

PASO 3) Calcular, si es posible, la lluvia en una hora y período de retorno 2 años, o bien, seleccionar el cociente entre tal lluvia y la de 24 horas, también de 2 años de período de retorno.

PASO 4) Sí las curvas Precipitación-Duración-Período de retorno serán construidas para duraciones menores a 2 horas, se utilizarán los factores de la tabla 3.6.1 para determinar las lluvias necesarias para definir las curvas buscadas.

PASO 5) Cuando las curvas Precipitación-Duración-Período de retorno deban incluir duraciones mayores a una hora y menores a 24 horas, o inclusive mayores, de uno o varios días, se determinan las lluvias de duraciones 1 y 2 horas con los factores de la tabla 3.6.1; y la de 24 horas, para cada periodo de retorno. Finalmente se llevan dichos valores a la una gráfica de escala semilogarítmica que relacione la duración en el eje de las abscisas y altura de precipitación en el eje de las ordenadas y se trazan rectas por los puntos definidos, una para cada período de retorno. Las rectas dibujadas son las curvas Precipitación-Duración-Período de retorno.

PASO 6) Las curvas Intensidad-Duración-Período de retorno se obtienen al dividir la precipitación entre la duración correspondiente para cada periodo de retorno calculado.

PASO 7) Se dibujan las curvas Intensidad-Duración-Período de retorno en escala natural o logarítmica.

Tabla 3.6.1 Relaciones promedio a la lluvia de una hora de duración. (Campos Aranda, 1998)

Valores	Duraciones en minutos				
	5	15	30	60	120
Valor Mínimo	0.26	0.53	0.75	-	1.17
Valor Máximo	0.32	0.61	0.85	-	1.31
Valor Promedio	0.29	0.57	0.79	1.00	1.24

Se presentan a continuación los resultados del análisis descrito para cada municipio. Las hojas de cálculo correspondientes a esta actividad se encuentran en el Anexo A.3.8.

3.6.1 Centro

Las curvas IDT para la cabecera municipal del municipio Centro se muestra en la figura 3.6.1 y sus valores se observan en la tabla 3.6.2.

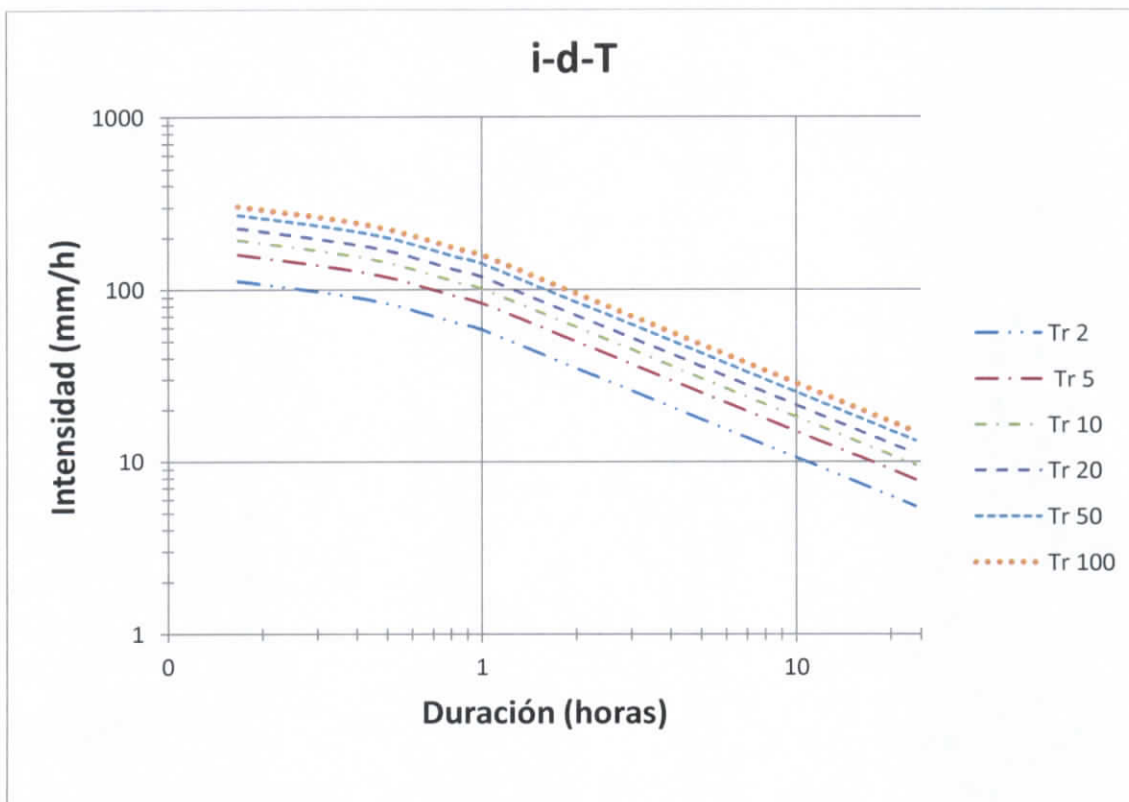


Figura 3.6.1 Curvas Intensidad-Duración-Periodo de Retorno en la Estación Climatológica 27054-Villahermosa (DGE).

Tabla 3.6.2 Valores de intensidad para cada duración y periodo de retorno en la Estación Climatológica 27054-Villahermosa (DGE). (Instituto de Ingeniería, 2014).

Duración		Tr 2	Tr 5	Tr 10	Tr 20	Tr 50	Tr 100
Minutos	Horas						
10	0.17	111.4	158.9	192.5	225.5	268.7	301.4
20	0.33	94.0	134.0	162.5	190.3	226.7	254.3
30	0.50	82.4	117.5	142.4	166.8	198.8	222.9
40	0.67	71.3	101.8	123.3	144.5	172.2	193.1
50	0.83	63.3	90.3	109.5	128.3	152.8	171.4
60	1.0	58.0	82.7	100.3	117.5	140.0	157.0

Duración		Tr 2	Tr 5	Tr 10	Tr 20	Tr 50	Tr 100
Minutos	Horas						
120	2.0	34.7	49.5	60.0	70.2	83.7	93.8
300	5.0	17.6	25.1	30.4	35.6	42.4	47.5
1440	24.0	5.5	7.8	9.5	11.1	13.2	14.8

3.6.2 Centla

Las curvas IDT para la cabecera municipal del municipio Centla se muestra en la figura 3.6.2 y sus valores se observan en la tabla 3.6.3.

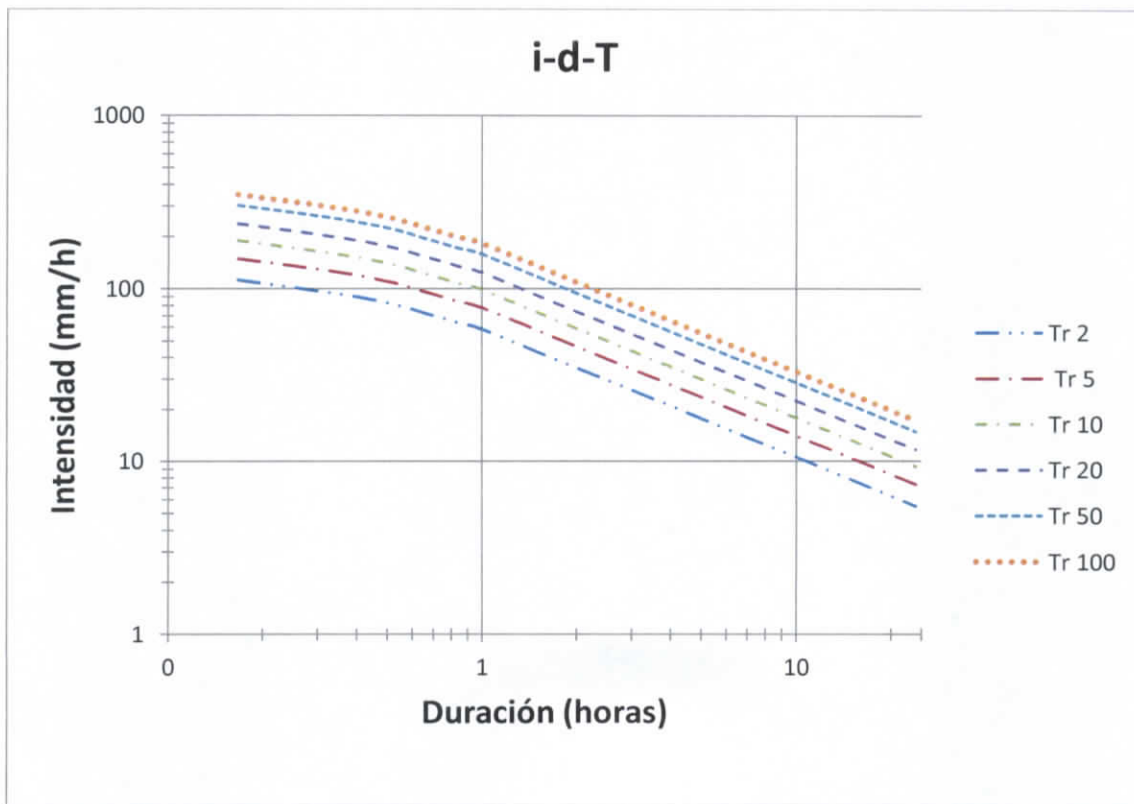


Figura 3.6.2 Curvas Intensidad-Duración-Periodo de Retorno en la Estación Climatológica 27016-Frontera A.

[Firma manuscrita]

Tabla 3.6.3 Valores de intensidad para cada duración y periodo de retorno en la Estación Climatológica 27016-Frontera A. (Instituto de Ingeniería, 2014).

Duración		Tr 2	Tr 5	Tr 10	Tr 20	Tr 50	Tr 100
Minutos	Horas						
10	0.17	111.4	148.2	187.5	235.7	299.9	347.4
20	0.33	94.0	125.0	158.2	198.9	253.1	293.1
30	0.50	82.4	109.6	138.6	174.3	221.8	256.9
40	0.67	71.3	94.9	120.1	151.0	192.2	222.5
50	0.83	63.3	84.3	106.6	134.1	170.6	197.6
60	1.0	58.0	77.2	97.6	122.8	156.2	180.9
120	2.0	34.7	46.1	58.4	73.4	93.4	108.2
300	5.0	17.6	23.4	29.6	37.2	47.3	54.8
1440	24.0	5.5	7.3	9.2	11.6	14.8	17.1

3.6.3 Jalpa de Méndez

-Las curvas IDT para la cabecera municipal del municipio Jalpa de Méndez se muestra en la figura 3.19 y sus valores se observan en la tabla 3.38.

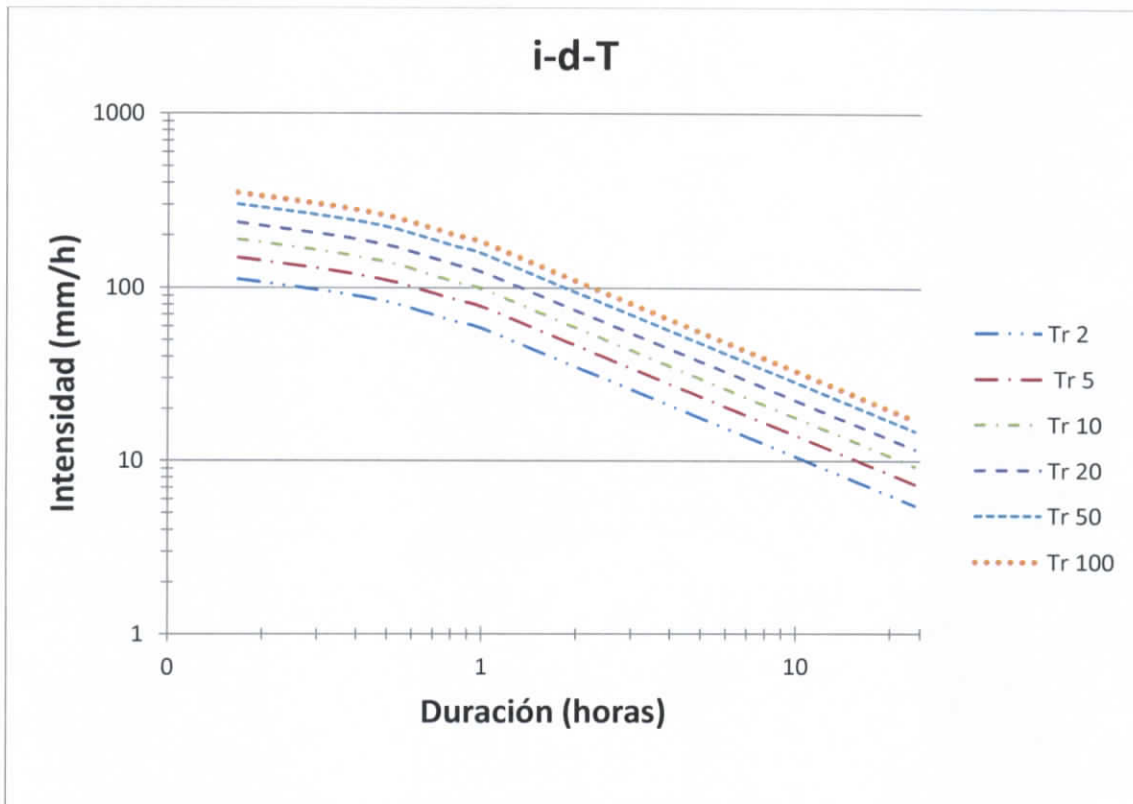


Figura 3.6.3 Curvas Intensidad-Duración-Periodo de Retorno en la Estación Climatológica 27020 – Jalpa de Méndez.

Tabla 3.6.4 Valores de intensidad para cada duración y periodo de retorno en la Estación Climatológica 27054-Villahermosa (DGE). (Instituto de Ingeniería, 2014).

