

MANGANGA

DIMENSIONADO SEGÚN "DIRECTIVAS DE DISEÑO HIDROLOGICO DE ALCANTARILLAS"

Convenio Universidad de la Republica - Ministerio de Transportes y Obras Publicas

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION

Datos 1:

L (km) =	1,682
Dif H (m) =	13 ³²⁻¹⁹
s = pte (%) =	0,773

Datos 2:

L (km) =	
Dif H (m) =	
s = pte (%) =	#DIV/0!

Método de Kirpich (Datos 1)

$tc (hs) = 0.4 \times L^{0.77} \times S^{-0.385} =$	0,659
tc (min) =	39,6

Método de Kirpich (Datos 2)

$tc (hs) = 0.4 \times L^{0.77} \times S^{-0.385} =$	#DIV/0!
tc (min) =	#DIV/0!

Datos ADOPTADOS:

L (km) =	1,682
Ac (Há) =	110,29
Dif H (m) =	13
s = pte (%) =	0,773

Tiempo de concentración adoptado

Tc (h) =	0,66
----------	------

Tc < 20 min => METODO RACIONAL

Tc > 20 min y Ac < 400 há => METODO RACIONAL Y METODO SCS

Tc > 20 min y Ac > 400 há => METODO SCS

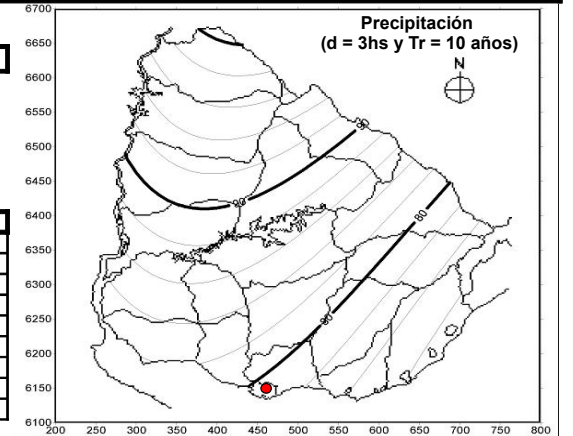
DIMENSIONADO SEGÚN "DIRECTIVAS DE DISEÑO HIDROLOGICO DE ALCANTARILLAS"

Tr (Periodo retorno) =	10 años
Tu (años) = vida útil =	50 años
r = riesgo =	0,9948462
d = duración (hs) =	0,66 hrs

$CT(Tr) = 0.5786 - 0.4312 \times \log(\ln(Tr/(Tr-1))) =$	1,000
$CD(d < 3hs) = 0.6208 \times d / (d + 0.0137) \wedge 0.5639 =$	0,512
$CD(d > 3hs) = 1.0287 \times d / (d + 1.0293) \wedge 0.8083 =$	0,444
$CA(Ac > 25Km^2, d > 0.5Hrs) = 1.0 - (0.3549 \times d(hs) \wedge -0.4272) \times (1.0 - e^{-(0.015 \times Ac(Km^2))}) =$	1,000

CT(Tr) =	1,000
CD(d) =	0,512
CA(Ac,d) =	1,000

$P(d=3, Tr=10, p) = (mm) =$	79 mm
$P(d, Tr, p) = P(d=3hs, Tr=10años, p) \times CT(Tr) \times CD(d) \times CA(d) =$	40,4 mm
$i (mm/h) =$	61,32 mm/h



I - MÉTODO RACIONAL

PERIODO DE RETORNO	AREAS NO DESARROLLADAS					
	cultivos			pastizales		
	0% < pte < 2%	2% < pte < 7%	7% < pte	0% < pte < 2%	2% < pte < 7%	7% < pte
2 años =>	0,31	0,35	0,39	0,25	0,33	0,37
5 años =>	0,34	0,38	0,42	0,28	0,36	0,40
10 años =>	0,36	0,41	0,44	0,30	0,38	0,42
25 años =>	0,40	0,44	0,48	0,34	0,42	0,46
50 años =>	0,43	0,48	0,51	0,37	0,45	0,49
100 años =>	0,47	0,51	0,54	0,41	0,49	0,53
500 años =>	0,57	0,60	0,61	0,53	0,58	0,60

