilómetros abajo de Eagle Pass .....	75
Carga de sales del río Bravo, su procedencia y concentración .....	76
Exámenes bacteriológicos del agua del Río Bravo en las proximidades de El Paso, Texas. (También el oxígeno en disolución) .....	77
En las proximidades de Nuevo Laredo, Tamps., (También dureza y alcalinidad) .....	78
CRECIENTES.	
Crestas de crecientes en el río Bravo durante los últimos 108 años.	
En San Marcial, Nuevo México y en El Paso, Texas .....	79 - 81
Tiempo aproximado del recorrido de las crestas de las crecientes.	
De: Fort Quitman a La Nutria .....	82
La Nutria a Presidio-Arriba .....	83
Presidio-Abaajo a Johnson Ranch .....	83
Johnson Ranch a Langtry .....	84
Langtry a Del Río .....	85
Del Río a Eagle Pass .....	86
Eagle Pass a Laredo .....	87
Laredo a Zapata .....	88
Zapata a Roma .....	89
Roma a Río Grande City .....	90
Aldamas a Santa Rosalía .....	91
Santa Rosalía a Río Grande City .....	92
Río Grande City a Hidalgo .....	93
Aplanamiento de las crestas de las crecientes en el Río Bravo .....	93 - 94
EVAPORACIONES.	
Evaporaciones en las superficies libres de los vasos de almacenamiento en la cuenca del río Bravo. Mensuales, Anuales y Normales en 16 estaciones .....	95 - 97
PRECIPITACION.	
Precipitación diaria mensual y anual en 6 estaciones del lado americano .....	98 -103



MCMATH, EL PASO

## PRRAMBULO

Esta recopilación de medidas de gastos, constituye la quinta publicación de datos relativos a la determinación del escurrimiento del Río Grande o Bravo en su trayecto internacional; habiendo sido la primera el Boletín Hidrométrico No. 1, publicado en 1931. Publican estos datos, conjuntamente, la Sección Mexicana de las Comisiones Internacionales de Límites y Aguas y la Sección Americana de la Comisión Internacional de Límites, y dan a conocer los resultados de aforos hechos en el río Bravo y en sus tributarios cerca de sus confluencias, desde San Marcial, Nuevo México, que se halla en la cola de la presa del Elefante, hasta el Golfo de México, correspondientes al año de 1935, así como los ajustes hechos a algunos registros hidrográficos antiguos o, en su caso, la autorización de los mismos.

El servicio hidrométrico internacional se comenzó en 1889, con la operación de la estación de El Paso, Texas. En 1900, se instalaron algunas otras estaciones en el Bajo Río Bravo y sus tributarios, que se operaron hasta 1914. Desde 1914 hasta 1923, se suspendió el servicio hidrométrico excepción hecha de algunos meses de 1919. En 1923 se reanudó el servicio operado independientemente por los dos países hasta 1931, en que comenzó el actual servicio en cooperación.

El primero 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 primero de enero de 1935 fué nombrado nuevamente un Comisionado Mexicano de Aguas Internacionales quedando, desde entonces, separadas nuevamente las funciones de las Secciones Mexicanas de las Comisiones Internacionales de Límites y de Aguas aunque, en realidad, las dos Secciones forman una sola unidad.

Por decreto del Gobierno Americano de 30 de junio de 1932 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.

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

De las estaciones hidrométricas sobre el río Bravo la Sección Mexicana de la Comisión operó durante 1936, la de Nuevo Laredo, Tamps., y la de 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 o sobre canales de alivio o de derivación dentro de sus fronteras.

## COOPERACION.

Los datos que se publican, relativos a análisis químicos y bacteriológicos, sedimentos, agua almacenada y evaporación, han sido suministrados por las siguientes oficinas de los dos países que se mencionan en el lugar donde aparecen los datos: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, U. S. Reclamation Service, Colegio de Agricultura y Mecánica de Texas, del Ingeniero del Estado de Nuevo México, Junta Federal de Mejoras Materiales de Nuevo Laredo, Tamps., Comisión Nacional de Irrigación de México, Compañía Agrícola y de Fuerza Eléctrica del Río Conchos, S. A., y la Secretaría de Agricultura y Fomento de México.