Duración		Tr 2	Tr 5	Tr 10	Tr 20	Tr 50	Tr 100
Minutos	Horas						
10	0.17	111.4	148.2	187.5	235.7	299.9	347.4
20	0.33	94.0	125.0	158.2	198.9	253.1	293.1
30	0.50	82.4	109.6	138.6	174.3	221.8	256.9
40	0.67	71.3	94.9	120.1	151.0	192.2	222.5
50	0.83	63.3	84.3	106.6	134.1	170.6	197.6
60	1.0	58.0	77.2	97.6	122.8	156.2	180.9
120	2.0	34.7	46.1	58.4	73.4	93.4	108.2
300	5.0	17.6	23.4	29.6	37.2	47.3	54.8
1440	24.0	5.5	7.3	9.2	11.6	14.8	17.1

3.6.4 Cárdenas

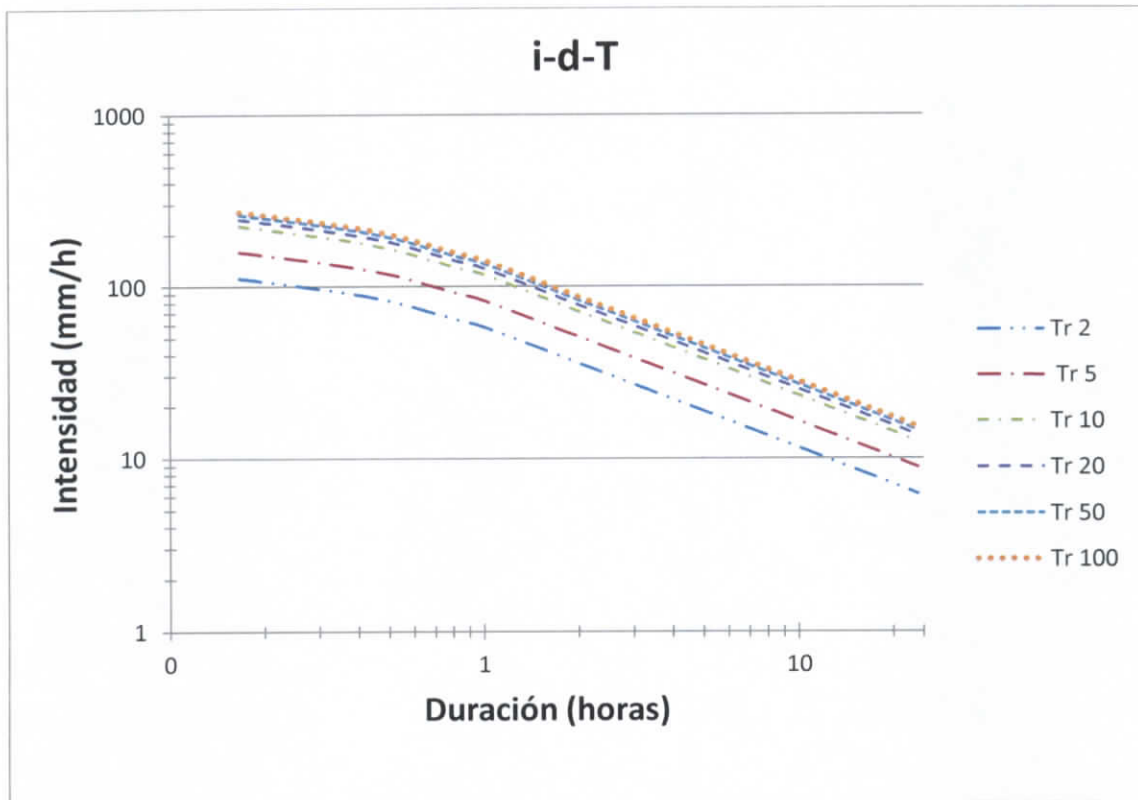


Figura 3.6.4 Curvas Intensidad-Duración-Periodo de Retorno en la Estación Climatológica 27008 – Cárdenas.

Tabla 3.6.5 Valores de intensidad para cada duración y periodo de retorno en la Estación Climatológica 27054-Villahermosa (DGE). (Instituto de Ingeniería, 2014).

Duración		Tr 2	Tr 5	Tr 10	Tr 20	Tr 50	Tr 100
Minutos	Horas						
10	0.17	111.4	158.8	223.1	243.5	259.6	271.0
20	0.33	94.0	134.0	188.3	205.5	219.0	228.7
30	0.50	82.4	117.4	165.0	180.1	192.0	200.4
40	0.67	71.3	101.7	142.9	156.0	166.3	173.6
50	0.83	63.3	90.3	126.9	138.5	147.7	154.1
60	1.0	58.0	82.7	116.2	126.8	135.2	141.2
120	2.0	35.6	50.8	71.3	77.9	83.0	86.7
300	5.0	18.7	26.6	37.4	40.8	43.5	45.5
1440	24.0	6.2	8.8	12.4	13.5	14.4	15.1

NF

3.6.5 Cunduacán

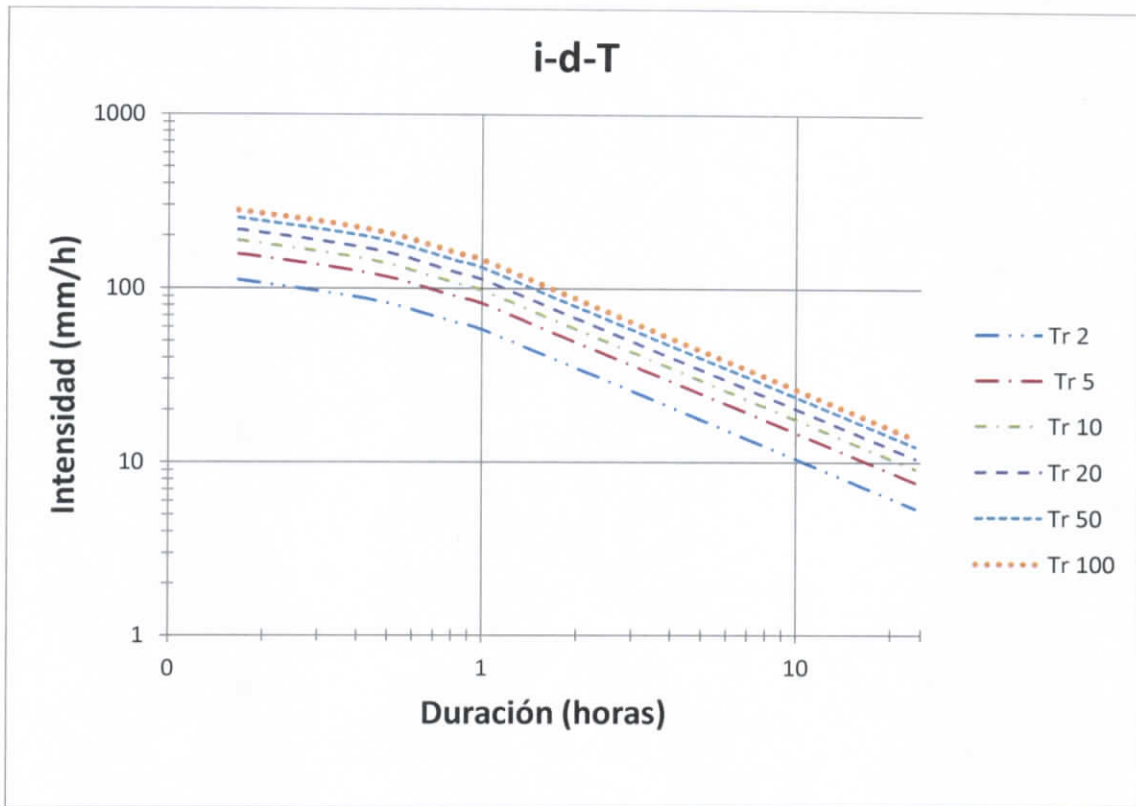


Figura 3.6.5 Curvas Intensidad-Duración-Periodo de Retorno en la Estación Climatológica 27010 – Cunduacán.

Duración		Tr 2	Tr 5	Tr 10	Tr 20	Tr 50	Tr 100
Minutos	Horas						
10	0.17	111.4	156.9	187.1	215.8	252.3	279.2
20	0.33	94.0	132.4	157.9	182.1	212.8	235.6
30	0.50	82.4	116.0	138.4	159.6	186.6	206.5
40	0.67	71.3	100.5	119.9	138.2	161.6	178.9
50	0.83	63.3	89.2	106.4	122.7	143.5	158.8
60	1.0	58.0	81.7	97.5	112.4	131.4	145.4
120	2.0	34.6	48.7	58.1	67.0	78.3	86.6
300	5.0	17.4	24.6	29.3	33.8	39.5	43.7
1440	24.0	5.4	7.6	9.1	10.5	12.2	13.5

3.7 Cálculo del gasto acumulado de origen pluvial para drenado de las microcuencas

3.7.1 Bases del Método Racional Americano

Uno de los métodos más aceptados y probablemente uno de los más utilizados para calcular un alcantarillado pluvial es el método racional americano. Este método se basa en considerar, que en toda el área estudiada, cae una lluvia uniforme, de intensidad constante y durante un tiempo tal que el flujo en la cuenca llegue a establecerse para que pueda escurrir el máximo gasto en la descarga.

El método consiste en aplicar la formula básica:

$$Q = CIA \quad [3.7.3]$$

Dónde:

- Q Gasto (m^3/s)
- C coeficiente de escurrimiento que depende de las características de la cuenca y expresa la relación entre el caudal llovido y el escurrido.
- I intensidad de lluvia (mm/h).
- A Área drenada (ha).

El gasto queda expresado en $mm/ha/hora$. Para tenerlo en litros por segundo, el factor de su transformación es 2.778, es decir:

$$Q = 2.778 CIA \quad [3.7.4]$$

El valor de la intensidad de la lluvia es el asociado a una duración tal que toda la cuenca este contribuyendo al flujo en la descarga, esto se logra cuando la duración es igual al tiempo de concentración de la cuenca.

3.7.2 Estimación de la magnitud y forma del hidrograma de descarga de las microcuencas

Para propósitos prácticos es suficiente con las características de un hidrograma unitario triangular; sin embargo, si la extensión de la curva de recesión del hidrograma afecta el diseño, puede usarse un hidrograma curvilíneo.

3.7.2.1 Hidrograma unitario adimensional

Este modelo puede mejorar la definición de la forma del hidrograma utilizando los resultados obtenidos por el Soil Conservation Service de los EUA, sintetizados en la tabla 3.7.1. Para aplicar el método, solo se necesita calcular el gasto y el tiempo pico. Los anexos correspondientes a esta actividad se encuentran integrados en el anexo A.3.5.

Tabla 3.7.1 Forma del hidrograma utilizando los resultados obtenidos por el Soil Conservation Service

t/t_p	q/q_p
0.0	0
0.1	0.015
0.2	0.075
0.3	0.16
0.4	0.28
0.5	0.43
0.6	0.60
0.7	0.77
0.8	0.89
0.9	0.97
1.0	1.00
1.1	0.98
1.2	0.92
1.3	0.84
1.4	0.75
1.5	0.65
1.6	0.57
1.8	0.43
2.0	0.32
2.2	0.24
2.4	0.18
2.6	0.13
2.8	0.098
3.0	0.075
3.5	0.036
4.0	0.018



ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA (PROHTAB)

t/t_p	q/q_p
4.5	0.009
5.0	0.004

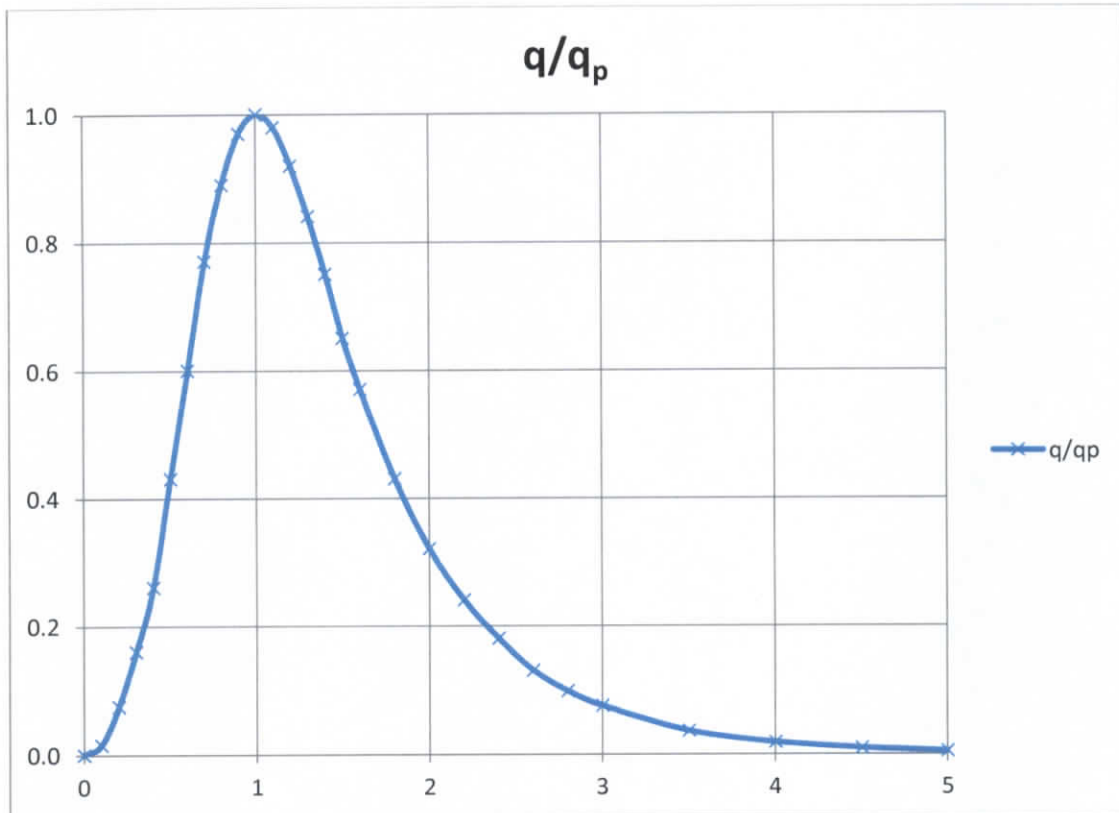


Figura 3.7.1 Forma del hidrograma utilizando los resultados obtenidos por el Soil Conservation Service

3.7.2.2 Centro

El hidrograma calculado para la cuenca Sie 1 se presenta en la figura 3.7.2.