PERIODO DE RETORNO	AREAS DESARROLLADAS										
	asfalto	concreto techo	zonas verdes (cubierta < 50% sup.)			zonas verdes (50% < cubierta < 75%).			zonas verdes (75% < cubierta).		
			0% < pte < 2%	2% < pte < 7%	7% < pte	0% < pte < 2%	2% < pte < 7%	7% < pte	0% < pte < 2%	2% < pte < 7%	7% < pte
2 años =>	0,73	0,75	0,32	0,37	0,40	0,25	0,33	0,37	0,21	0,29	0,34
5 años =>	0,77	0,8	0,34	0,40	0,43	0,28	0,36	0,40	0,23	0,32	0,37
10 años =>	0,81	0,83	0,37	0,43	0,45	0,30	0,38	0,42	0,25	0,35	0,40
25 años =>	0,86	0,88	0,40	0,46	0,49	0,34	0,42	0,46	0,29	0,39	0,44
50 años =>	0,9	0,92	0,44	0,49	0,52	0,37	0,45	0,49	0,32	0,42	0,47
100 años =>	0,95	0,97	0,47	0,53	0,55	0,41	0,49	0,53	0,36	0,46	0,51
500 años =>	1,00	1,00	0,58	0,61	0,62	0,53	0,58	0,60	0,49	0,56	0,58

Ai	Ai / Ac	Ci	Pte media	Tr = 10 años
0,0 ha	0,00	0,360	1,00%	Áreas de cultivos
55,2 ha	0,50	0,300	1,00%	Áreas de pastizales
16,9 ha	0,15	0,810	1,00%	Áreas de sup. asfálticas
31,0 ha	0,28	0,830	1,00%	Áreas de concreto/techo
0,0 ha	0,00	0,370	1,00%	Zona verde (cub < 50%)
0,0 ha	0,00	0,300	1,00%	Zona verde(50<cub<75%)
7,1 ha	0,06	0,250	1,00%	Zona verde (75% < cub)
110,2 ha				

(coef. de escorrentia) = **0,524**

$Q_{max}(m^3/s) = C \times i(mm/h) \times Ac(Há) / 360 =$ **9,8 m3/seg**

II - MÉTODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR DEL SCS

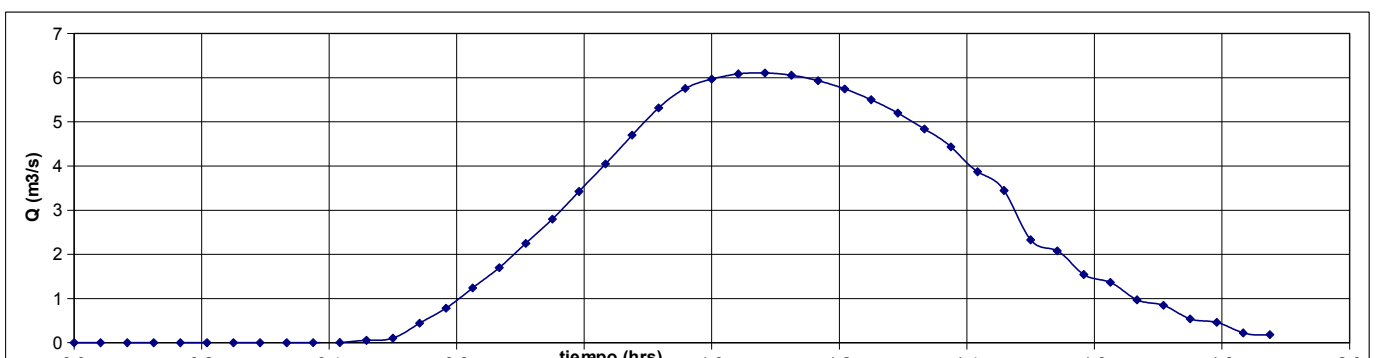
$Du(hs) = (Entero((Tc - 0.25) \wedge 2) + 1) / 12 =$	0,08 hrs	Cuenca (há) =	110,3 há
--	-----------------	---------------	-----------------

Ai / Ac	G. Hidrologico	NC i	DESCRIPCION	UNIDAD i
55,2 ha	50%	74	Pradera o pastizal > 75%	To (Toledo)
0,0 ha	0%	98	Calles y carreteras	To (Toledo)
35,4 ha	32%	94	Áreas comerciales	To (Toledo)
19,6 ha	18%	83	Residencial 38% impermeable	To (Toledo)
0				

$Q_{max} (m^3/s) =$ **6,1 m3/seg**

TIPO SUELO =	C	Inf. mínima =	1,2 mm/hrs	Tc (h) =	0,66 hrs	tp = Du/2 + 0.6 x Tc =	0,44 hrs
NC =	82,0	Du (h) =	0,08 hrs	Ac (km2) =	1,103 km2	tb = 2.667 x tp =	1,17 hrs
$S(II) = 25.4 \times (1000/NC - 10) =$	55,7	Ac (km2) =	1,103 km2	qp = 0.208 x Ac/tp =		0,52 m3/seg	

