

# HIDROLOGIA DE LA REPUBLICA MEXICANA

## 1 - ESCURRIMIENTO MEDIO ANUAL

POR LOS INGS. ANDRES GARCIA QUINTERO Y OSCAR BENASSINI  
DEL DEPTO. DE ESTUDIOS DE LA COMISION NACIONAL DE IRRIGACION

La República Mexicana por su posición geográfica y por sus condiciones físicas, presenta una gran variedad de climas que se traducen, dentro del aspecto hidrológico, en las siguientes regiones o zonas.

**Zona 1. (BAJA CALIFORNIA).—** Comprende toda la península de la Baja California, siendo bañada por las aguas del Golfo de California al Este y por el Océano Pacífico al Oeste y al Sur. No se tienen datos hidrológicos suficientes para definir características, aunque se puede anticipar una precipitación media anual que varía desde 100 mm. en el Distrito Norte, hasta 900 mm. en algunos puntos del Distrito Sur.

**Zona 2. (PACIFICO NORTE).—** Esta región comprende las cuencas de los ríos Altar, Sonora, la parte baja de la cuenca del río Yaqui y del río Mayo. Es seca con lluvias abundantes durante los meses de verano, los ríos son de régimen torrencial y la precipitación media anual varía de 350 a 400 mm.

**Zona 3. (PACIFICO CENTRO).—** Comprende las cuencas de los ríos Fuerte, Sinaloa, Culiacán, Piaxtla, hasta la del río Santiago o Lerma. La precipitación media anual en esta zona varía de 400 a 900 milímetros, aunque en algunos puntos de la Sierra Madre Occidental se han registrado lluvias medias anuales mayores de 1,000 mm.

**Zona 4. (CENTRO NORTE).—** Está limitada al Norte por el cauce del río Bravo, al Este en forma tosca por las últimas estribaciones, al norte de la Sierra Madre Oriental, al Sur por la cuenca del río Aguanaval y más o menos el paralelo 25°N.; al Oeste tiene como límites en forma tosca, la línea parteaguas de la Sierra Madre Occidental. La precipitación media anual de esta región árida varía entre 200 y 600 milímetros. Corresponde a la parte norte de la Mesa Central y la fuente de humedad la constituyen los vientos que provienen del Golfo de México o los que provienen del Océano Pacífico; en ocasiones se dejan sentir también los efectos de las corrientes de aire húmedo de otras fuentes.

**Zona 5. (GOLFO NORTE).—** Esta zona es una prolongación al Sur de la planicie texana de E. U. A., en la cual se registran precipitaciones torrenciales de origen ciclónico y está limitada al Norte, por el río Bravo, al Sur, por el paralelo 20°N., al Este, por el Golfo de México y al Oeste por el parteaguas de la Sierra Madre Oriental. La fuente de humedad normal es el Golfo de México, pero con relativa frecuencia, la región es azotada por ciclones que provienen del Mar Caribe; estos ciclones producen fuertes tormentas, las que determinan concentración y escurrimiento superficial extraordinarios. La precipitación media anual varía de 400 a 900 mm., disminuyendo de la

línea de montañas hacia la costa. Dentro de esta región se encuentran los ríos San Juan, San Fernando o Conchos, Soto La Marina, Tamesi, Pánuco, Guayalejo y otros, cuyos gastos máximos constantemente producen desperfectos en las vías de comunicación, sembradíos y poblaciones. Los efectos más recientes se sintieron durante el ciclón de agosto de 1938, que produjo inundaciones en Monterrey, la zona baja del San Juan, destrucción de puentes en la carretera a Nuevo Laredo y otros perjuicios semejantes.

**Zona 6. (CENTRO SUR).** — Está formada por la parte sur de la Mesa Central en la que se tienen las partes altas de las cuencas de los ríos tan importantes como el Pánuco, el Balsas, el Lerma y otros; la precipitación media anual varía desde 400 mm. hasta más de 1,000 mm. y está limitada al Norte por la zona 4, al Este por la zona 5 y la zona 8, al Sur por la línea parteaguas de la Sierra Madre del Sur y al Oeste por la zona 3.