Tabla 3.7.2 Hietograma e hidrograma para la cuenca Sie 1

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m^3/s)
0	0	0	0	0
10	0.73	1	0.5	0.5
20	0.76	1.1	0.55	0.55

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
30	0.81	1.1	0.55	0.55
40	0.85	1.2	0.6	0.6
50	0.91	1.3	0.65	0.65
60	0.97	1.4	0.7	0.7
70	1.04	1.5	0.75	0.75
80	1.13	1.6	0.8	0.8
90	1.23	1.8	0.9	0.9
100	1.37	1.9	0.95	0.95
110	1.54	2.2	1.05	1.15
120	1.77	2.5	1.12	1.38
130	2.11	3	1.25	1.75
140	4.54	6.5	2.39	4.11
150	9.86	14.1	4.07	10.03
160	37.12	53	8.41	44.59
170	7.93	11.3	1.08	10.22
180	2.35	3.4	0.29	3.11
190	1.93	2.7	0.23	2.47
200	1.65	2.3	0.19	2.11
210	1.45	2.1	0.17	1.93
220	1.3	1.8	0.14	1.66
230	1.18	1.7	0.13	1.57
240	1.08	1.5	0.11	1.39
250	1	1.4	0.1	1.3
260	0.94	1.3	0.09	1.21
270	0.88	1.3	0.09	1.21
280	0.67	1.2	0.08	1.12
290	0.67	1.1	0.08	1.02
300	0.67	1.1	0.07	1.03



ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA (PROHTAB)

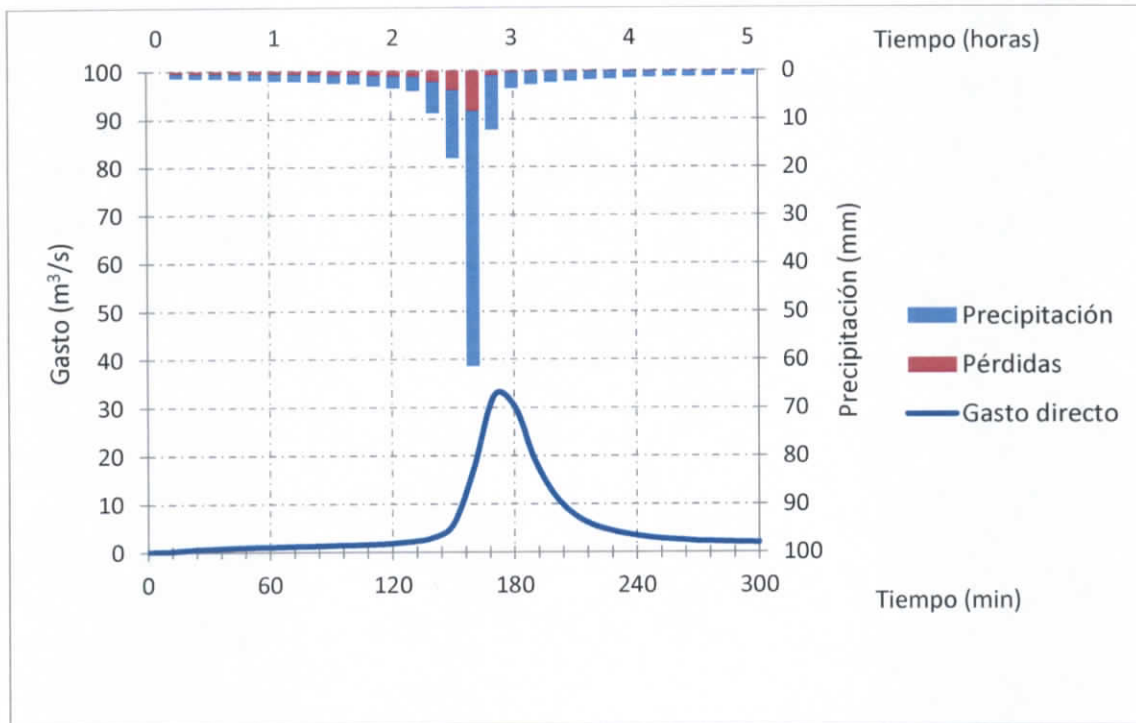


Figura 3.7.2 Gráfica del hietograma e hidrograma de la cuenca Sie 1

Tabla 3.7.3 Hietograma e hidrograma para la cuenca Sie 2

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m³/s)
0	0	0	0	0
10	0.73	0.36	0.36	0
20	0.76	0.38	0.38	0.2
30	0.81	0.4	0.4	0.4
40	0.85	0.42	0.43	0.5
50	0.91	0.45	0.46	0.6
60	0.97	0.48	0.48	0.7
70	1.04	0.52	0.52	0.7
80	1.13	0.56	0.56	0.8
90	1.23	0.61	0.62	0.9
100	1.37	0.63	0.74	1
110	1.54	0.66	0.88	1.1
120	1.77	0.7	1.07	1.2
130	2.11	0.77	1.34	1.5
140	4.54	1.43	3.11	1.9
150	9.86	2.36	7.5	3.3

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
160	37.12	4.59	32.53	8.7
170	7.93	0.56	7.37	17.8
180	2.35	0.15	2.2	21.4
190	1.93	0.12	1.81	18.2
200	1.65	0.1	1.55	12.3
210	1.45	0.08	1.37	8.3
220	1.3	0.07	1.23	5.8
230	1.18	0.07	1.11	4.3
240	1.08	0.06	1.02	3.4
250	1	0.05	0.95	2.7
260	0.94	0.05	0.89	2.3
270	0.88	0.05	0.83	2
280	0.67	0.03	0.64	1.8
290	0.67	0.03	0.64	1.6
300	0.67	0.03	0.64	1.4

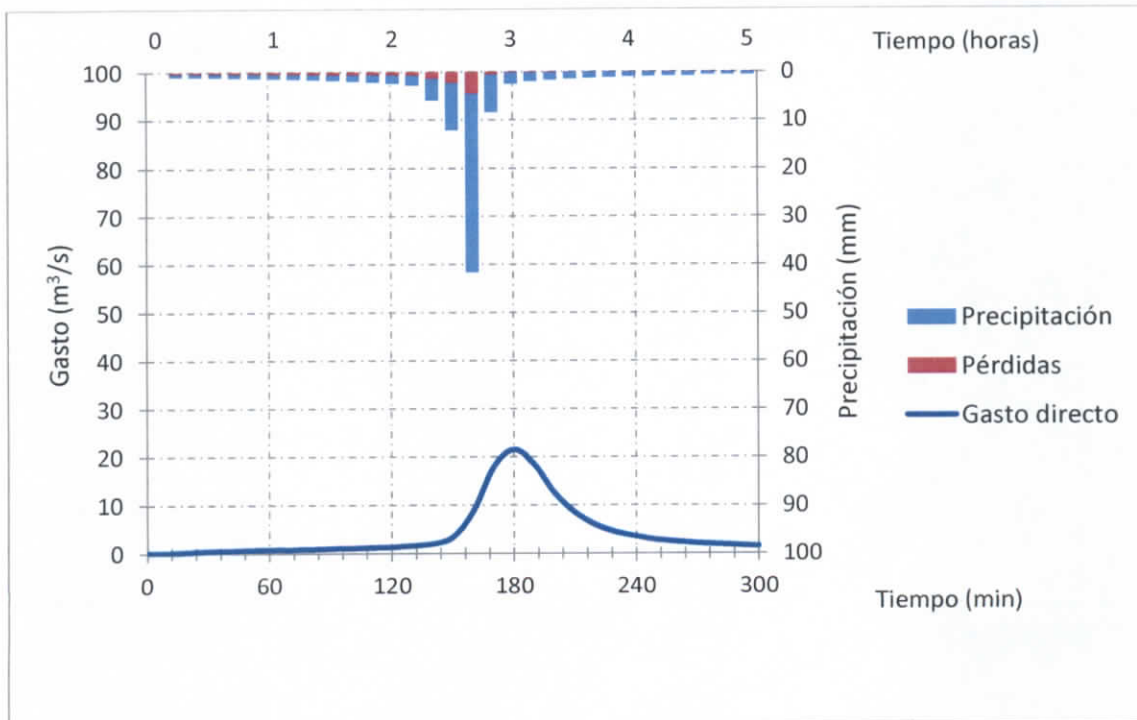


Figura 3.7.3 Gráfica del hietograma e hidrograma de la cuenca Sie 2

[Firma manuscrita]

ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA
POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA
(PROHTAB)

Tabla 3.7.4 . Hietograma e hidrograma para la cuenca Carri 1

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
0				0
10.00	0.73	0.62	0.11	0
20.00	0.76	0.65	0.11	0
30.00	0.81	0.69	0.12	0
40.00	0.85	0.72	0.13	0
50.00	0.91	0.77	0.14	0
60.00	0.97	0.82	0.15	0
70.00	1.04	0.88	0.16	0
80.00	1.13	0.96	0.17	0
90.00	1.23	0.99	0.24	0
100.00	1.37	1.03	0.34	0
110.00	1.54	1.07	0.47	0
120.00	1.77	1.13	0.64	0
130.00	2.11	1.23	0.88	0
140.00	4.54	2.27	2.27	0.1
150.00	9.86	3.69	6.17	0.1
160.00	37.12	6.99	30.13	0.2
170.00	7.93	0.84	7.09	0.2
180.00	2.35	0.22	2.13	0.4
190.00	1.93	0.18	1.75	0.5
200.00	1.65	0.15	1.5	0.6
210.00	1.45	0.12	1.33	0.9
220.00	1.3	0.11	1.19	1.1
230.00	1.18	0.1	1.08	1.3
240.00	1.08	0.09	0.99	1.6
250.00	1	0.08	0.92	1.8
260.00	0.94	0.07	0.87	2.1

INFORME FINAL
 Instituto de Ingeniería
 Coordinación de Hidráulica

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
270.00	0.88	0.07	0.81	2.4
280.00	0.67	0.05	0.62	2.8
290.00	0.67	0.05	0.62	3.2
300.00	0.67	0.05	0.62	3.6
310.00	0	0	0	4
320.00	0	0	0	4.5
330.00	0	0	0	5
340.00	0	0	0	5.5
350.00	0	0	0	6
360.00	0	0	0	6.6
370.00	0	0	0	7.2
380.00	0	0	0	7.8
390.00	0	0	0	8.4
400.00	0	0	0	9
410.00	0	0	0	9.5
420.00	0	0	0	10.1
430.00	0	0	0	10.6
440.00	0	0	0	11.1
450.00	0	0	0	11.6
460.00	0	0	0	12
470.00	0	0	0	12.4
480.00	0	0	0	12.7
490.00	0	0	0	13
500.00	0	0	0	13.3
510.00	0	0	0	13.5
520.00	0	0	0	13.7
530.00	0	0	0	13.9
540.00	0	0	0	14
550.00	0	0	0	14

ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA
POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA
(PROHTAB)

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
560.00	0	0	0	14.1
570.00	0	0	0	14.1
580.00	0	0	0	14.1
590.00	0	0	0	14.1
600.00	0	0	0	14.1
610.00	0	0	0	14
620.00	0	0	0	13.8
630.00	0	0	0	13.7
640.00	0	0	0	13.5
650.00	0	0	0	13.3
660.00	0	0	0	13.1
670.00	0	0	0	12.9
680.00	0	0	0	12.6
690.00	0	0	0	12.4
700.00	0	0	0	12.1
710.00	0	0	0	11.9
720.00	0	0	0	11.6
730.00	0	0	0	11.3
740.00	0	0	0	11
750.00	0	0	0	10.6
760.00	0	0	0	10.3
770.00	0	0	0	9.9
780.00	0	0	0	9.6
790.00	0	0	0	9.2
800.00	0	0	0	8.8
810.00	0	0	0	8.4
820.00	0	0	0	8.1
830.00	0	0	0	7.7
840.00	0	0	0	7.4

INFORME FINAL
 Instituto de Ingeniería
 Coordinación de Hidráulica

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
850.00	0	0	0	7
860.00	0	0	0	6.8
870.00	0	0	0	6.5
880.00	0	0	0	6.2
890.00	0	0	0	6
900.00	0	0	0	5.7
910.00	0	0	0	5.5
920.00	0	0	0	5.3
930.00	0	0	0	5.1
940.00	0	0	0	4.9
950.00	0	0	0	4.7
960.00	0	0	0	4.5
970.00	0	0	0	4.3
980.00	0	0	0	4.1
990.00	0	0	0	4
1000.00	0	0	0	3.9
1010.00	0	0	0	3.7
1020.00	0	0	0	3.6
1030.00	0	0	0	3.5
1040.00	0	0	0	3.3
1050.00	0	0	0	3.2
1060.00	0	0	0	3.1
1070.00	0	0	0	3
1080.00	0	0	0	2.8
1090.00	0	0	0	2.7
1100.00	0	0	0	2.6
1110.00	0	0	0	2.5
1120.00	0	0	0	2.4
1130.00	0	0	0	2.3

ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA (PROHTAB)

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
1140.00	0	0	0	2.2
1150.00	0	0	0	2.1
1160.00	0	0	0	2.1
1170.00	0	0	0	2
1180.00	0	0	0	1.9
1190.00	0	0	0	1.8
1200.00	0	0	0	1.8

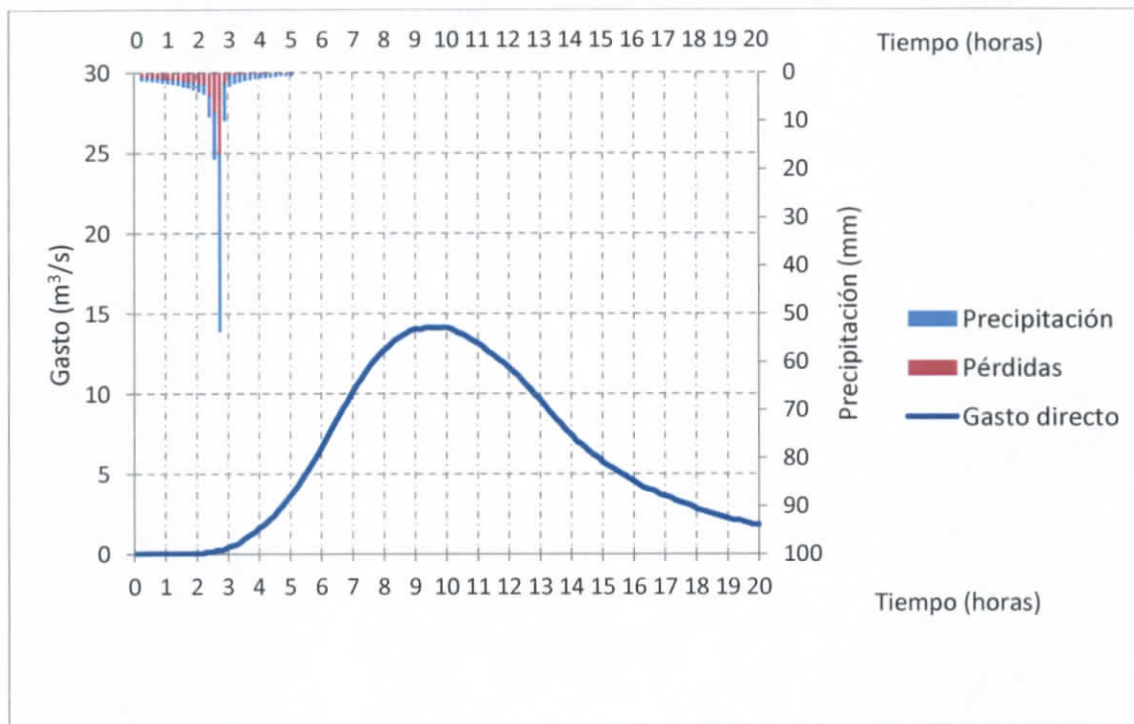
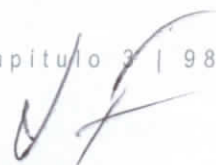


Figura 3.7.4 . Gráfica del hietograma e hidrograma de la cuenca Carri 1

Tabla 3.7.5 . Hietograma e hidrograma para la cuenca Carri 2

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
0	0	0	0	0
10	0.73	0.07	0.73	0
20	0.76	0.08	0.76	0.1

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
30	0.81	0.08	0.81	0.1
40	0.85	0.08	0.85	0.3
50	0.91	0.09	0.91	0.5
60	0.97	0.1	0.97	0.7
70	1.04	0.1	1.04	0.9
80	1.13	0.11	1.13	1.1
90	1.23	0.12	1.23	1.3
100	1.37	0.14	1.37	1.5
110	1.54	0.14	1.54	1.7
120	1.77	0.15	1.77	1.9
130	2.11	0.17	2.11	2.1
140	4.54	0.32	4.54	2.4
150	9.86	0.54	9.86	3
160	37.12	1.11	37.12	4.4
170	7.93	0.14	7.93	6.9
180	2.35	0.04	2.35	10.4
190	1.93	0.03	1.93	14.3
200	1.65	0.02	1.65	17.2
210	1.45	0.02	1.45	18.2
220	1.3	0.02	1.3	18
230	1.18	0.02	1.18	16.5
240	1.08	0.01	1.08	14.5
250	1	0.01	1	12
260	0.94	0.01	0.94	9.8
270	0.88	0.01	0.88	8.2
280	0.67	0.01	0.67	6.9
290	0.67	0.01	0.67	5.9
300	0.67	0.01	0.67	5
310.00	0	0	0	4.3
320.00	0	0	0	3.7
330.00	0	0	0	3.1
340.00	0	0	0	2.6
350.00	0	0	0	2.2
360.00	0	0	0	1.7
370.00	0	0	0	1.4
380.00	0	0	0	1.1
390.00	0	0	0	0.8
400.00	0	0	0	0.6



ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA (PROHTAB)

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
410.00	0	0	0	0.5
420.00	0	0	0	0.4
430.00	0	0	0	0.3
440.00	0	0	0	0.2
450.00	0	0	0	0.2
460.00	0	0	0	0.1
470.00	0	0	0	0.1
480.00	0	0	0	0.1
490.00	0	0	0	0
500.00	0	0	0	0

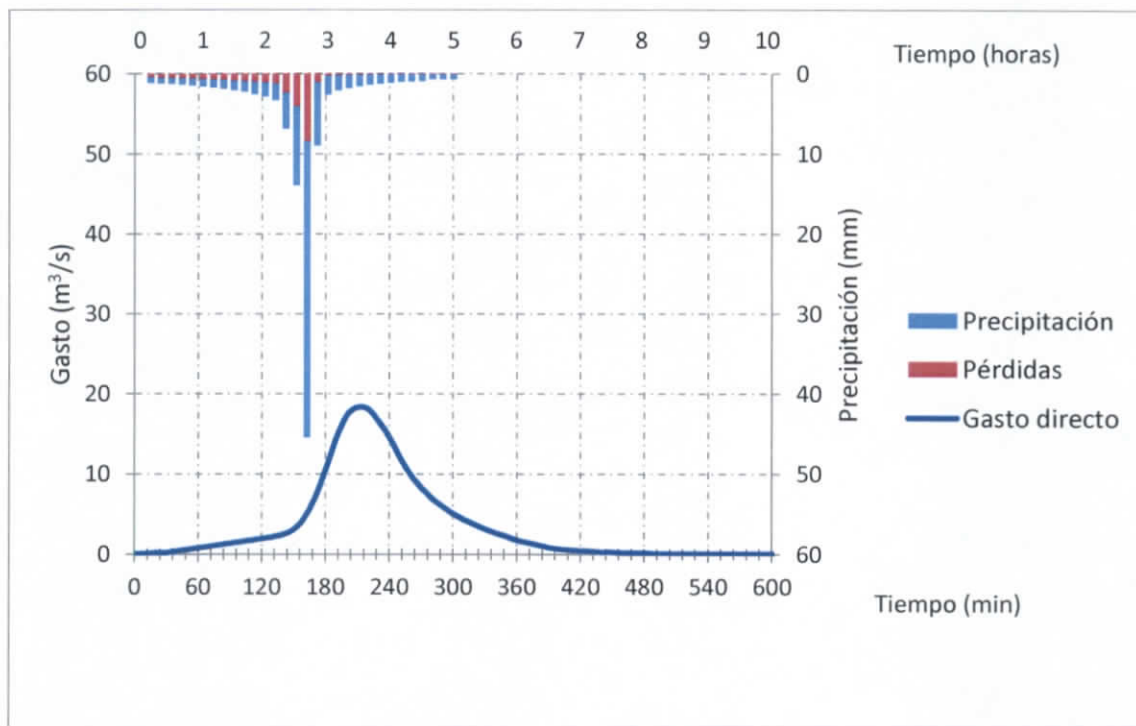


Figura 3.7.5 . Gráfica del hietograma e hidrograma de la cuenca Carri 2

Tabla 3.7.6 Hietograma e hidrograma para la cuenca Carri 3

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
0	0	0	0	0
10	0.73	0.15	0.58	0
20	0.76	0.15	0.61	0

INFORME FINAL
 Instituto de Ingeniería
 Coordinación de Hidráulica

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
30	0.81	0.16	0.65	0
40	0.85	0.17	0.68	0
50	0.91	0.18	0.73	0
60	0.97	0.19	0.78	0.1
70	1.04	0.21	0.83	0.1
80	1.13	0.23	0.9	0.1
90	1.23	0.25	0.98	0.2
100	1.37	0.27	1.1	0.2
110	1.54	0.29	1.25	0.3
120	1.77	0.31	1.46	0.3
130	2.11	0.34	1.77	0.4
140	4.54	0.64	3.9	0.4
150	9.86	1.09	8.77	0.5
160	37.12	2.22	34.9	0.7
170	7.93	0.28	7.65	1
180	2.35	0.08	2.27	1.3
190	1.93	0.06	1.87	1.6
200	1.65	0.05	1.6	2.1
210	1.45	0.04	1.41	2.6
220	1.30	0.04	1.26	3.2
230	1.18	0.03	1.15	3.7
240	1.08	0.03	1.05	4.2
250	1.00	0.03	0.97	4.5
260	0.94	0.02	0.92	4.7
270	0.88	0.02	0.86	4.8
280	0.67	0.02	0.65	4.9
290	0.67	0.02	0.65	4.8
300	0.67	0.02	0.65	4.7
310.00	0	0	0	4.5
320.00	0	0	0	4.2
330.00	0	0	0	3.9
340.00	0	0	0	3.6
350.00	0	0	0	3.2
360.00	0	0	0	2.9
370.00	0	0	0	2.6
380.00	0	0	0	2.3
390.00	0	0	0	2.1
400.00	0	0	0	1.9

ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA
POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA
(PROHTAB)

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
410.00	0	0	0	1.7
420.00	0	0	0	1.5
430.00	0	0	0	1.3
440.00	0	0	0	1.2
450.00	0	0	0	1
460.00	0	0	0	0.9
470.00	0	0	0	0.8
480.00	0	0	0	0.7
490.00	0	0	0	0.6
500.00	0	0	0	0.5
510.00	0	0	0	0.5
520.00	0	0	0	0.4
530.00	0	0	0	0.4
540.00	0	0	0	0.3
550.00	0	0	0	0.3
560.00	0	0	0	0.2
570.00	0	0	0	0.2
580.00	0	0	0	0.2
590.00	0	0	0	0.2
600.00	0	0	0	0.1
610.00	0	0	0	0.1
620.00	0	0	0	0.1
630.00	0	0	0	0.1
640.00	0	0	0	0.1
650.00	0	0	0	0.1
660.00	0	0	0	0.1
670.00	0	0	0	0.1
680.00	0	0	0	0.1
690.00	0	0	0	0
700.00	0	0	0	0

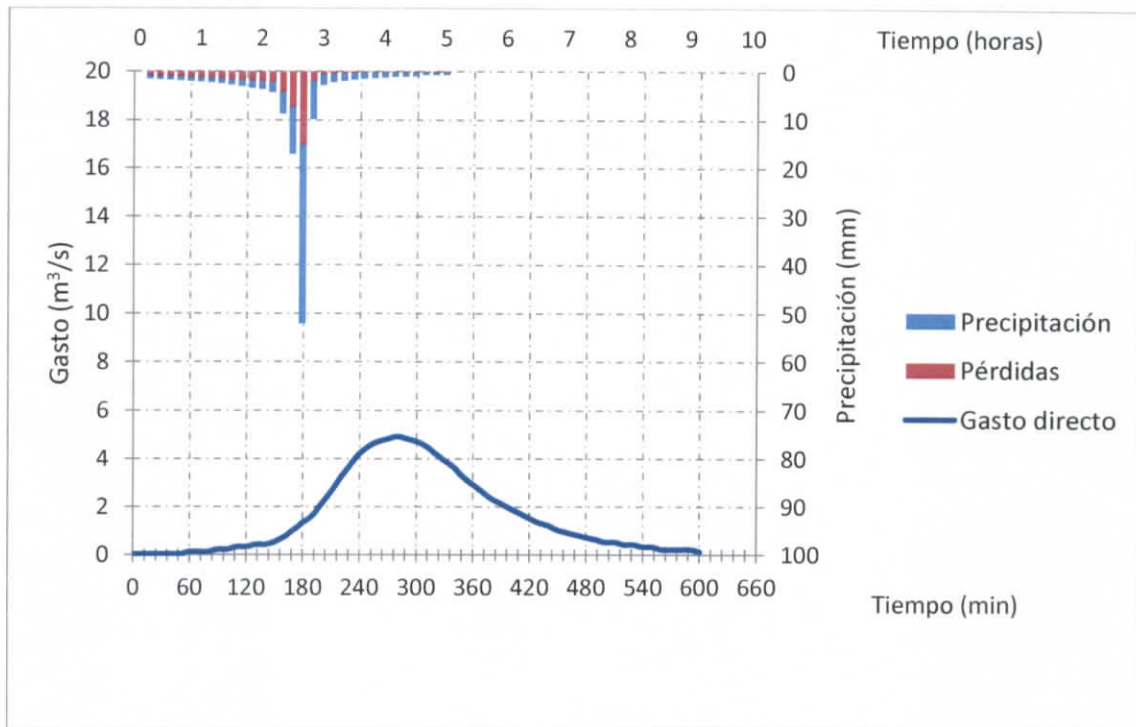


Figura 3.7.6 Gráfica del hietograma e hidrograma de la cuenca Carri 3

Tabla 3.7.7. Hietograma e hidrograma de la cuenca Carri 4

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m³/s)
0	0	0	0	0
10	0.73	0.36	0.36	0
20	0.76	0.38	0.38	0
30	0.81	0.4	0.4	0.1
40	0.85	0.42	0.43	0.1
50	0.91	0.45	0.46	0.2
60	0.97	0.48	0.48	0.3
70	1.04	0.52	0.52	0.4
80	1.13	0.56	0.56	0.6
90	1.23	0.62	0.62	0.7
100	1.37	0.68	0.69	0.7
110	1.54	0.72	0.82	0.8
120	1.77	0.77	1	0.9
130	2.11	0.85	1.26	1
140	4.54	1.61	2.93	1.2
150	9.86	2.72	7.14	1.6

ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA
POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA
(PROHTAB)

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
160	37.12	5.55	31.57	2.6
170	7.93	0.7	7.23	4.5
180	2.35	0.19	2.16	7.2
190	1.93	0.15	1.78	10.3
200	1.65	0.12	1.53	12.5
210	1.45	0.11	1.34	13.3
220	1.3	0.09	1.21	13.1
230	1.18	0.08	1.1	12
240	1.08	0.07	1.01	10.4
250	1	0.07	0.93	8.6
260	0.94	0.06	0.88	7
270	0.88	0.06	0.82	5.9
280	0.67	0.04	0.63	5
290	0.67	0.04	0.63	4.3
300	0.67	0.04	0.63	3.7
310.00	0	0	0	3.2
320.00	0	0	0	2.7
330.00	0	0	0	2.3
340.00	0	0	0	1.9
350.00	0	0	0	1.6
360.00	0	0	0	1.3
370.00	0	0	0	1
380.00	0	0	0	0.8
390.00	0	0	0	0.6
400.00	0	0	0	0.4
410.00	0	0	0	0.3
420.00	0	0	0	0.3
430.00	0	0	0	0.2
440.00	0	0	0	0.1
450.00	0	0	0	0.1
460.00	0	0	0	0.1
470.00	0	0	0	0
480.00	0	0	0	0



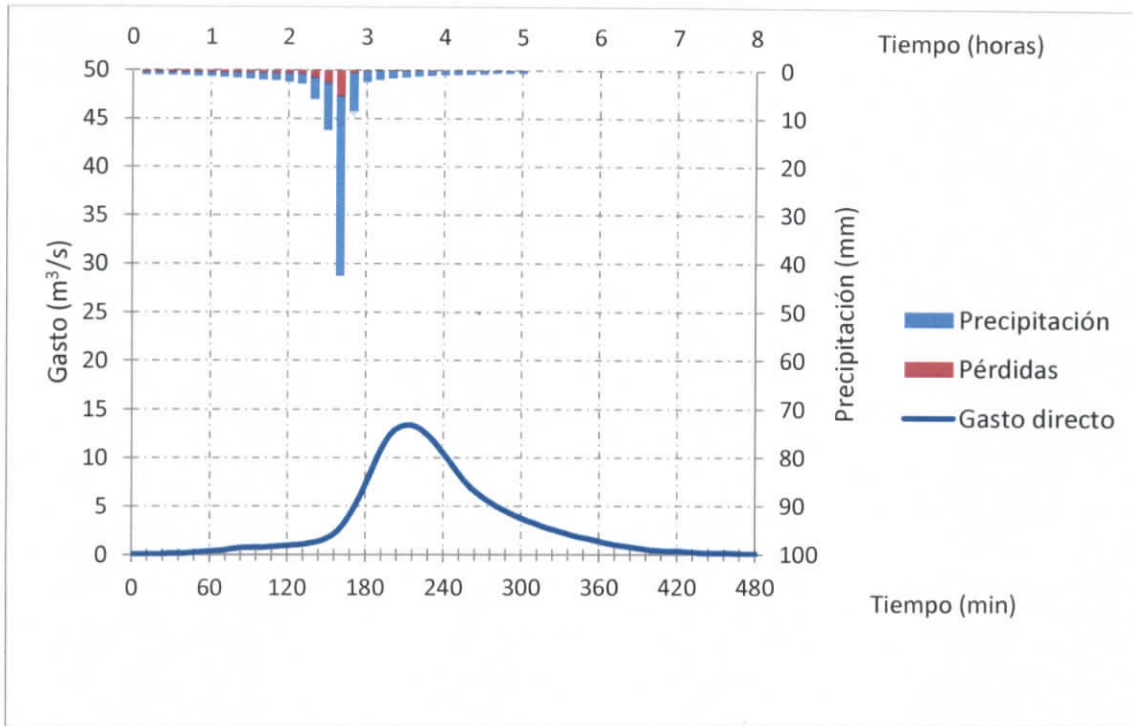


Figura 3.7.7. Gráfica del hietograma e hidrograma de la cuenca Carri 4

Tabla 3.7.8 . Hietograma e hidrograma para la cuenca Carri 5

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m³/s)
0	0	0	0	0
10	0.73	0.29	0.44	0
20	0.76	0.3	0.46	0
30	0.81	0.32	0.49	0
40	0.85	0.34	0.51	0
50	0.91	0.36	0.55	0
60	0.97	0.39	0.58	0
70	1.04	0.42	0.62	0
80	1.13	0.45	0.68	0
90	1.23	0.49	0.74	0.1
100	1.37	0.53	0.84	0.1
110	1.54	0.55	0.99	0.1
120	1.77	0.59	1.18	0.1
130	2.11	0.65	1.46	0.2
140	4.54	1.22	3.32	0.2
150	9.86	2.04	7.82	0.3

ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA
POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA
(PROHTAB)

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
160	37.12	4.06	33.06	0.4
170	7.93	0.5	7.43	0.5
180	2.35	0.14	2.21	0.7
190	1.93	0.11	1.82	0.9
200	1.65	0.09	1.56	1.2
210	1.45	0.08	1.37	1.5
220	1.3	0.07	1.23	1.8
230	1.18	0.06	1.12	2.1
240	1.08	0.05	1.03	2.5
250	1	0.05	0.95	2.9
260	0.94	0.04	0.9	3.3
270	0.88	0.04	0.84	3.8
280	0.67	0.03	0.64	4.3
290	0.67	0.03	0.64	4.8
300	0.67	0.03	0.64	5.4
310.00	0	0	0	6
320.00	0	0	0	6.5
330.00	0	0	0	7
340.00	0	0	0	7.5
350.00	0	0	0	7.8
360.00	0	0	0	8.2
370.00	0	0	0	8.5
380.00	0	0	0	8.7
390.00	0	0	0	8.9
400.00	0	0	0	9.1
410.00	0	0	0	9.1
420.00	0	0	0	9.2
430.00	0	0	0	9.2
440.00	0	0	0	9.2
450.00	0	0	0	9.1
460.00	0	0	0	9
470.00	0	0	0	8.8
480.00	0	0	0	8.6
490.00	0	0	0	8.4
500.00	0	0	0	8.2
510.00	0	0	0	7.9
520.00	0	0	0	7.6
530.00	0	0	0	7.3

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
540.00	0	0	0	7
550.00	0	0	0	6.7
560.00	0	0	0	6.3
570.00	0	0	0	6
580.00	0	0	0	5.6
590.00	0	0	0	5.3
600.00	0	0	0	4.9
610.00	0	0	0	4.6
620.00	0	0	0	4.4
630.00	0	0	0	4.1
640.00	0	0	0	3.9
650.00	0	0	0	3.6
660.00	0	0	0	3.4
670.00	0	0	0	3.2
680.00	0	0	0	3
690.00	0	0	0	2.9
700.00	0	0	0	2.7

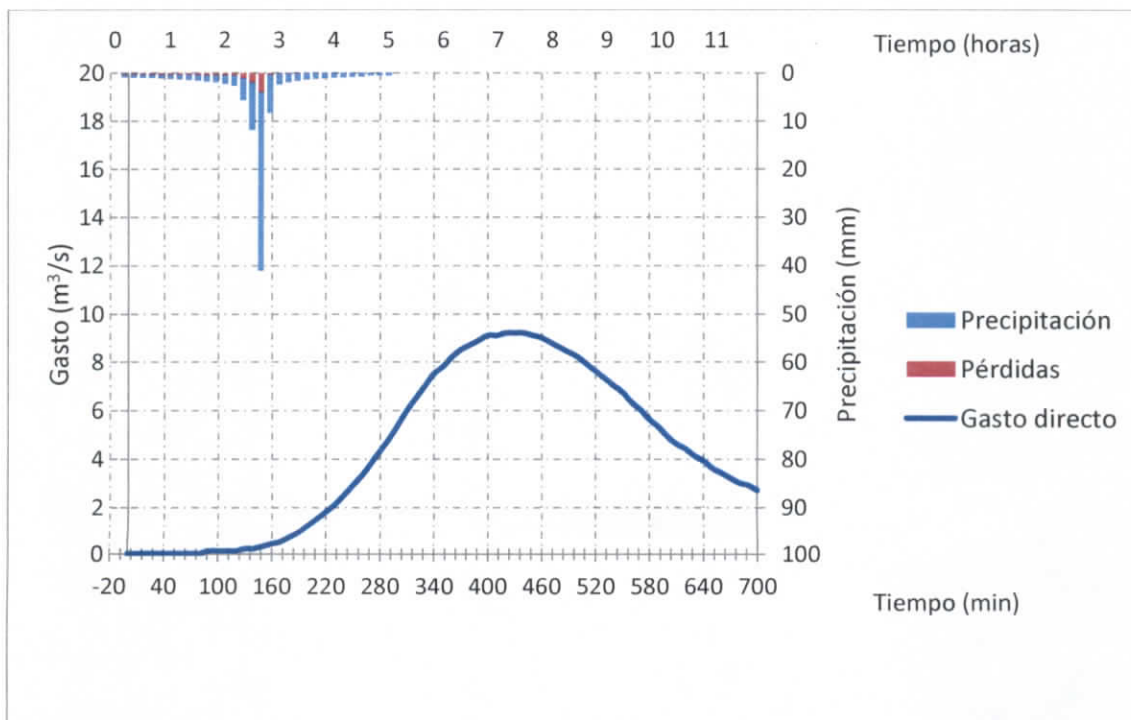


Figura 3.7.8 . Gráfica del hietograma e hidrograma de la cuenca Carri 5

ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA
POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA
(PROHTAB)

Tabla 3.7.9. Hietograma e hidrograma para la cuenca Carri 6

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
0	0	0	0	0
10	0.73	0.36	0.36	0
20	0.76	0.38	0.38	0
30	0.81	0.4	0.4	0.1
40	0.85	0.42	0.43	0.2
50	0.91	0.45	0.46	0.3
60	0.97	0.48	0.48	0.5
70	1.04	0.52	0.52	0.8
80	1.13	0.56	0.56	1.1
90	1.23	0.62	0.62	1.5
100	1.37	0.68	0.68	1.9
110	1.54	0.77	0.77	2.4
120	1.77	0.88	0.88	3
130	2.11	1.06	1.06	3.6
140	4.54	2.27	2.27	4.2
150	9.86	4.54	5.32	5.1
160	37.12	11.68	25.44	6.8
170	7.93	1.78	6.15	9.3
180	2.35	0.49	1.86	12.6
190	1.93	0.39	1.54	16.6
200	1.65	0.33	1.32	21.4
210	1.45	0.28	1.17	27.1
220	1.3	0.25	1.05	33.4
230	1.18	0.22	0.96	39.3
240	1.08	0.2	0.88	44.1
250	1	0.18	0.82	47.8
260	0.94	0.17	0.77	50.1
270	0.88	0.16	0.72	51.2
280	0.67	0.12	0.55	51.4
290	0.67	0.12	0.55	50.4
300	0.67	0.12	0.55	48.7

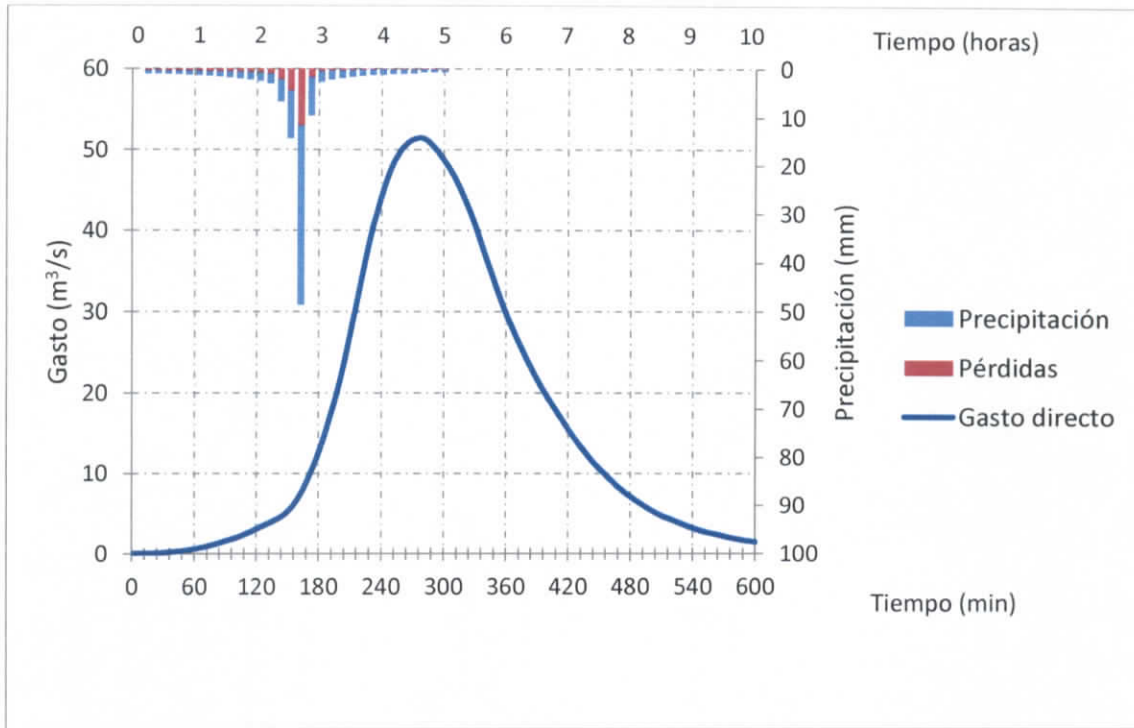


Figura 3.7.9 . Gráfica del hietograma e hidrograma de la cuenca Carri 6

Tabla 3.7.10 . Hietograma e hidrograma para la cuenca Carri 7

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m³/s)
0	0	0	0	0
10	0.73	0.36	0.36	0
20	0.76	0.38	0.38	0
30	0.81	0.4	0.4	0
40	0.85	0.42	0.43	0
50	0.91	0.45	0.46	0
60	0.97	0.48	0.48	0.1
70	1.04	0.52	0.52	0.1
80	1.13	0.56	0.56	0.1
90	1.23	0.62	0.62	0.2
100	1.37	0.68	0.68	0.3
110	1.54	0.77	0.77	0.3
120	1.77	0.85	0.92	0.4
130	2.11	0.95	1.16	0.6
140	4.54	1.83	2.71	0.7
150	9.86	3.21	6.65	0.9

ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA
POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA
(PROHTAB)

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
160	37.12	6.98	30.14	1.3
170	7.93	0.93	7	1.7
180	2.35	0.25	2.1	2.4
190	1.93	0.2	1.73	3.2
200	1.65	0.17	1.48	4
210	1.45	0.14	1.31	5
220	1.3	0.12	1.18	6.1
230	1.18	0.11	1.07	7.3
240	1.08	0.1	0.98	8.6
250	1	0.09	0.91	10.1
260	0.94	0.08	0.86	11.7
270	0.88	0.08	0.8	13.4
280	0.67	0.06	0.61	15.1
290	0.67	0.06	0.61	16.6
300	0.67	0.06	0.61	18.1
310.00	0	0	0	19.3
320.00	0	0	0	20.3
330.00	0	0	0	21.1
340.00	0	0	0	21.8
350.00	0	0	0	22.2
360.00	0	0	0	22.4
370.00	0	0	0	22.5
380.00	0	0	0	22.5
390.00	0	0	0	22.3
400.00	0	0	0	21.9
410.00	0	0	0	21.4
420.00	0	0	0	20.8
430.00	0	0	0	20.2
440.00	0	0	0	19.4
450.00	0	0	0	18.6
460.00	0	0	0	17.6
470.00	0	0	0	16.6
480.00	0	0	0	15.5
490.00	0	0	0	14.4
500.00	0	0	0	13.4
510.00	0	0	0	12.4
520.00	0	0	0	11.5
530.00	0	0	0	10.7

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
540.00	0	0	0	9.9
550.00	0	0	0	9.2
560.00	0	0	0	8.6
570.00	0	0	0	7.9
580.00	0	0	0	7.4
590.00	0	0	0	6.9
600.00	0	0	0	6.4
610.00	0	0	0	5.9
620.00	0	0	0	5.5
630.00	0	0	0	5.1
640.00	0	0	0	4.7
650.00	0	0	0	4.3
660.00	0	0	0	4
670.00	0	0	0	3.7
680.00	0	0	0	3.4
690.00	0	0	0	3.2
700.00	0	0	0	3
710.00	0	0	0	2.7
720.00	0	0	0	2.5

ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA (PROHTAB)

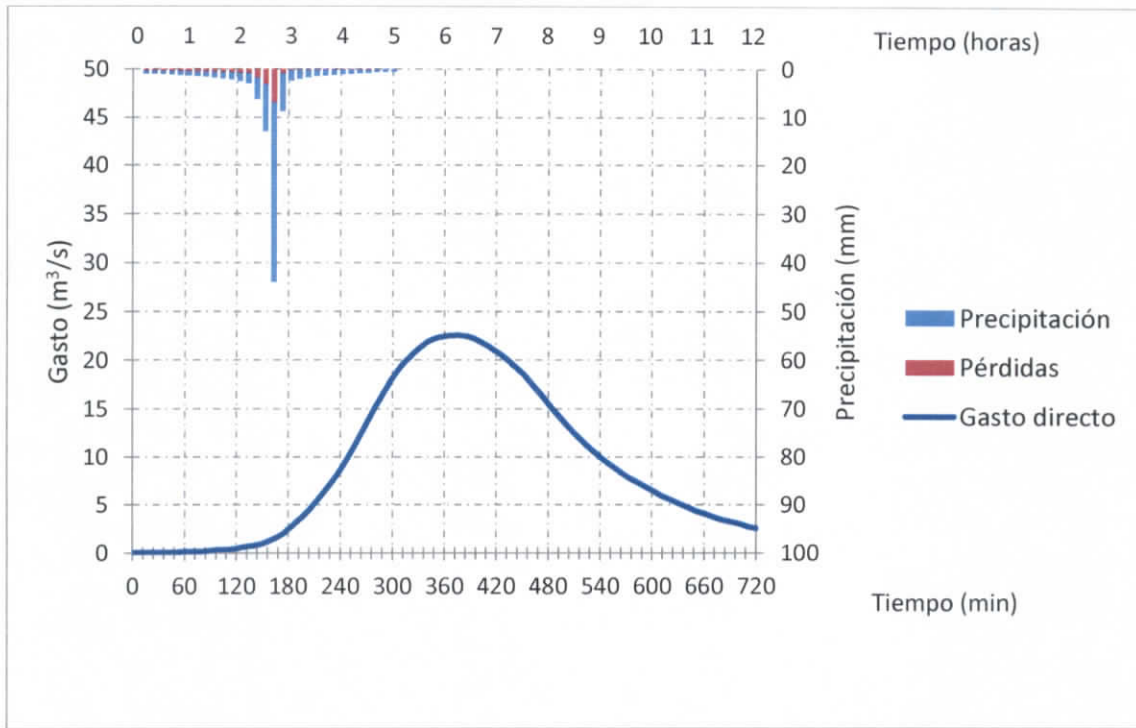
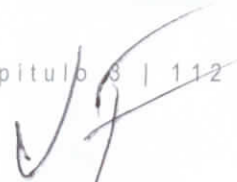


Figura 3.7.10. Gráfica del hietograma e hidrograma de la cuenca Carri 7

Tabla 3.7.11 . Hietograma e hidrograma para la cuenca Carri Iqz 1

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m³/s)
0	0	0	0	0
10	0.73	0.36	0.36	0
20	0.76	0.38	0.38	0
30	0.81	0.4	0.4	0
40	0.85	0.42	0.43	0
50	0.91	0.45	0.46	0
60	0.97	0.48	0.48	0
70	1.04	0.52	0.52	0.1
80	1.13	0.56	0.56	0.1
90	1.23	0.62	0.62	0.1
100	1.37	0.68	0.69	0.1
110	1.54	0.74	0.8	0.2
120	1.77	0.8	0.97	0.2
130	2.11	0.88	1.23	0.3
140	4.54	1.69	2.85	0.3
150	9.86	2.89	6.97	0.4

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
160	37.12	6.03	31.09	0.6
170	7.93	0.78	7.15	0.8
180	2.35	0.21	2.14	1.1
190	1.93	0.17	1.76	1.5
200	1.65	0.14	1.51	1.9
210	1.45	0.12	1.33	2.4
220	1.3	0.1	1.2	2.9
230	1.18	0.09	1.09	3.5
240	1.08	0.08	1	4.2
250	1	0.08	0.92	4.9
260	0.94	0.07	0.87	5.5
270	0.88	0.06	0.82	6
280	0.67	0.05	0.62	6.4
290	0.67	0.05	0.62	6.7
300	0.67	0.05	0.62	6.9
310.00	0	0	0	7.1
320.00	0	0	0	7.1
330.00	0	0	0	7.1
340.00	0	0	0	7
350.00	0	0	0	6.8
360.00	0	0	0	6.5
370.00	0	0	0	6.3
380.00	0	0	0	6
390.00	0	0	0	5.6
400.00	0	0	0	5.2
410.00	0	0	0	4.7
420.00	0	0	0	4.3
430.00	0	0	0	3.9
440.00	0	0	0	3.6
450.00	0	0	0	3.3
460.00	0	0	0	3
470.00	0	0	0	2.7
480.00	0	0	0	2.5
490.00	0	0	0	2.3
500.00	0	0	0	2.1
510.00	0	0	0	1.9
520.00	0	0	0	1.7
530.00	0	0	0	1.5



ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA (PROHTAB)

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
540.00	0	0	0	1.4
550.00	0	0	0	1.3
560.00	0	0	0	1.1
570.00	0	0	0	1
580.00	0	0	0	0.9
590.00	0	0	0	0.8
600.00	0	0	0	0.8

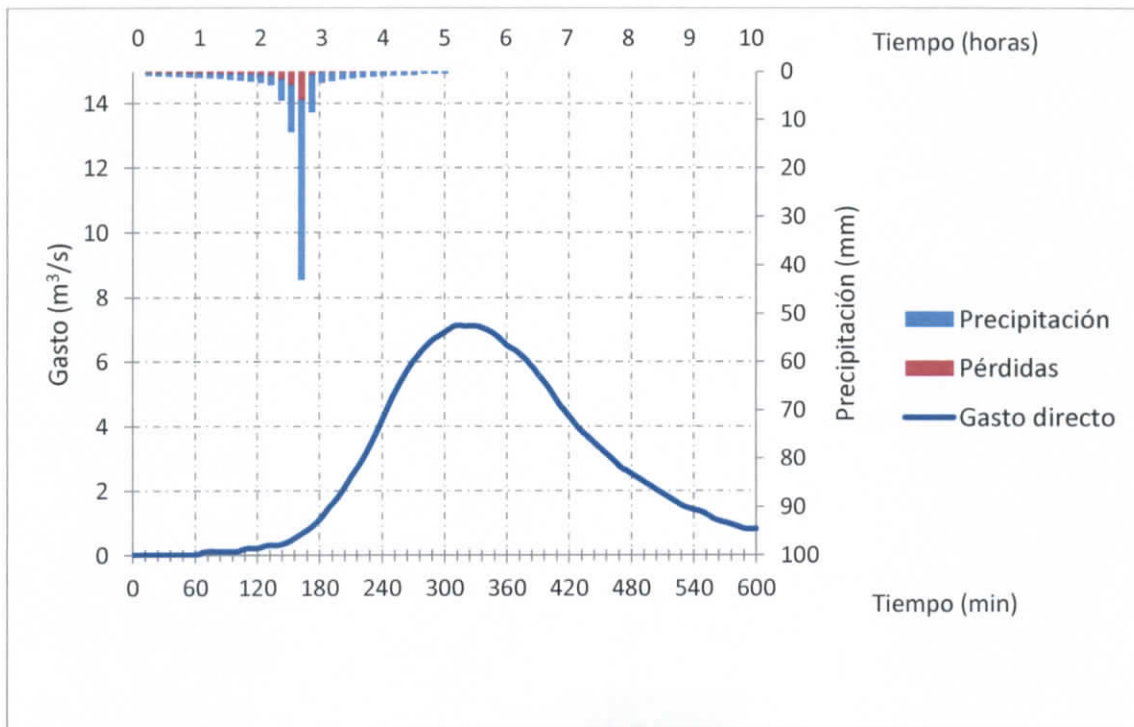


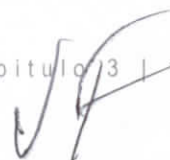
Figura 3.7.11. Gráfica del hietograma e hidrograma de la cuenca Carri Izq 1

Tabla 3.7.12 . Hietograma e hidrograma para la cuenca VM1

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
0	0	0	0	0
10	0.73	0.73	0	0
20	0.76	0.76	0	0
30	0.81	0.81	0	0
40	0.85	0.85	0	0
50	0.91	0.91	0	0

INFORME FINAL
 Instituto de Ingeniería
 Coordinación de Hidráulica

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
60	0.97	0.97	0	0
70	1.04	1.04	0	0
80	1.13	1.13	0	0
90	1.23	1.23	0	0
100	1.37	1.37	0	0
110	1.54	1.49	0.05	0
120	1.77	1.6	0.17	0
130	2.11	1.77	0.34	0
140	4.54	3.37	1.17	0
150	9.86	5.78	4.08	0
160	37.12	12.06	25.06	0.2
170	7.93	1.55	6.38	0.3
180	2.35	0.42	1.93	0.5
190	1.93	0.33	1.6	0.7
200	1.65	0.28	1.37	0.9
210	1.45	0.24	1.21	1.3
220	1.3	0.21	1.09	1.7
230	1.18	0.18	1	2.2
240	1.08	0.17	0.91	2.6
250	1	0.15	0.85	3.1
260	0.94	0.14	0.8	3.6
270	0.88	0.13	0.75	4.2
280	0.67	0.1	0.57	4.8
290	0.67	0.1	0.57	5.4
300	0.67	0.09	0.58	6.2
310	0	0	0	6.9
320	0	0	0	7.7
330	0	0	0	8.5
340	0	0	0	9.4
350	0	0	0	10.4
360	0	0	0	11.4
370	0	0	0	12.5
380	0	0	0	13.6
390	0	0	0	14.7
400	0	0	0	16
410	0	0	0	17.3
420	0	0	0	18.6
430	0	0	0	19.8



ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA
POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA
(PROHTAB)