DURACIÓN (hs)	CD(d) ()	P = Precipit. (mm)	I (mm/h)	Tormenta (mm)	P. Acumulada (mm)	Esc. Acum. (mm)	Inc. de Esc. (mm)	Deficit (mm)	Deficit (mm)	Def. Correg. (mm)	Inc. corregido (mm)
0,08	0,193	15,23	15,23	1,84	1,84	0,00	0,00	1,84	22,14	22,14	0,00
0,17	0,272	21,47	6,24	2,06	3,90	0,00	0,00	2,06	24,71	24,71	0,00
0,25	0,329	26,00	4,53	2,36	6,26	0,00	0,00	2,36	28,32	28,32	0,00
0,33	0,376	29,69	3,69	2,83	9,09	0,00	0,00	2,83	33,93	33,93	0,00
0,42	0,416	32,87	3,18	3,69	12,78	0,05	0,05	3,65	43,75	43,75	0,05
0,50	0,452	35,70	2,83	6,24	19,03	0,98	0,93	5,31	63,72	63,72	0,93
0,58	0,484	38,27	2,56	15,23	34,26	6,79	5,81	9,42	113,07	113,07	5,81
0,67	0,514	40,63	2,36	4,53	38,78	9,18	2,39	2,14	25,64	25,64	2,39
0,75	0,542	42,82	2,20	3,18	41,97	10,99	1,81	1,37	16,41	16,41	1,81
0,83	0,568	44,88	2,06	2,56	44,53	12,52	1,53	1,03	12,38	12,38	1,53
0,92	0,593	46,82	1,94	2,20	46,73	13,88	1,36	0,84	10,04	10,04	1,36
1,00	0,616	48,67	1,84	1,94	48,67	15,12	1,24	0,71	8,50	8,50	1,24



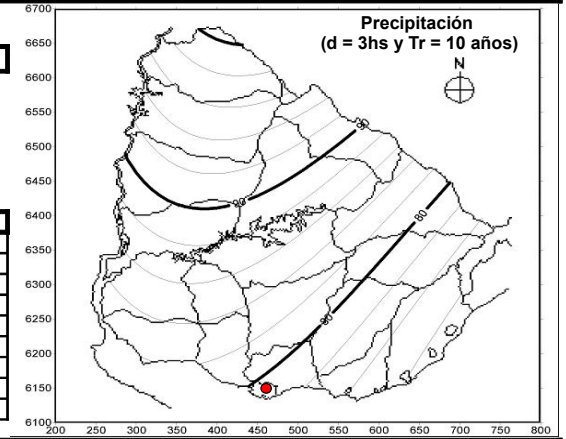
DIMENSIONADO SEGÚN "DIRECTIVAS DE DISEÑO HIDROLOGICO DE ALCANTARILLAS"

Tr (Periodo retorno) =	25 años
Tu (años) = vida útil =	50 años
r = riesgo =	0,8701142
d = duración (hs) =	0,66 hrs

$CT(Tr) = 0.5786 - 0.4312 \times \log(\ln(Tr/(Tr-1))) =$	1,178
$CD(d < 3hs) = 0.6208 \times d / (d + 0.0137) \wedge 0.5639 =$	0,512
$CD(d > 3hs) = 1.0287 \times d / (d + 1.0293) \wedge 0.8083 =$	0,444
$CA(Ac > 25Km^2, d > 0.5Hrs) = 1.0 - (0.3549 \times d(hs) \wedge -0.4272) \times (1.0 - e^{-(0.015xAc(Km^2))}) =$	1,000

CT(Tr) =	1,178
CD(d) =	0,512
CA(Ac,d) =	1,000

$P(d=3, Tr=10, p) = (mm) =$	79 mm
$P(d, Tr, p) = P(d=3hs, Tr=10años, p) \times CT(Tr) \times CD(d) \times CA(d) =$	47,6 mm
$i (mm/h) =$	72,21 mm/h



I - MÉTODO RACIONAL

PERIODO DE RETORNO	AREAS NO DESARROLLADAS					
	cultivos			pastizales		
	0% < pte < 2%	2% < pte < 7%	7% < pte	0% < pte < 2%	2% < pte < 7%	7% < pte
2 años =>	0,31	0,35	0,39	0,25	0,33	0,37
5 años =>	0,34	0,38	0,42	0,28	0,36	0,40
10 años =>	0,36	0,41	0,44	0,30	0,38	0,42
25 años =>	0,40	0,44	0,48	0,34	0,42	0,46
50 años =>	0,43	0,48	0,51	0,37	0,45	0,49
100 años =>	0,47	0,51	0,54	0,41	0,49	0,53
500 años =>	0,57	0,60	0,61	0,53	0,58	0,60