**Zona 7. (PACIFICO SUR).** — Constituye, en general, la vertiente del Océano Pacífico del Sur y está limitada al Norte por el parteaguas de la Sierra Madre del Sur y la zona 3; al Este por la República de Guatemala, al Oeste por el Océano Pacífico y al Sur por el Océano Pacífico. Las principales corrientes hidrográficas son: el río Balsas, el río Verde, el río Tehuantepec y otros; la precipitación media anual entre 800 y 1,000 mm. aunque también es visitada con relativa frecuencia por perturbaciones ciclónicas del Océano Pacífico y aún del Mar Caribe.

**Zona 8. (GOLFO SUR).** — Comprende la parte sur de la vertiente del Golfo de México y los principales ríos son: el Papaloapan, Coatzacoalcos, Usumacinta y otros. Está limitada al Norte por el Golfo de México y por la zona 5; al Este por la Península de Yucatán, al Sur, por el parteaguas de la Sierra Madre y al Oeste por la misma sierra y la zona 6. La precipitación media anual varía entre 1,000 y 3,500 mm.

**Zona 9. (PENINSULA DE YUCATAN).** — En esta región no se tienen corrientes fluviales y la humedad se presenta en forma de lluvia y mantos de agua freática. La precipitación media anual varía de 800 a 1,000 mm.

Las zonas anteriormente descritas están desde luego sujetas a modificaciones; sin embargo, para tener un punto de partida en la subdivisión hidrológica del país, se considera lo suficientemente apropiada para el objeto y en el futuro cuando el número de estaciones hidrológicas se multiplique lo suficiente para permitir conocer todas las corrientes, será factible modificarla ajustándola al conocimiento más completo que se adquiera de la hidrología del territorio nacional.

## ESCURRIMIENTO MEDIO ANUAL

La serie de tablas que se presentan a continuación, es el resumen de los trabajos realizados por el Servicio Hidrométrico de la Comisión Nacional de Irrigación, durante los años que tiene de operación. Se completan estas tablas con datos obtenidos por la Comisión Internacional de Límites y Aguas y por la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas.

Las tablas están formadas por las siguientes columnas:

**Columna 1.**—En esta columna se pone el número de orden y sirve de referencia en tablas, gráficas, diagramas, etc.

**Columna 2.**—En ella se anotan los nombres de la corriente de que se trata.

**Columna 3.**—Para anotar el sitio hasta el cual corresponden los datos o mejor dicho, la estación hidrométrica en la que se obtienen los datos.

**Columna 4.**—En ella se anota en kilómetros cuadrados el área de la cuenca drenada por la corriente en cuestión hasta el sitio de la estación hidrométrica en la que se obtienen los datos. El área se obtiene de las cartas geográficas disponibles en nuestro país y aunque muy incompletas en algunas regiones, el dato resultante es lo suficientemente bueno para el objeto.

**Columna 5.**—En ella se anota la lluvia media anual en la cuenca del río de que se trata. Este dato se obtuvo estimándolo directamente en la carta de lluvia media anual publicada por el Servicio Meteorológico Mexicano, en el Atlas Climatológico de México en Septiembre de 1939. Los datos con que se formó la

carta antes citada, corresponden a 579 estaciones pluviométricas distribuidas en todo el país (una estación por cada 3,390 km.<sup>2</sup>) y abarcan el período de 1921 a 1935, es decir 15 años, los cuales se consideran suficientes para tener una idea firme del régimen pluvial de cada zona del país. El dato que se presenta en esta columna puede por lo tanto estar sujeto a modificaciones y al probable error en la estimación; sin embargo, es suficientemente aproximado para los fines que se persiguen en este artículo.

**Columnas 6 y 7. — (Esguerrimiento medio anual).**—Esta columna que se divide en dos, presenta en la número 6 el volumen medio anual observado en el río o corriente de que se trata y está expresado en millones de m<sup>3</sup>. La columna 7 se obtiene dividiendo el volumen de la columna 6 entre el área de la columna 4 y se expresa en miles de metros cúbicos por kilómetro cuadrado de área drenada.