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
440	0	0	0	21.1
450	0	0	0	22.3
460	0	0	0	23.4
470	0	0	0	24.6
480	0	0	0	25.7
490	0	0	0	26.7
500	0	0	0	27.7
510	0	0	0	28.6
520	0	0	0	29.4
530	0	0	0	30.3
540	0	0	0	30.9
550	0	0	0	31.5
560	0	0	0	32
570	0	0	0	32.5
580	0	0	0	33
590	0	0	0	33.2
600	0	0	0	33.5
610	0	0	0	33.7
620	0	0	0	33.8
630	0	0	0	33.9
640	0	0	0	34
650	0	0	0	34
660	0	0	0	34
670	0	0	0	33.9
680	0	0	0	33.7
690	0	0	0	33.4
700	0	0	0	33.1
710	0	0	0	32.8
720	0	0	0	32.4
730	0	0	0	32
740	0	0	0	31.5
750	0	0	0	31.1
760	0	0	0	30.6
770	0	0	0	30.1
780	0	0	0	29.6
790	0	0	0	29.1
800	0	0	0	28.5
810	0	0	0	28

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
820	0	0	0	27.3
830	0	0	0	26.7
840	0	0	0	26
850	0	0	0	25.3
860	0	0	0	24.6
870	0	0	0	23.8
880	0	0	0	23
890	0	0	0	22.2
900	0	0	0	21.4
910	0	0	0	20.6
920	0	0	0	19.8
930	0	0	0	19.1
940	0	0	0	18.4
950	0	0	0	17.7
960	0	0	0	17
970	0	0	0	16.4
980	0	0	0	15.8
990	0	0	0	15.2
1000	0	0	0	14.7
1010	0	0	0	14.2
1020	0	0	0	13.7
1030	0	0	0	13.2
1040	0	0	0	12.7
1050	0	0	0	12.3
1060	0	0	0	11.8
1070	0	0	0	11.4
1080	0	0	0	11.1
1090	0	0	0	10.7
1100	0	0	0	10.3
1110	0	0	0	10
1120	0	0	0	9.7
1130	0	0	0	9.4
1140	0	0	0	9.1
1150	0	0	0	8.8
1160	0	0	0	8.5
1170	0	0	0	8.3
1180	0	0	0	8
1190	0	0	0	7.7

VF

ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA (PROHTAB)

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
1200	0	0	0	7.5

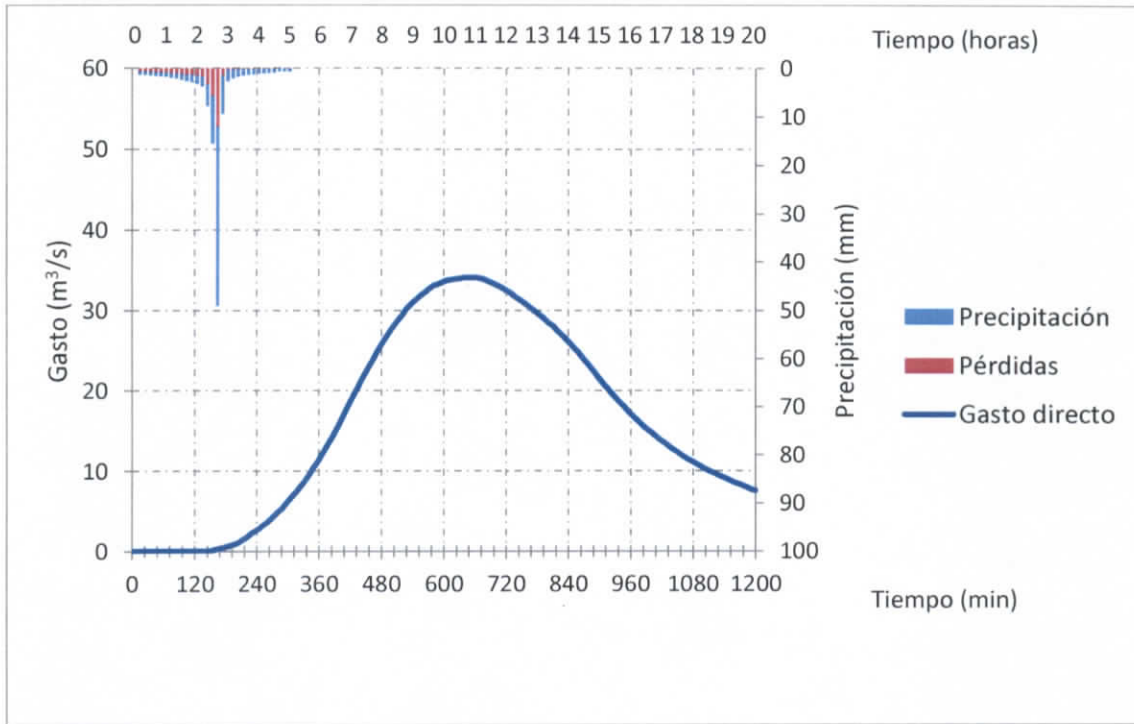


Figura 3.7.12. Gráfica del hietograma e hidrograma de la cuenca VM1

Tabla 3.7.13. Hietograma e hidrograma para la cuenca VM2

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
0	0	0	0	0
10	0.73	0.29	0.44	0
20	0.76	0.3	0.46	0
30	0.81	0.32	0.49	0.1
40	0.85	0.34	0.51	0.1
50	0.91	0.36	0.55	0.2
60	0.97	0.39	0.58	0.3
70	1.04	0.42	0.62	0.4
80	1.13	0.45	0.68	0.6
90	1.23	0.49	0.74	0.8

INFORME FINAL
 Instituto de Ingeniería
 Coordinación de Hidráulica

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
100	1.37	0.53	0.84	1.1
110	1.54	0.55	0.99	1.3
120	1.77	0.59	1.18	1.6
130	2.11	0.65	1.46	2
140	4.54	1.22	3.32	2.3
150	9.86	2.04	7.82	2.8
160	37.12	4.06	33.06	3.8
170	7.93	0.5	7.43	5.4
180	2.35	0.14	2.21	7.4
190	1.93	0.11	1.82	9.8
200	1.65	0.09	1.56	12.8
210	1.45	0.08	1.37	16.3
220	1.3	0.07	1.23	20
230	1.18	0.06	1.12	23.3
240	1.08	0.05	1.03	25.8
250	1	0.05	0.95	27.5
260	0.94	0.04	0.9	28.4
270	0.88	0.04	0.84	28.7
280	0.67	0.03	0.64	28.4
290	0.67	0.03	0.64	27.5
300	0.67	0.03	0.64	26.2
310	0	0	0	24.7
320	0	0	0	22.8
330	0	0	0	20.6
340	0	0	0	18.4
350	0	0	0	16.4
360	0	0	0	14.8
370	0	0	0	13.2
380	0	0	0	11.8
390	0	0	0	10.6
400	0	0	0	9.4
410	0	0	0	8.3
420	0	0	0	7.3
430	0	0	0	6.4
440	0	0	0	5.6
450	0	0	0	4.9
460	0	0	0	4.2
470	0	0	0	3.7



ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA (PROHTAB)

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
480	0	0	0	3.2
490	0	0	0	2.8
500	0	0	0	2.4
510	0	0	0	2.1
520	0	0	0	1.8
530	0	0 <td 0	1.6	
540	0	0	0	1.4

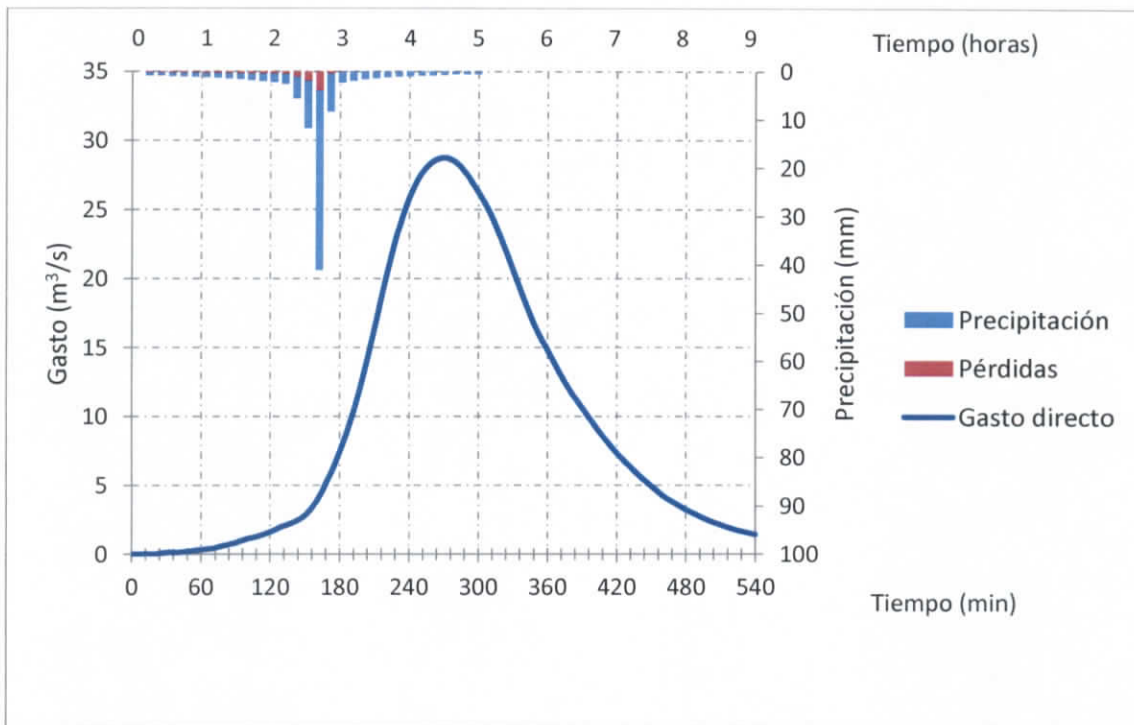


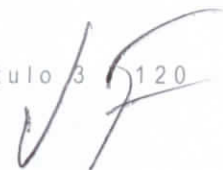
Figura 3.7.13. Gráfica del hietograma e hidrograma de la cuenca VM2

Tabla 3.7.14. Hietograma e hidrograma para la cuenca VM3

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
0	0	0	0	0
10	0.73	0.36	0.36	0
20	0.76	0.38	0.38	0
30	0.81	0.4	0.4	0

INFORME FINAL
 Instituto de Ingeniería
 Coordinación de Hidráulica

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
40	0.85	0.42	0.43	0.1
50	0.91	0.45	0.46	0.2
60	0.97	0.48	0.48	0.3
70	1.04	0.52	0.52	0.4
80	1.13	0.56	0.56	0.5
90	1.23	0.62	0.62	0.7
100	1.37	0.68	0.69	0.9
110	1.54	0.74	0.8	1.1
120	1.77	0.8	0.97	1.3
130	2.11	0.88	1.23	1.5
140	4.54	1.69	2.85	1.7
150	9.86	2.89	6.97	2
160	37.12	6.03	31.09	2.9
170	7.93	0.78	7.15	4.3
180	2.35	0.21	2.14	6.3
190	1.93	0.17	1.76	8.8
200	1.65	0.14	1.51	11.8
210	1.45	0.12	1.33	14.9
220	1.3	0.1	1.2	17.5
230	1.18	0.09	1.09	19.2
240	1.08	0.08	1	20
250	1	0.08	0.92	20.2
260	0.94	0.07	0.87	19.7
270	0.88	0.06	0.82	18.7
280	0.67	0.05	0.62	17.4
290	0.67	0.05	0.62	15.8
300	0.67	0.05	0.62	13.9
310	0	0	0	12.1
320	0	0	0	10.8
330	0	0	0	9.5
340	0	0	0	8.5
350	0	0	0	7.5
360	0	0	0	6.6
370	0	0	0	5.8
380	0	0	0	5
390	0	0	0	4.3
400	0	0	0	3.7
410	0	0	0	3.1



ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA (PROHTAB)

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)									
420	0	0	0	2.6									
430	0	0	0	2.2									
440	0	0	0	1.8									
450	0	0	0	1.5									
460	0	0 <td 0	1.3	470	0	0	0	1.1	480	0	0	0	0.9
470	0	0	0	1.1									
480	0	0	0	0.9									

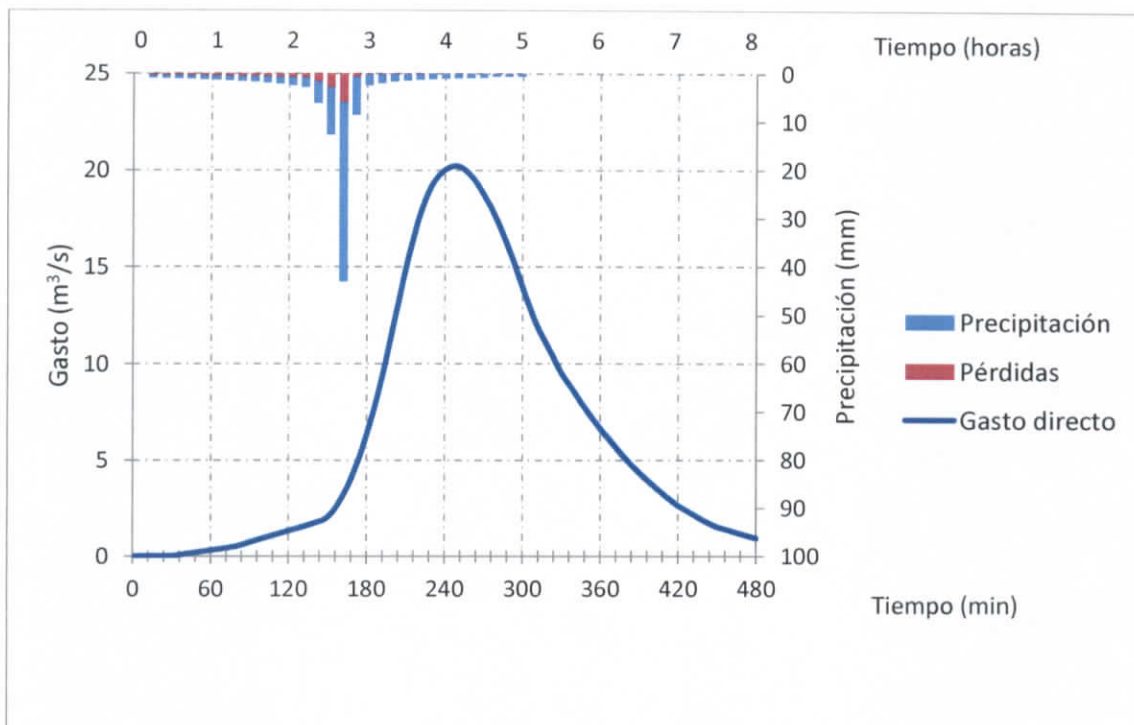


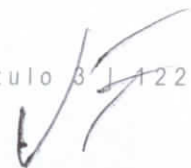
Figura 3.7.14. Gráfica del hietograma e hidrograma de la cuenca VM3