PERIODO DE RETORNO	AREAS DESARROLLADAS										
	asfalto	concreto techo	zonas verdes (cubierta < 50% sup.)			zonas verdes (50% < cubierta < 75%).			zonas verdes (75% < cubierta).		
			0% < pte < 2%	2% < pte < 7%	7% < pte	0% < pte < 2%	2% < pte < 7%	7% < pte	0% < pte < 2%	2% < pte < 7%	7% < pte
2 años =>	0,73	0,75	0,32	0,37	0,40	0,25	0,33	0,37	0,21	0,29	0,34
5 años =>	0,77	0,8	0,34	0,40	0,43	0,28	0,36	0,40	0,23	0,32	0,37
10 años =>	0,81	0,83	0,37	0,43	0,45	0,30	0,38	0,42	0,25	0,35	0,40
25 años =>	0,86	0,88	0,40	0,46	0,49	0,34	0,42	0,46	0,29	0,39	0,44
50 años =>	0,9	0,92	0,44	0,49	0,52	0,37	0,45	0,49	0,32	0,42	0,47
100 años =>	0,95	0,97	0,47	0,53	0,55	0,41	0,49	0,53	0,36	0,46	0,51
500 años =>	1,00	1,00	0,58	0,61	0,62	0,53	0,58	0,60	0,49	0,56	0,58

Ai	Ai / Ac	Ci	Pte media	Tr = 25 años
0,0 ha	0,00	0,400	1,00%	Áreas de cultivos
55,2 ha	0,50	0,340	1,00%	Áreas de pastizales
16,9 ha	0,15	0,860	1,00%	Áreas de sup. asfálticas
31,0 ha	0,28	0,880	1,00%	Áreas de concreto/techo
0,0 ha	0,00	0,400	1,00%	Zona verde (cub < 50%)
0,0 ha	0,00	0,340	1,00%	Zona verde(50<cub<75%)
7,1 ha	0,06	0,290	1,00%	Zona verde (75% < cub)
110,2 ha				

(coef. de escorrentia) = **0,569**

$Q_{max}(m^3/s) = C \times i(mm/h) \times Ac(Há) / 360 =$ **12,6 m3/seg**

II - MÉTODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR DEL SCS

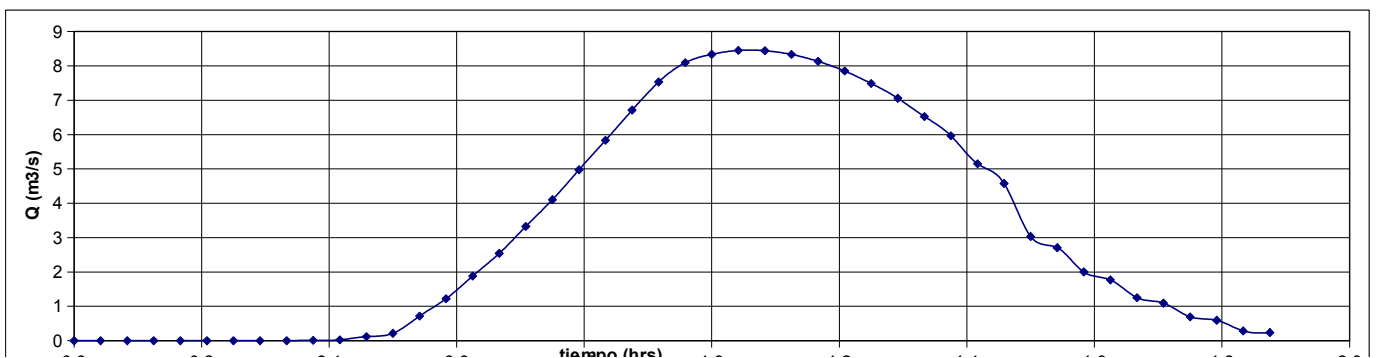
$Du(hs) = (Entero((Tc - 0.25) \wedge 2) + 1) / 12 =$	0,08 hrs	Cuenca (há) =	110,3 há
--	-----------------	---------------	-----------------