**Columna 8.**—En ella se anota el período de años en que se tienen datos, lo cual es valioso pues da idea de la precisión que se debe asignar al dato que se consigna como volumen medio anual. Hay casos en que se indica el volumen

de un solo año observado y a sabiendas de que es incorrecto ponerlo como medio anual, se consigna en las tablas, pues se desea dar a conocer en esta forma el resumen de todos los datos disponibles.

**Columna 9.**—Sirve para poner las notas relativas a la fuente de información o anotar el grado de confianza del dato, así por ejemplo, en el caso del arroyo del Bledal (N<sup>o</sup> 14), se considera el dato de 1938-1939 como "dudoso". Las letras o abreviaturas significan lo siguiente:

(R).—Regularizado por represas o vasos de almacenamiento.

C. I. L. A.—Comisión Internacional de Límites y Aguas.

S. C. O. P.—Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas.

Para las zonas 1, 9 y casi totalmente en la 8, no se tuvieron datos para anotarlos en las tablas y cualquiera cifra adicional que se dé a conocer sobre ellas sería muy interesante tenerlo, por lo que se invita a todos los lectores de este artículo a que colaboren con datos adicionales hasta no tener agotadas todas las fuentes de información.

1	Río o Arroyo	Estación	Área de la cuenca en Km. <sup>2</sup>	Lluvia media anual en mm.	Escorrentamiento medio anual		Período considerado	Notas
					En millones de m <sup>3</sup> .	Por unidad de cuenca en M. m <sup>3</sup> /Km <sup>2</sup>		
2	3	4	5	6	7	8	9	
28	R. Grande o Bravo	Eagle Pass, Tex.	322 460	400	4 067	12.6	1924-38	C.I.L.A. (R).
29	R. Grande o Bravo	Nuevo Laredo, Tamps.	337 878	400	4 248	12.6	1924-38	C.I.L.A. (R).
29	A. Alamito	Presidio, Tex.	3 895	200	26	6.7	1924-38	C.I.L.A.
31	A. Terlingue	Terlingua, Tex.	2 771	200	62	22.4	1924-38	C.I.L.A.
32	R. Pecos	Comstock, Tex.	99 153	400	411	4.1	1924-38	C.I.L.A.
33	A. Goodenough	Comstock, Tex.		400	139		1924-38	C.I.L.A.
34	R. Devil's	Del Río, Tex.	10 515	400	630	59.9	1924-38	C.I.L.A.
35	A. San Felipe	Del Río, Tex.	161	400	62	385.1	1924-38	C.I.L.A.
36	A. Pinto	Del Río, Tex.	593	400	29	48.9	1924-38	C.I.L.A.
37	R. San Diego	Jiménez, Coah.	2 180	600	210	96.3	1933-38	C.I.L.A.
38	R. San Rodrigo	El Moral, Coah.	1 940	600	130	67.0	1932-38	C.I.L.A.
39	R. Escondido	Villa de Fuente, Coah.	3 030	400	59	19.5	1924-38	C.I.L.A.
40	R. Bavispe	La Angostura, Son.	17 050	350	283	16.6	1936-40	
41	R. Papigóchie	La Junta, Chih.	8 500	400	571	67.2	1937-40	
42	R. Santa María	El Tintero, Chih.	3 820	600	60	15.7	1928-34	
43	R. Santa María	La Plazuela, Chih.	4 222	600	81	19.2	1928-34	
44	R. Conchos	Pilar de Conchos, Chih.	20 700	600	1 184	57.2	1896-39	Deducido en parte.
45	R. San Pedro	Villalba, Chih.	9 940	500	184	18.5	1939-40	
46	R. San Pedro	Las Vírgenes, Chih.	11 000	500	817	74.3	1938	
47	R. Conchos	Ojinaga, Chih.	58 534	300	1 201	20.5	1924-38	Deducido.
48	R. Nazas	El Palmito, Dgo.	18 100	400	1 228	67.8	1929-40	
49	R. Nazas	Fernández, Dgo.	35 370	400	1 333	37.7	1937-40	
50	R. Nazas	San Fernando, Coah.	36 220	300	1 281	35.4	1896-39	Deducido.
51	R. Nazas	El Coyote, Coah.	36 220	300	723	20.0	1937-39	
52	R. Nazas	El Cuije, Dgo.		200	750		1937-39	
53	R. Sabinas	Sabinas, Coah.	14 170	600	69	4.9	1938-40	
54	R. Nadadores	Progreso, Coah.	15 610	300	9	0.6	1937-40	
55	R. Salado	Rodríguez, N. L.		600	249		1929-40	Regularizado.
REGION 5 - GOLFO NORTE								
56	R. Grande o Bravo	Zapata, Tex.	399 518	400	5 511	13.8	1924-38	C.I.L.A. (R).
57	R. Grande o Bravo	Roma, Tex.	408 065	600	5 154	12.6	1924-38	C.I.L.A. (R).
58	R. Grande o Bravo	Río Grande City, Tex.	444 827	600	6 389	14.4	1924-38	C.I.L.A. (R).
59	R. Grande o Bravo	Mercedes, Tex.	447 164	600				C.I.L.A. (R).
60	R. Grande o Bravo	Matamoros, Tamps.	447 164	700	4 674	10.5	1924-38	C.I.L.A. (R).
61	R. Grande o Bravo	Abajo Brownsville, Tex.	447 164	700	4 224	9.4	1924-38	C.I.L.A. (R).
62	R. Alamo	Ciudad Mier, Tamps.	4 766	600	163	34.2	1924-38	C.I.L.A.
63	R. Salado	C. Guerrero, Tamps.	56 540	600	576	10.2	1924-38	C.I.L.A.
64	R. Salinas	C. De Flores, N. L.	11 761	500	76	6.5	1928-40	