## VOLUMENES DE AGUA.

Se publica lo siguiente correspondiente al año de 1936:

Descripciones de las Estaciones Hidrométricas y de su equipo con observaciones pertinentes relativas a los datos obtenidos, gastos máximos y mínimos en años anteriores y factores que modifican el caudal del río.

Los gastos medios diarios en distintos puntos a lo largo del río Bravo y las aportaciones medias diarias de sus tributarios.

El caudal del río Conchos que no fué medido directamente, pero que se calculó en la forma que se indica

Caudales estimados en diversas ocasiones en el Arroyo de las Vacas en Villa Acuña, Coah.

Lecturas de escala máximas y mínimas mensuales, y gastos máximos y medios mensuales y volúmenes totales mensuales y anuales para cada estación.

También aparecen:

Los gastos normales, mensuales y anuales hasta el año de 1936 inclusive.

Los volúmenes de agua almacenados en los grandes vasos de almacenamiento de la cuenca del río Bravo, al fin de cada mes del año de 1936, y los volúmenes medios desde el año de 1924.

Recapitulación de gastos mensuales y anuales, y normales, para todas las Estaciones Hidrométricas, de 1924 a 1935 inclusive.

Un Cuadro que muestra en donde pueden encontrarse los registros de gastos autorizados por esta Comisión.

## PREAMBULO-Continuación.

## FUENTES DE ABASTECIMIENTO

1924 - 1935.

En este Boletín aparecen cinco cartas de la cuenca del río Bravo subdividida en cuencas parciales, con los siguientes datos: (a) Volúmenes de escurrimiento no utilizados, (b) escurrimientos totales incluyendo los manantiales, (c) escurrimientos totales sin incluir los manantiales, (e) y (f) porcentajes que representan los escurrimientos antes mencionados de la precipitación pluvial. Los datos contenidos en estas cartas representan las medias anuales correspondientes al período de años de 1924 a 1935 inclusive.

## CALIDAD DEL AGUA.

Con relación a la vida probable de los vasos de almacenamiento, aparecen los resultados de la cuantificación de sedimentos en tres puntos distintos del río Bravo y en dos de sus afluentes así como una gráfica comparativa de la carga de sedimentos en los mismos tres lugares del río Bravo, para los años de 1924 a 1936 inclusive.

Con el objeto de mostrar lo apropiado del agua del río Bravo y sus afluentes para utilizarla en riego, en este Boletín aparecen:

Análisis químicos detallados de muestras de agua tomadas en siete puntos importantes del río Bravo y en siete de sus tributarios en el año de 1936.

Una gráfica de la carga de sales del río y de su procedente en 1936.

A fin de dar luces acerca de las condiciones de las aguas subterráneas en las cercanías del sitio de presa de El Jardín, aparecen descripciones y análisis químicos detallados de muestras de agua de manantiales y pozos en esa región.

En relación con los usos municipales e industriales de aguas del río Bravo, aparecen los resultados de los análisis bacteriológicos de muestras de agua en Nuevo Laredo, Tamps., y en las cercanías de El Paso, Texas. También aparecen los resultados de las pruebas para determinar el oxígeno en disolución en las aguas del río Bravo cerca de El Paso.

## CRECIENTES.

Por lo que toca a este capítulo, el Boletín contiene lo siguiente:

El gasto máximo de las más grandes crecientes en San Marcial y en El Paso y el promedio del número de años transcurridos entre dichas crecientes para un período de 108 años, o sea desde el año de 1828. El tiempo requerido para que las crestas de las crecientes de distintas magnitudes lleguen de una Estación Hidrométrica a la siguiente, desde Fort Quitman hasta Hidalgo en el río Bravo y, en el río San Juan, desde Aldemas hasta Rio Grande City.

El aplanamiento de las crestas de las crecientes en su recorrido por el río.

## EVAPORACION Y PRECIPITACION.

Por la relación que estos datos tienen con las crecientes, el riego y las pérdidas en los vasos de almacenamiento, se han concentrado en este Boletín, de distintas fuentes, en la mayor parte no publicados, datos de evaporación en ambos lados de la cuenca y datos de precipitación del lado americano.

## ESTACION SOBRE EL RIO GRANDE O BRAVO EN SAN MARCIAL, N. M.

**DESCRIPCION:** Estación de cable, canastilla y torno con limnógrafo. Situada sobre el puente nuevo del ferrocarril, como a 1.6 kilómetros abajo de San Marcial, Nuevo México. El cerro de la escala está a 1 358 metros sobre el nivel del mar, según plano de comparación del U. S. Coast and Geodetic Survey.