Ai / Ac	G. Hidrologico	NC i	DESCRIPCION	UNIDAD i
55,2 ha	0%	74	Pradera o pastizal > 75%	To (Toledo)
0,0 ha	0%	98	Calles y carreteras	To (Toledo)
35,4 ha	32%	94	Áreas comerciales	To (Toledo)
19,6 ha	18%	83	Residencial 38% impermeable	To (Toledo)
0				

$Q_{max} (m^3/s) =$ **8,5 m3/seg**

TIPO SUELO =	C	Inf. minima =	1,2 mm/hrs	Tc (h) =	0,66 hrs	tp = Du/2 + 0.6 x Tc =	0,44 hrs
NC =	82,0	Du (h) =	0,08 hrs	Ac (km2) =	1,103 km2	tb = 2.667 x tp =	1,17 hrs
$S(II) = 25.4 \times (1000 / NC - 10) =$	55,7	Ac (km2) =	1,103 km2	qp = 0.208 x Ac/tp =	0,52 m3/seg		

DURACIÓN (hs)	CD(d) ()	P = Precipit. (mm)	I (mm/h)	Tormenta (mm)	P. Acumulada (mm)	Esc. Acum. (mm)	Inc. de Esc. (mm)	Deficit (mm)	Deficit (mm)	Def. Correg. (mm)	Inc. corregido (mm)
0,08	0,193	17,93	17,93	2,17	2,17	0,00	0,00	2,17	26,07	26,07	0,00
0,17	0,272	25,29	7,35	2,42	4,60	0,00	0,00	2,42	29,09	29,09	0,00
0,25	0,329	30,62	5,33	2,78	7,38	0,00	0,00	2,78	33,35	33,35	0,00
0,33	0,376	34,97	4,35	3,33	10,71	0,00	0,00	3,33	39,95	39,95	0,00
0,42	0,416	38,71	3,75	4,35	15,05	0,26	0,26	4,09	49,09	49,09	0,26
0,50	0,452	42,04	3,33	7,35	22,41	1,90	1,64	5,71	68,53	68,53	1,64
0,58	0,484	45,06	3,02	17,93	40,34	10,05	8,15	9,78	117,36	117,36	8,15
0,67	0,514	47,84	2,78	5,33	45,67	13,23	3,17	2,16	25,89	25,89	3,17
0,75	0,542	50,43	2,59	3,75	49,42	15,60	2,38	1,37	16,44	16,44	2,38
0,83	0,568	52,85	2,42	3,02	52,44	17,60	1,99	1,03	12,33	12,33	1,99
0,92	0,593	55,14	2,29	2,59	55,02	19,35	1,76	0,83	9,96	9,96	1,76
1,00	0,616	57,31	2,17	2,29	57,31	20,94	1,59	0,70	8,39	8,39	1,59



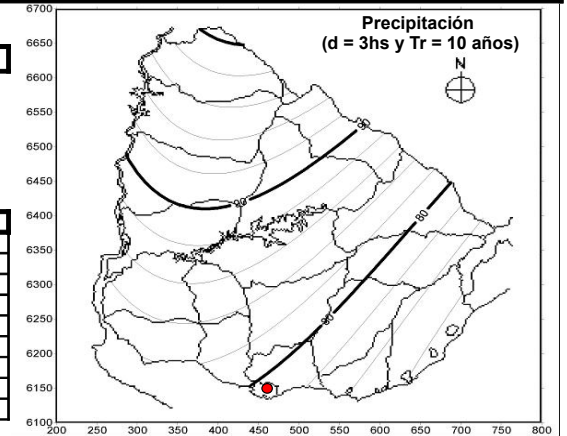
DIMENSIONADO SEGÚN "DIRECTIVAS DE DISEÑO HIDROLOGICO DE ALCANTARILLAS"

Tr (Periodo retorno) =	50 años
Tu (años) = vida útil =	50 años
r = riesgo =	0,6358303
d = duración (hs) =	0,66 hrs

$CT(Tr) = 0.5786 - 0.4312 \times \log(\ln(Tr/(Tr-1))) =$	1,309
$CD(d < 3hs) = 0.6208 \times d / (d + 0.0137) \times 0.5639 =$	0,512
$CD(d > 3hs) = 1.0287 \times d / (d + 1.0293) \times 0.8083 =$	0,444
$CA(Ac > 25Km^2, d > 0.5Hrs) = 1.0 - (0.3549 \times d(hs)^{-0.4272}) \times (1.0 - e^{-(0.015 \times Ac(Km^2))}) =$	1,000