1	Río o Arroyo	Estación	Área de la cuenca en Km. <sup>2</sup>	Lluvia media anual en mm.	Esguerrimiento medio anual		Período considerado	Notas
					En millones de m <sup>3</sup> .	Por unidad de cuenca en M. m <sup>3</sup> /Km <sup>2</sup>		
2	3	4	5	6	7	8	9	
65	R. Pesquería.....	La Tableta, N. L.....	17 800	600	179	10.1	1940	Aproximado.
66	R. Pílon.....	Montemorelos, N. L.....	947	800	102	107.7	1940	
67	R. San Juan.....	El Cuchillo, N. L.....	9 268	600	923	996.6	1930-40	C.I.L.A.
68	R. San Juan.....	Sta. Rosalía, Tamps.....	33.670	500	1 179	35.0	1924-39	
69	R. San Fernando.....	San Fernando, Tamps.....	14 120	700	1 082	76.6	1931-40	1940
70	R. Purificación.....	El Barretal, Tamps.....	4 037	900	480	118.9	1940	
REGION 6 - CENTRO SUR								
71	R. de los Lazos.....	El Sauz, Zac.....	1 222	600	41	33.6	1928-40	Deducido.
72	R. del Arenal.....	P. Santa Rosa, Zac.....	190	400	8	42.1	1939	
73	R. Tlaltenango.....	Excamé, Zac.....	1 200	700	153	127.5	1932-35	Deducido.
74	R. San Pedro.....	San Pedro, Zac.....	425	500	10	23.5	1928-40	
75	R. Santiago.....	Presa Calles, Ags.....	609	600	70	114.9	1933-38	Deducido.
76	R. Santiago.....	El Aguila, Ags.....	658	600	47	71.4	1927-34	
77	R. Teocaltiche.....	Calera, Jal.....	293	600	20	68.3	1937-40	Regularizado.
78	R. Arroyozarco.....	Taxhié, Qro.....	665	600	29	43.6	1937-40	
79	R. San Ildefonso.....	San Ildefonso, Méx.....	387	600	65	168.0	1939-40	Modificado.
80	R. San Juan del Río.....	P. Lomo de Toro, Qro.....	1 422	600	94	66.1	1938-40	
81	R. Caracol.....	P. Hidalgo, Qro.....	.....	600	33	.....	1936-39	Ded. en parte.
82	R. Metztlán.....	Tecruz, Hgo.....	1 847	600	274	148.3	1935-36	
83	R. Metztlán.....	Venados, Hgo.....	1 607	600	121	75.3	1937-40	Ded. en parte.
84	A. Hondo.....	P. Madero, Hgo.....	280	500	11	39.3	1936-40	
85	R. Tembembe.....	Tembembe, Mor.....	127	1 000	73	574.8	1935	S.C.O.P.
86	R. Atoyac.....	Tajaluca, Pue.....	4 037	900	555	137.5	1927-40	
87	R. de la Magdalena.....	Anzaldo, D. F.....	110	900	12	109.1	1932-36	S.C.O.P.
88	R. Texcalatlaco.....	Texcalatlaco, D. F.....	6	900	3	500.0	1934-36	
89	R. de la Piedad.....	Col. del Valle, D. F.....	25	600	6	240.0	1932-36	S.C.O.P.
90	R. De Becerra.....	Viaducto, D. F.....	9	600	7	777.8	1934-35	S.C.O.P.
91	A. de Guadalupe.....	Atlamaya, D. F.....	17	800	3	176.5	1934-36	S.C.O.P.
92	R. Totolica.....	Totolica, D. F.....	27	800	8	296.3	1934-39	S.C.O.P.
93	R. Tacubaya.....	Belem, D. F.....	13	600	2	153.8	1934-36	S.C.O.P.
94	R. Mixcoac.....	Mixcoac, D. F.....	29	600	11	379.3	1933-38	S.C.O.P.
95	R. Churubusco.....	Xoco, D. F.....	150	600	28	186.7	1932-38	S.C.O.P.
96	R. Ameca.....	Curva de Naranco, Méx.....	.....	800	8	.....	1932-33	S.C.O.P.
97	R. Chico de los Remedios.....	Hacienda de Cristo, Méx.....	.....	800	5	.....	1935-37	S.C.O.P.
98	R. de Tlalnepantla.....	Madín, Méx.....	96	700	40	416.7	1931-39	S.C.O.P.
99	R. de los Remedios.....	Molino Blanco, Méx.....	195	800	43	220.5	1931-39	S.C.O.P.
100	R. Cuautitlán.....	Huehuetoca, Méx.....	.....	1 000	54	.....	1934-39	S.C.O.P.
101	R. San Javier.....	San Javier, Méx.....	.....	800	5	.....	1935-36	S.C.O.P.