Tabla 3.7.15. Hietograma e hidrograma para la cuenca VM4

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
0	0	0	0	0
10	0.73	0.36	0.36	0
20	0.76	0.38	0.38	0
30	0.81	0.4	0.4	0
40	0.85	0.42	0.43	0.1
50	0.91	0.45	0.46	0.2

INFORME FINAL
 Instituto de Ingeniería
 Coordinación de Hidráulica

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
60	0.97	0.48	0.48	0.3
70	1.04	0.52	0.52	0.4
80	1.13	0.56	0.56	0.6
90	1.23	0.62	0.62	0.8
100	1.37	0.68	0.69	1
110	1.54	0.72	0.82	1.2
120	1.77	0.77	1	1.5
130	2.11	0.85	1.26	1.8
140	4.54	1.61	2.93	2.1
150	9.86	2.72	7.14	2.5
160	37.12	5.55	31.57	3.5
170	7.93	0.7	7.23	5.1
180	2.35	0.19	2.16	7.1
190	1.93	0.15	1.78	9.7
200	1.65	0.12	1.53	12.7
210	1.45	0.11	1.34	16.3
220	1.3	0.09	1.21	20.1
230	1.18	0.08	1.1	23.5
240	1.08	0.07	1.01	26
250	1	0.07	0.93	27.6
260	0.94	0.06	0.88	28.5
270	0.88	0.06	0.82	28.7
280	0.67	0.04	0.63	28.3
290	0.67	0.04	0.63	27.3
300	0.67	0.04	0.63	26
310	0	0	0	24.4
320	0	0	0	22.4
330	0	0	0	20.1
340	0	0	0	18
350	0	0	0	16.1
360	0	0	0	14.4
370	0	0	0	12.9
380	0	0	0	11.6
390	0	0	0	10.3
400	0	0	0	9.1
410	0	0	0	8.1
420	0	0	0	7
430	0	0	0	6.2



ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA (PROHTAB)

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
440	0	0	0	5.4
450	0	0	0	4.7
460	0	0	0	4
470	0	0	0	3.5
480	0	0	0	3

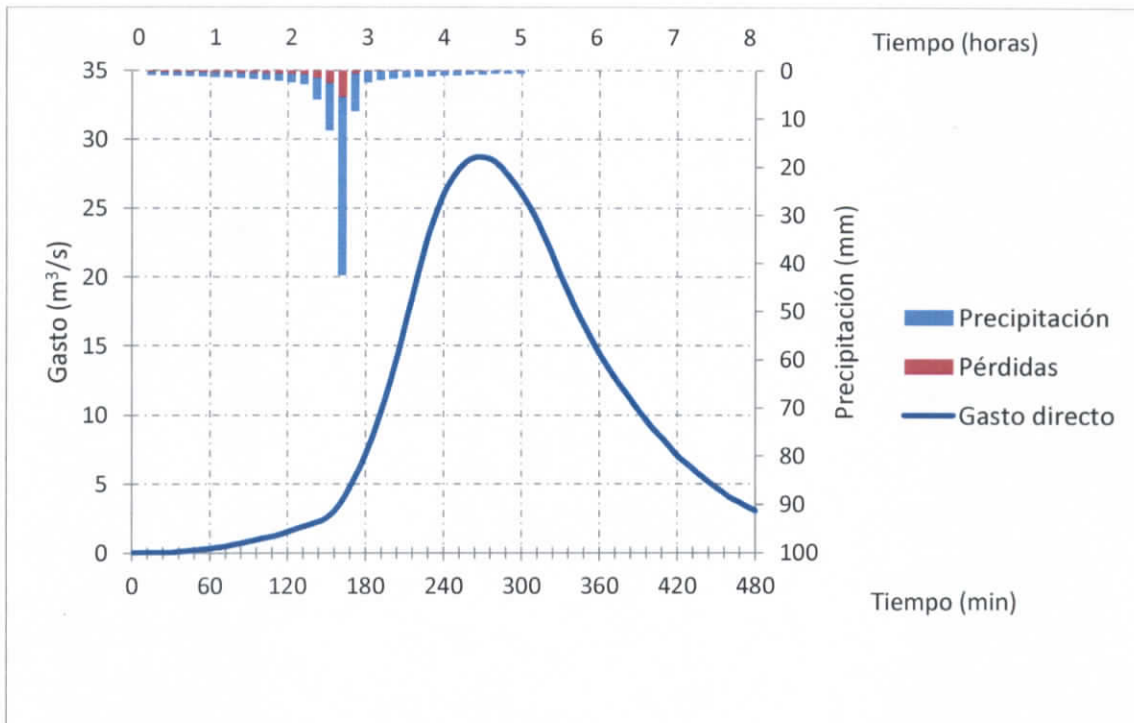


Figura 3.7.15. Gráfica del hietograma e hidrograma de la cuenca VM4

Tabla 3.7.16. Hietograma e hidrograma para la cuenca VM4-2

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
0	0	0	0	0
10	0.73	0.36	0.36	0
20	0.76	0.38	0.38	0
30	0.81	0.4	0.4	0
40	0.85	0.42	0.43	0.1
50	0.91	0.45	0.46	0.1
60	0.97	0.48	0.48	0.2
70	1.04	0.52	0.52	0.3

INFORME FINAL
 Instituto de Ingeniería
 Coordinación de Hidráulica

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
80	1.13	0.56	0.56	0.4
90	1.23	0.62	0.62	0.5
100	1.37	0.68	0.69	0.6
110	1.54	0.72	0.82	0.7
120	1.77	0.77	1	0.8
130	2.11	0.85	1.26	0.9
140	4.54	1.61	2.93	1
150	9.86	2.72	7.14	1.3
160	37.12	5.55	31.57	1.9
170	7.93	0.7	7.23	3.1
180	2.35	0.19	2.16	4.7
190	1.93	0.15	1.78	6.8
200	1.65	0.12	1.53	9
210	1.45	0.11	1.34	10.6
220	1.3	0.09	1.21	11.5
230	1.18	0.08	1.1	11.6
240	1.08	0.07	1.01	11.3
250	1	0.07	0.93	10.5
260	0.94	0.06	0.88	9.4
270	0.88	0.06	0.82	8.1
280	0.67	0.04	0.63	6.9
290	0.67	0.04	0.63	5.9
300	0.67	0.04	0.63	5.2
310	0	0	0	4.5
320	0	0	0	4
330	0	0	0	3.4
340	0	0	0	3
350	0	0	0	2.6
360	0	0	0	2.2
370	0	0	0	1.8
380	0	0	0	1.5
390	0	0	0	1.2
400	0	0	0	1
410	0	0	0	0.8
420	0	0	0	0.6
430	0	0	0	0.5
440	0	0	0	0.4
450	0	0	0	0.3

ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA (PROHTAB)

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
460	0	0	0	0.3
470	0	0	0	0.2
480	0	0	0	0.2

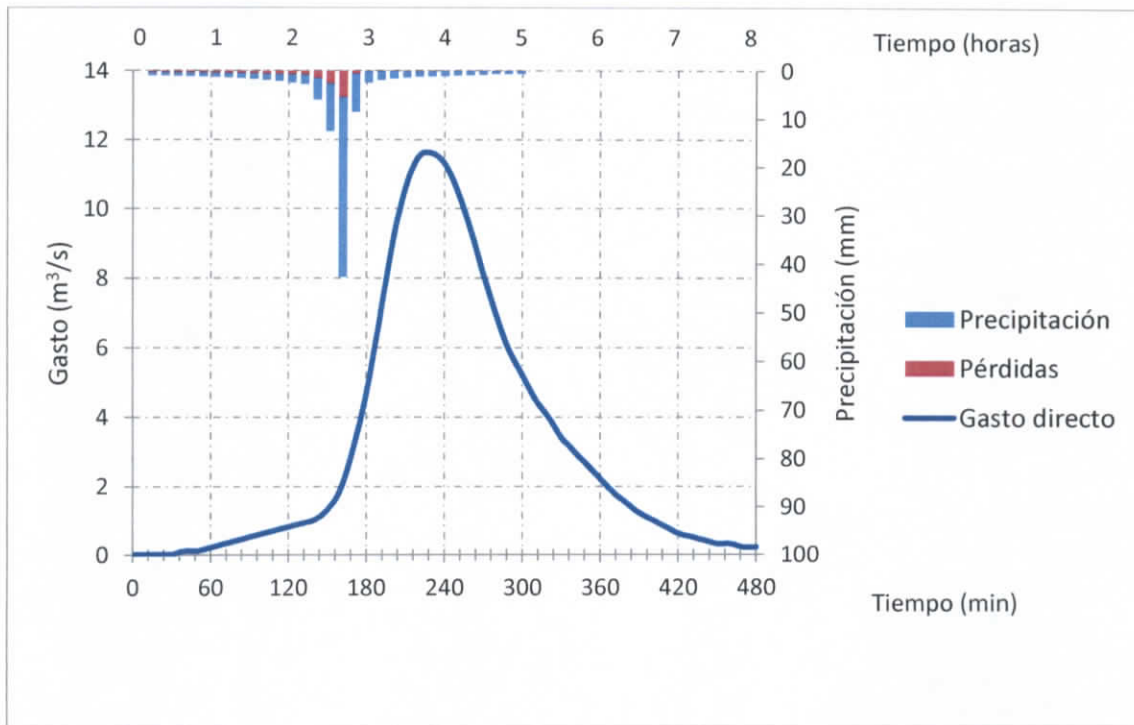


Figura 3.7.16. Gráfica del hietograma e hidrograma de la cuenca VM4-2

Tabla 3.7.17. Hietograma e hidrograma para la cuenca LaEn1

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
0	0	0	0	0
10	0.73	0.36	0.36	0
20	0.76	0.38	0.38	0
30	0.81	0.4	0.4	0
40	0.85	0.42	0.43	0
50	0.91	0.45	0.46	0
60	0.97	0.48	0.48	0.1
70	1.04	0.52	0.52	0.1
80	1.13	0.56	0.56	0.1
90	1.23	0.62	0.62	0.2

INFORME FINAL
 Instituto de Ingeniería
 Coordinación de Hidráulica

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
100	1.37	0.68	0.69	0.2
110	1.54	0.72	0.82	0.3
120	1.77	0.77	1	0.3
130	2.11	0.85	1.26	0.4
140	4.54	1.61	2.93	0.5
150	9.86	2.72	7.14	0.7
160	37.12	5.55	31.57	1
170	7.93	0.7	7.23	1.4
180	2.35	0.19	2.16	1.9
190	1.93	0.15	1.78	2.5
200	1.65	0.12	1.53	3.2
210	1.45	0.11	1.34	4
220	1.3	0.09	1.21	4.9
230	1.18	0.08	1.1	5.9
240	1.08	0.07	1.01	6.9
250	1	0.07	0.93	8.1
260	0.94	0.06	0.88	9.4
270	0.88	0.06	0.82	10.8
280	0.67	0.04	0.63	12.3
290	0.67	0.04	0.63	13.8
300	0.67	0.04	0.63	15.2
310	0	0	0	16.6
320	0	0	0	17.8
330	0	0	0	18.8
340	0	0	0	19.8
350	0	0	0	20.5
360	0	0	0	21.1
370	0	0	0	21.5
380	0	0	0	21.8
390	0	0	0	22
400	0	0	0	22
410	0	0	0	22
420	0	0	0	21.7
430	0	0	0	21.3
440	0	0	0	20.9
450	0	0	0	20.4
460	0	0	0	19.8
470	0	0	0	19.1

ESTUDIO PARA EL PROYECTO HIDROLÓGICO PARA PROTEGER A LA
POBLACIÓN DE INUNDACIONES Y APROVECHAR MEJOR EL AGUA
(PROHTAB)

Tiempo (minutos)	Precipitación (mm)	Pérdidas (mm)	Precipitación en exceso (mm)	Gasto directo (m ³ /s)
480	0	0	0	18.4
490	0	0	0	17.7
500	0	0	0	16.8
510	0	0	0	15.9
520	0	0	0	14.9
530	0	0	0	14
540	0	0	0	13
550	0	0	0	12.1
560	0	0	0	11.3
570	0	0	0	10.6
580	0	0	0	9.9
590	0	0	0	9.3
600	0	0	0	8.7
610	0	0	0	8.1
620	0	0	0	7.6
630	0	0	0	7.1
640	0	0	0	6.6
650	0	0	0	6.2
660	0	0	0	5.8
670	0	0	0	5.4
680	0	0	0	5.1
690	0	0	0	4.7
700	0	0	0	4.4
710	0	0	0	4.1
720	0	0	0	3.8
730	0	0	0	3.6
740	0	0	0	3.4
750	0	0	0	3.1
760	0	0	0	2.9
770	0	0	0	2.7
780	0	0	0	2.6
790	0	0	0	2.4
800	0	0	0	2.2
810	0	0	0	2.1
820	0	0	0	1.9
830	0	0	0	1.8
840	0	0	0	1.7