CT(Tr) =	1,309
CD(d) =	0,512
CA(Ac,d) =	1,000

$P(d=3, Tr=10, p) = (mm) =$	79 mm
$P(d, Tr, p) = P(d=3hs, Tr=10años, p) \times CT(Tr) \times CD(d) \times CA(d) =$	52,9 mm
$i (mm/h) =$	80,29 mm/h



I - MÉTODO RACIONAL

PERIODO DE RETORNO	AREAS NO DESARROLLADAS					
	cultivos			pastizales		
	0% < pte < 2%	2% < pte < 7%	7% < pte	0% < pte < 2%	2% < pte < 7%	7% < pte
2 años =>	0,31	0,35	0,39	0,25	0,33	0,37
5 años =>	0,34	0,38	0,42	0,28	0,36	0,40
10 años =>	0,36	0,41	0,44	0,30	0,38	0,42
25 años =>	0,40	0,44	0,48	0,34	0,42	0,46
50 años =>	0,43	0,48	0,51	0,37	0,45	0,49
100 años =>	0,47	0,51	0,54	0,41	0,49	0,53
500 años =>	0,57	0,60	0,61	0,53	0,58	0,60

PERIODO DE RETORNO	AREAS DESARROLLADAS										
	asfalto	concreto techo	zonas verdes (cubierta < 50% sup.)			zonas verdes (50% < cubierta < 75%).			zonas verdes (75% < cubierta).		
			0% < pte < 2%	2% < pte < 7%	7% < pte	0% < pte < 2%	2% < pte < 7%	7% < pte	0% < pte < 2%	2% < pte < 7%	7% < pte
2 años =>	0,73	0,75	0,32	0,37	0,40	0,25	0,33	0,37	0,21	0,29	0,34
5 años =>	0,77	0,8	0,34	0,40	0,43	0,28	0,36	0,40	0,23	0,32	0,37
10 años =>	0,81	0,83	0,37	0,43	0,45	0,30	0,38	0,42	0,25	0,35	0,40
25 años =>	0,86	0,88	0,40	0,46	0,49	0,34	0,42	0,46	0,29	0,39	0,44
50 años =>	0,9	0,92	0,44	0,49	0,52	0,37	0,45	0,49	0,32	0,42	0,47
100 años =>	0,95	0,97	0,47	0,53	0,55	0,41	0,49	0,53	0,36	0,46	0,51
500 años =>	1,00	1,00	0,58	0,61	0,62	0,53	0,58	0,60	0,49	0,56	0,58

Ai	Ai / Ac	Ci	Pte media	Tr = 50 años
0,0 ha	0,00	0,430	1,00%	Áreas de cultivos
55,2 ha	0,50	0,370	1,00%	Áreas de pastizales
16,9 ha	0,15	0,900	1,00%	Áreas de sup. asfálticas
31,0 ha	0,28	0,920	1,00%	Áreas de concreto/techo
0,0 ha	0,00	0,440	1,00%	Zona verde (cub < 50%)
0,0 ha	0,00	0,370	1,00%	Zona verde(50<cub<75%)
7,1 ha	0,06	0,320	1,00%	Zona verde (75% < cub)
110,2 ha				

(coef. de escorrentia) = **0,603**

$Q_{max}(m^3/s) = C \times i(mm/h) \times Ac(Há) / 360 =$ **14,8 m3/seg**

II - MÉTODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR DEL SCS

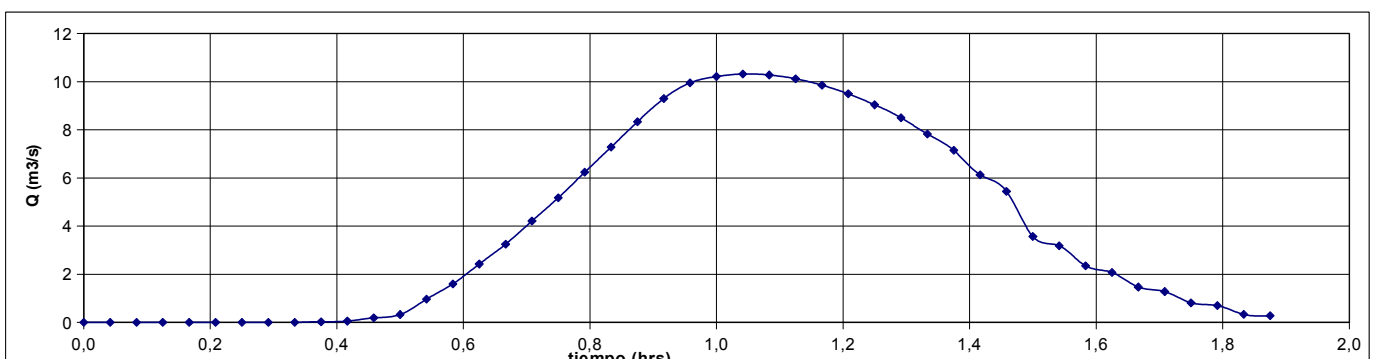
$Du(hs) = (Entero((Tc - 0.25)^2 + 1))/12 =$	0,08 hrs	Cuenca (há) =	110,3 há
---	-----------------	---------------	-----------------