1	Río o Arroyo	Estación	Area de la cuenca en Km <sup>2</sup> .	Lluvia media anual en mm.	Esguerrimiento medio anual		Período considerado	Notas
					En millones de m <sup>3</sup> .	Por unidad de cuenca en M. m <sup>3</sup> /Km <sup>2</sup>		
2	3	4	5	6	7	8	9	
102	R. Cuautitlán.....	Hda. de Guadalupe.....	284	1 000	54	190.1	1932-35	S.C.O.P.
103	R. Tepotzotlán.....	Santiaguillo, Méx.....		800	23		1935-38	S.C.O.P.
104	R. Salado.....	La Mora, Méx.....		600	248		1938-40	S.C.O.P.
105	R. San Luis.....	P. Taxhimay, Méx.....	325	600	50		1940	Deducido.
106	R. Tepeji.....	Tepeji, Hgo.....	550	600	147		1935-40	
107	R. Tepeji.....	P. Requena, Hgo.....	594	600	149	250.9	1923-38	Deducido.
108	R. Tlautla.....	Tlautla, Hgo.....	620	600	92	148.4	1931-40	
109	R. El Salto.....	El Salto, Hgo.....		600	67		1930-40	Modificado.
110	R. Tula.....	Binola, Hgo.....		600	229		1935-40	Modificado.
111	R. Tula.....	Ixmiquilpan, Hgo.....		300	198		1938-40	Modificado.
112	R. Lerma.....	Molinos de Caballero.....	6 217	800	574	92.3	1923-30	
113	R. Lerma.....	P. Tepuxtepec.....	6 217	800	671	107.9	1923-39	Deducido.
114	R. Lerma.....	Tambor, Mich.....	6 217	800	641	103.1	1928-40	(R).
115	R. Lerma.....	Paso de Ovejas, Gto.....	7 763	800	865	111.4	1930-39	(R).
116	R. Lerma.....	Solís, Gto.....	8 390	700	1 012	120.6	1940	(R).
117	R. Lerma.....	Acámbaro, Gto.....	8 540	700	1 009	118.1	1928-40	(R).
118	R. Lerma.....	Emenguaro, Gto.....	9 455	600	788	83.3	1929-34	(R).
119	R. Lerma.....	Ojuelos, Gto.....	9 565	600	1 028	107.5	1928-40	(R).
120	R. Lerma.....	Salamanca, Gto.....	20 766	650	1 191	57.4	1923-40	(R).
121	R. Lerma.....	Corrales, Mich.....	33 726	800	1 698	50.3	1930-40	(R).
122	R. Lerma.....	La Piedad, Mich.....	34 771	900	1 922	57.3	1928-38	(R).
123	R. Lerma.....	Yurécuaro, Mich.....	35 811	800	2 012	56.2	1923-40	(R).
124	R. Lerma.....	Briseñas, Mich.....	40 505	700	1 939	47.9	1928-31	(R).
125	A. Tarandacuao.....	Tarandacuao, Gto.....	180	800	27	150.0	1929-40	
126	R. Tigre o Coroneo.....	Munguía, Gto.....	400	800	80	200.0	1929-40	
127	A. de Casa Blanca.....	Casa Blanca, Mich.....	112	800	36	321.4	1923-36	
128	R. Tlalpujahua.....	Pateo, Mich.....	350	900	52	148.6	1929-36	
129	R. de la Laja.....	Begoña, Gto.....	4 700	600	151	32.1	1940	
130	R. de la Laja.....	Pericos, Gto.....	9 621	700	164	17.0	1928-40	
131	R. Duero.....	La Estanzuela, Mich.....	1 547	600	380	245.6	1937-40	
132	R. Duero.....	Pte. Ingenieros, Mich.....	2 705	600	374	138.3	1934-35	
133	R. Duero.....	El Platanal, Mich.....		600	299		1940	
134	R. Grande de Morelia.....	Undameo, Mich.....	445	900	43	96.6	1940	
135	R. Grande de Morelia.....	Cointzio, Mich.....	630	900	95	150.8	1930-39	
136	R. Grande de Morelia.....	Atapanco, Mich.....	1 485	600	173	116.5	1928-40	
137	R. Grande de Morelia.....	Lavaderos, Mich.....	1 890	600	175	92.6	1931-38	
138	R. Chiquito de M.....	R. Chiquito, Mich.....	82	900	5	61.0	1939-40	
139	R. Queréndaro.....	Queréndaro, Mich.....	275	700	35	127.3	1936-39	
140	R. Queréndaro.....	Zinzimeo, Mich.....	832	800	53	63.7	1930-39	