**DATOS:** Los datos están basados en 130 afloros hechos con molinete vadeando y desde la canastilla del cable, como a 300 metros aguas arriba del nuevo puente del ferrocarril. Los cálculos se hicieron teniendo en cuenta la sección variable del cauce del río. Los datos del año de 1936 son buenos. Datos disponibles: De enero de 1895 a diciembre de 1936.

**OBSERVACIONES:** En el Boletín Núm. 4 aparece una reseña de los lugares en que ha estado instalada esta estación y de sus elevaciones, desde enero de 1895 hasta marzo de 1932.

El almacenamiento en el vaso de El Vado sobre el río Chama, en Nuevo México, y muchas elevaciones arriba de esta estación en Colorado y Nuevo México modifican el caudal del río. Eliminando las áreas de las cuencas cerradas, el área de drenaje arriba de esta estación es de 72 018 kilómetros cuadrados totalmente en los Estados Unidos.

**COMPARACION DE GASTOS CON DATOS ANTERIORES:** Momentáneo: Máx. Oct. 11, 1904, 1 420\*\* m<sup>3</sup>/seg. con una elevación de la superficie del agua de 1 359.26 metros sobre el plano de comparación del U. S. Coast and Geodetic Survey, como a 400 metros aguas arriba de la estación hidrométrica actual. Es la mayor avenida durante los últimos 108 años, o sea desde 1828 o quizás antes. Mfn. se seca a veces. Véanse registros de máximos y mínimos en los Boletines Hidrométricos anteriores. Medio Diario: Máx. oct. 11, 1904, 935 m<sup>3</sup>/seg. Mfn. se seca a veces. Medio Mensual: Máx. mayo 1905, 443 m<sup>3</sup>/seg. Mfn. se seca a veces. Medio Anual: Máx. 1905, 94.9 m<sup>3</sup>/seg. Mfn. 1902, 7.04 m<sup>3</sup>/seg. Medio en Dos Años Consecutivos: Máx. 1905 y 1906, 77.9 m<sup>3</sup>/seg. Mfn. 1899 y 1900, 13.8 m<sup>3</sup>/seg. Medio en Tres Años Consecutivos: Máx. 1905 a 1907, 80.1 m<sup>3</sup>/seg. Mfn. 1900 a 1902, 17.2 m<sup>3</sup>/seg. Medio en Cuatro Años Consecutivos: Máx. 1905 a 1908, 67.7 m<sup>3</sup>/seg. Mfn. 1899 a 1902, 15.3 m<sup>3</sup>/seg. Medio en Cinco Años Consecutivos: Máx. 1905 a 1909, 64.0 m<sup>3</sup>/seg. Mfn. 1898 a 1902, 19.7 m<sup>3</sup>/seg. Medio en Diez Años Consecutivos: Máx. 1903 a 1912, 56.1 m<sup>3</sup>/seg. Mfn. 1925 a 1934, 33.1 m<sup>3</sup>/seg. Medio en Cuarenta y Dos Años: 45.3 m<sup>3</sup>/seg.

Gasto Medio Diario en Metros Cúbicos por Segundo y Resumen Anual, 1936.