Ai / Ac	G. Hidrologico	NC i	DESCRIPCION	UNIDAD i
55,2 ha	50%	74	Pradera o pastizal > 75%	To (Toledo)
0,0 ha	0%	98	Calles y carreteras	To (Toledo)
35,4 ha	32%	94	Áreas comerciales	To (Toledo)
19,6 ha	18%	83	Residencial 38% impermeable	To (Toledo)
0				

$Q_{max} (m^3/s) =$ **10,3 m3/seg**

TIPO SUELO =	C	Inf. mínima =	1,2 mm/hrs	Tc (h) =	0,66 hrs	tp = Du/2 + 0.6 x Tc =	0,44 hrs
NC =	82,0			Du (h) =	0,08 hrs	tb = 2.667 x tp =	1,17 hrs
$S(II) = 25.4 \times (1000/NC - 10) =$	55,7			Ac (km2) =	1,103 km2	qp = 0.208 x Ac/tp =	0,52 m3/seg

DURACIÓN (hs)	CD(d) ()	P = Precipit. (mm)	I (mm/h)	Tormenta (mm)	P. Acumulada (mm)	Esc. Acum. (mm)	Inc. de Esc. (mm)	Deficit (mm)	Deficit (mm)	Def. Correg. (mm)	Inc. corregido (mm)
0,08	0,193	19,94	19,94	2,42	2,42	0,00	0,00	2,42	28,98	28,98	0,00
0,17	0,272	28,11	8,17	2,70	5,11	0,00	0,00	2,70	32,35	32,35	0,00
0,25	0,329	34,04	5,93	3,09	8,20	0,00	0,00	3,09	37,08	37,08	0,00
0,33	0,376	38,88	4,84	3,70	11,90	0,01	0,01	3,69	44,30	44,30	0,01
0,42	0,416	43,04	4,17	4,84	16,74	0,51	0,50	4,33	52,00	52,00	0,50
0,50	0,452	46,74	3,70	8,17	24,91	2,73	2,22	5,95	71,43	71,43	2,22
0,58	0,484	50,10	3,36	19,94	44,85	12,72	9,99	9,95	119,43	119,43	9,99
0,67	0,514	53,19	3,09	5,93	50,78	16,49	3,77	2,16	25,86	25,86	3,77
0,75	0,542	56,07	2,87	4,17	54,94	19,30	2,80	1,36	16,33	16,33	2,80
0,83	0,568	58,76	2,70	3,36	58,30	21,64	2,34	1,02	12,20	12,20	2,34
0,92	0,593	61,31	2,54	2,87	61,18	23,69	2,06	0,82	9,83	9,83	2,06
1,00	0,616	63,72	2,42	2,54	63,72	25,55	1,86	0,69	8,27	8,27	1,86



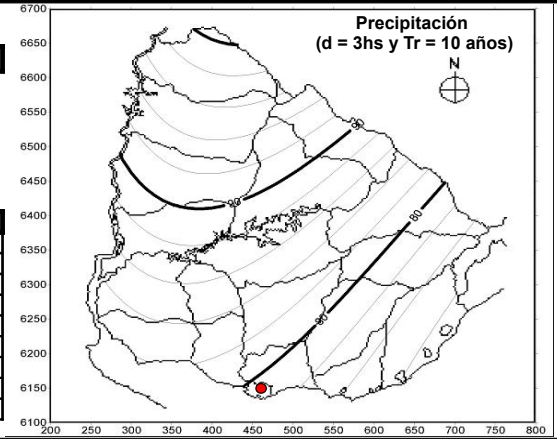
DIMENSIONADO SEGÚN "DIRECTIVAS DE DISEÑO HIDROLOGICO DE ALCANTARILLAS"

Tr (Periodo retorno) =	100 años
Tu (años) = vida útil =	50 años
r = riesgo =	0,3949939
d = duración (hs) =	0,66 hrs

