

HIDROLOGÍA

MEMORIA DE CALCULO

En este acápite se determinan los caudales de las cuencas y subcuencas por el método racional.

Debido a la falta de pluviógrafos en las estaciones próximas al sitio de proyecto, que permitan una determinación directa de las curvas de intensidad - duración - frecuencia, se trabajó sobre la base de registros de máximas precipitaciones diarias.

ESTIMACION DE LA PRECIPITACION MAXIMA PROBABLE

La precipitación máxima probable es aquella magnitud de lluvia que ocurre sobre una cuenca particular, en la cual generará un gasto de avenida, para el que virtualmente no existe riesgo de ser excedido.

Los diversos procedimientos de estimación de la precipitación máxima probable no están normalizados, ya que varían principalmente con la cantidad y calidad de los datos disponibles; además, cambian con el tamaño de la cuenca, su emplazamiento y su topografía, con los tipos de temporales que producen las precipitaciones extremas y con el clima. Los métodos de estimación de fácil y rápida aplicación son los empíricos y el estadístico.

Aunque existe un número importante de distribuciones de probabilidad empleadas en hidrología, son sólo unas cuantas las comúnmente utilizadas, debido a que los datos hidrológicos de diversos tipos han probado en repetidas ocasiones ajustarse satisfactoriamente a un cierto modelo teórico. Las lluvias máximas horarias o diarias por lo común se ajustan bien a la distribución de valores extremos tipo I o Gumbel, a la Log-Pearson tipo III y a la gamma incompleta. En este proyecto se empleó la distribución Gumbel.

Se trabajará con la serie anual de máximos correspondiente a la estación Bolívar.

Registros pluviométricos Estación Bolívar - Método Gumbel

No	Año	Mes	Precipitación (mm)	
		Max. Precip.	x_i	$(x_i - \bar{x})^2$
1	2001	DIC	127,3	2158,02
2	2002	ENE	85,2	7841,91
3	2003	FEB	309,7	18481,17
4	2004	FEB	233,0	3510,02
5	2005	DIC	106,3	4550,12
6	2006	MAR	164,5	85,65
7	2007	FEB	168,0	33,11
8	2008	DIC	180,2	41,54
9	2009	FEB	97,6	5799,51
10	2010	DIC	244,4	4990,78
11	2011	ENE	195,1	455,63
Suma			1911,3	47947,47

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 173,75 \text{ mm}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 69,24 \text{ mm}$$

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} * S = 53,99 \text{ mm}$$

$$u = \bar{x} - 0,5772 * \alpha = 142,59 \text{ mm}$$

Para el modelo de probabilidad:

$$F(x) = e^{-e^{-\left(\frac{x-u}{\alpha}\right)}}$$

Según el estudio de miles de estaciones - año de datos de lluvia, realizado por L. L. Wells, los resultados de un análisis probabilístico llevado a cabo con lluvias máximas anuales tomadas en un único y fijo intervalo de observación, al ser incrementados en un 13% conducían a magnitudes más aproximadas a las obtenidas en el análisis basado en lluvias máximas verdaderas. Por tanto el valor representativo adoptado para la cuenca será multiplicado por 1.13 para ajustarlo por intervalo fijo y único de observación.

Cálculo de las láminas para distintas frecuencias

Fuente: Elaboración propia

Periodo	Variable	Precip.	Prob. de	Corrección
Retorno	Reducida	(mm)	ocurrencia	intervalo fijo
Años	YT	XT(mm)	F(XT)	XT (mm)
2	0,3665	162,3797	0,5000	183,4890
5	1,4999	223,5727	0,8000	252,6372
10	2,2504	264,0879	0,9000	298,4193
25	3,1985	315,2788	0,9600	356,2651
50	3,9019	353,2552	0,9800	399,1784
75	4,3108	375,3286	0,9867	424,1213
100	4,6001	390,9512	0,9900	441,7749
500	6,2136	478,0609	0,9980	540,2088

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Los algoritmos L y L2 están a la base de la serie de 24 horas. Se entregan para funciones de ventas. D. F. Cubana. Propiedad de su respectivo titular.

Tabla 7.7. Predicciones realizadas con diferentes niveles de confianza de riesgo.

Nivel de confianza (%)	Intervalo de predicción	Intervalo de confianza	Intervalo de riesgo
95	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19
90	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19
85	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19
80	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19

Nivel de confianza (%)	Intervalo de predicción	Intervalo de confianza	Intervalo de riesgo
75	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19
70	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19
65	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19
60	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19

Intervalos de confianza de la función de ventas. (Los intervalos de confianza de las predicciones de los algoritmos L y L2 están a la base de la serie de 24 horas. Se entregan para funciones de ventas. D. F. Cubana. Propiedad de su respectivo titular.)

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Nivel de confianza (%)	Intervalo de predicción	Intervalo de confianza	Intervalo de riesgo
55	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19
50	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19
45	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19
40	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19	192.81 - 207.19

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

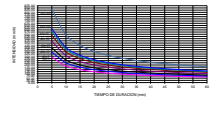
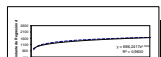
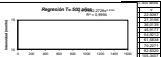
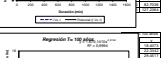
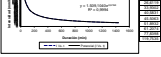
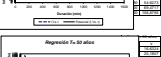
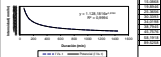
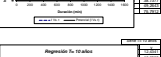
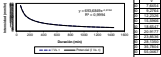
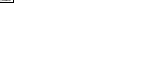
Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.



Tiempo (Horas)	Ventas (Unidades)
0	192.81
1	192.81
2	192.81
3	192.81
4	192.81
5	192.81
6	192.81
7	192.81
8	192.81
9	192.81
10	192.81
11	192.81
12	192.81
13	192.81
14	192.81
15	192.81
16	192.81
17	192.81
18	192.81
19	192.81