Día	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agto.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1	29.2	26.5	30.3	16.6	170	31.4	0.08	0.00	14.4	35.7	24.8	13.2
2	28.3	31.2	25.1	15.9	138	41.9	0.05	0.00	25.9	28.1	33.7	17.8
3	27.2	26.0	23.9	14.4	140	29.7	0.33	0.00	18.8	22.1	37.9	28.0
4	25.5	21.3	23.7	13.7	130	24.8	0.46	7.25	11.6	19.6	34.0	28.3
5	24.3	23.2	25.5	10.3	110	23.1	0.47	75.0	8.35	17.9	30.9	27.7
6	21.2	23.7	39.1	9.09	122	20.0	0.86	82.7	15.8	17.4	29.2	22.8
7	25.4	23.2	45.6	14.0	146	15.3	0.82	48.4	9.69	17.8	28.6	23.3
8	27.1	20.5	48.7	19.3	139	11.7	1.02	38.8	17.9	17.0	23.2	24.8
9	25.8	21.4	39.9	12.7	163	16.2	2.66	27.8	8.50	16.9	24.4	22.4
10	25.4	22.8	33.4	10.2	202	13.0	6.74	11.1	3.14	16.3	27.8	23.3
11	22.4	20.0	30.9	8.04	124	4.87	26.5	7.08	2.61	16.4	17.9	23.5
12	23.9	21.5	29.5	9.63	124	3.46	60.9	4.67	14.2	15.9	11.0	21.5
13	26.6	21.1	28.3	16.5	98.3	2.66	90.1	3.17	31.2	15.2	11.9	21.8
14	25.9	18.4	28.6	39.6	92.6	2.72	50.1	2.55	34.0	14.8	14.7	20.5
15	24.7	18.2	27.2	41.9	87.8	11.8	23.9	2.32	17.2	13.7	14.4	20.9
16	24.1	28.9	22.5	81.0	96.6	12.6	17.6	2.55	15.1	12.7	15.6	20.5
17	24.0	29.5	18.8	88.4	83.5	16.1	12.2	3.48	11.2	13.7	17.9	21.2
18	23.8	32.9	32.0	106	80.1	6.00	8.21	9.71	9.49	15.4	22.4	19.2
19	25.9	33.4	40.2	143	75.9	2.12	4.96	6.77	7.90	13.5	27.3	19.1
20	26.1	32.3	37.1	180	64.0	1.05	5.66	3.94	9.15	13.5	* 24.6	22.0
21	23.2	28.9	35.7	184	69.4	* 0.14	4.36	13.1	8.52	16.5	* 22.2	23.1
22	23.9	23.5	37.7	174	75.6	0.00	2.67	78.2	19.9	13.5	21.1	24.1
23	21.7	21.4	30.3	180	60.6	0.00	2.10	62.0	37.4	16.2	23.9	24.5
24	21.1	22.3	34.6	204	58.1	* 0.03	1.37	31.4	36.8	19.3	20.6	22.7
25	21.2	21.7	35.7	210	75.3	0.00	0.60	18.9	32.6	22.4	17.0	23.1
26	22.8	23.6	30.0	225	65.7	1.01	0.29	8.58	18.3	24.6	13.6	21.5
27	22.4	31.7	25.2	231	46.7	0.55	0.15	3.40	70.0	31.7	13.3	22.5
28	21.1	42.8	27.6	247	41.9	0.39	0.00	1.98	151	27.0	10.8	22.7
29	25.4	37.7	24.2	208	37.7	0.28	0.00	2.07	122	33.4	12.1	23.2
30	31.2		22.8	187	36.8	0.29	0.00	1.87	58.3	25.0	13.3	23.8
31	26.2		18.8		29.2		0.00	3.94		23.6		22.4

Mes	Alturas de Escala		Gastos-Metros Cúbicos por Segundo					Volúmenes-Metros Cúbicos	
	Extremas-Metros		Extremos			Medio	1936	Normal *	
	Máxima	Mínima	Día	Máximo	Mínimo				
Enero	2.43	2.29	30	34.6	24	18.1	24.7	66 269 000	52 542 000
Febrero	2.55	2.25	28	56.4	15	16.6	25.8	64 765 000	57 000 000
Marzo	2.55	2.23	19	56.1	31	16.7	30.7	82 331 000	64 893 000
Abril	3.05	2.08	28	270	6	6.03	96.7	250 582 000	153 593 000
Mayo	3.05	2.25	10	225	31	23.7	98.2	262 984 000	292 960 000
Junio	2.48		2	52.1		0.00	9.77	25 330 000	164 855 000
Julio	3.08		13	125		0.00	10.5	28 094 000	59 748 000
Agosto	3.29		5	181		0.00	18.2	48 620 000	68 125 000
Septiembre	3.25	1.99	28	178	11	2.27	28.0	72 658 000	76 195 000
Octubre	2.76	2.31	27	43.6	16	11.7	19.6	52 428 000	41 399 000
Noviembre	2.83	2.37	3	52.1	12	6.88	21.3	55 305 000	37 283 000
Diciembre	2.73	2.49	3	36.8	1	12.2	22.4	60 083 000	49 603 000
Annual	3.05			270		0.00	33.8	1 069 449 000	1 118 196 000

\* Estimado en parte.

\*\* Substituye el dato en el B. H. No. 5 en vista de datos posteriores, véase pag. 79 de este boletín.

\*\*\* ( Véase página No. 46 )