1	Río o Arroyo	Estación	Area de la cuenca en Km <sup>2</sup> .	Lluvia media anual en mm.	Esguerrimiento medio anual		Período considerado	Notas
					En millones de m <sup>3</sup> .	Por unidad de cuenca en M. m <sup>3</sup> /Km <sup>2</sup>		
2	3	4	5	6	7	8	9	
REGION 7-PACIFICO SUR								
141	R. Cotija .....	Cotija, Mich .....		800	13		1937-40	
142	W. Tarecuato .....	Tarecuato, Mich .....	51	800	28	549.0	1937-38	
143	R. Quitupan .....	Los Grangenos, Mich .....		600	15		1939-40	
144	R. Jiquilpan .....	Jiquilpan, Mich .....		600	13		1936	
145	R. Zula .....	Zula, Jal. ....		800	315		1935-36	
146	R. Armería .....	Pte. Armería, Col. ....	9 264	1 000	1 946	210.1	1936	
147	R. Tehuantepec .....	Boquilla No. 1, Oax. ....	4 650	600	353	75.9	1936-40	
148	R. Tehuantepec .....	Las Cuevas, Oax. ....	9 000	900	1 003	111.4	1936-40	
149	R. Santiago .....	Corona, Jal. ....		800	2 147		1934-40	
REGION 8 - GOLFO SUR								
150	R. de la Antigua .....	Cardel, Ver. ....		1 500	2 537		1936	