$CT(Tr) = 0.5786 - 0.4312 \times \log(\ln(Tr/(Tr-1))) =$	1,440
$CD(d < 3hs) = 0.6208 \times d / (d + 0.0137) \times 0.5639 =$	0,512
$CD(d > 3hs) = 1.0287 \times d / (d + 1.0293) \times 0.8083 =$	0,444
$CA(Ac > 25Km^2, d > 0.5Hrs) = 1.0 - (0.3549 \times d(hrs)^{-0.4272}) \times (1.0 - e^{-(0.015 \times Ac(Km^2))}) =$	1,000

CT(Tr) =	1,440
CD(d) =	0,512
CA(Ac,d) =	1,000

$P(d=3, Tr=10, p) = (mm) =$	79 mm
$P(d, Tr, p) = P(d=3hs, Tr=10años, p) \times CT(Tr) \times CD(d) \times CA(d) =$	58,2 mm
$i (mm/h) =$	88,30 mm/h



I - MÉTODO RACIONAL

PERIODO DE RETORNO	AREAS NO DESARROLLADAS					
	cultivos			pastizales		
	0% < pte < 2%	2% < pte < 7%	7% < pte	0% < pte < 2%	2% < pte < 7%	7% < pte
2 años =>	0,31	0,35	0,39	0,25	0,33	0,37
5 años =>	0,34	0,38	0,42	0,28	0,36	0,40
10 años =>	0,36	0,41	0,44	0,30	0,38	0,42
25 años =>	0,40	0,44	0,48	0,34	0,42	0,46
50 años =>	0,43	0,48	0,51	0,37	0,45	0,49
100 años =>	0,47	0,51	0,54	0,41	0,49	0,53
500 años =>	0,57	0,60	0,61	0,53	0,58	0,60

PERIODO DE RETORNO	AREAS DESARROLLADAS											
	asfalto	concreto techo	zonas verdes (cubierta < 50% sup.)			zonas verdes (50% < cubierta < 75%).			zonas verdes (75% < cubierta).			
			0% < pte < 2%	2% < pte < 7%	7% < pte	0% < pte < 2%	2% < pte < 7%	7% < pte	0% < pte < 2%	2% < pte < 7%	7% < pte	
2 años =>	0,73	0,75	0,32	0,37	0,40	0,25	0,33	0,37	0,21	0,29	0,34	
5 años =>	0,77	0,8	0,34	0,40	0,43	0,28	0,36	0,40	0,23	0,32	0,37	
10 años =>	0,81	0,83	0,37	0,43	0,45	0,30	0,38	0,42	0,25	0,35	0,40	
25 años =>	0,86	0,88	0,40	0,46	0,49	0,34	0,42	0,46	0,29	0,39	0,44	
50 años =>	0,9	0,92	0,44	0,49	0,52	0,37	0,45	0,49	0,32	0,42	0,47	
100 años =>	0,95	0,97	0,47	0,53	0,55	0,41	0,49	0,53	0,36	0,46	0,51	
500 años =>	1,00	1,00	0,58	0,61	0,62	0,53	0,58	0,60	0,49	0,56	0,58	

Ai	Ai / Ac	Ci	Pte media	Tr = 100 años
0,0 ha	0,00	0,470	1,00%	Áreas de cultivos
55,2 ha	0,50	0,410	1,00%	Áreas de pastizales
16,9 ha	0,15	0,950	1,00%	Áreas de sup. asfálticas
31,0 ha	0,28	0,970	1,00%	Áreas de concreto/techo
0,0 ha	0,00	0,470	1,00%	Zona verde (cub < 50%)
0,0 ha	0,00	0,410	1,00%	Zona verde(50<cub<75%)
7,1 ha	0,06	0,360	1,00%	Zona verde (75% < cub)
110,2 ha				

(coef. de escorrentia) = **0,647**

$Q_{max}(m^3/s) = C \times i(mm/h) \times Ac(Há) / 360 =$ **17,5 m³/seg**

II - MÉTODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR DEL SCS

$Du(hs) = (Entero((Tc - 0.25) \times 2) + 1) / 12 =$	0,08 hrs
Cuenca (há) =	110,3 há

Ai / Ac	G. Hidrologico	NC i	DESCRIPCION	UNIDAD i
55,2 ha 0,0 ha 35,4 ha 19,6 ha	C	74	Pradera o pastizal > 75%	To (Toledo)
0,0 ha	C	98	Calles y carreteras	To (Toledo)
35,4 ha	C	94	Áreas comerciales	To (Toledo)
19,6 ha	C	83	Residencial 38% impermeable	To (Toledo)
0				

$Q_{máx} (m^3/s)$
12,2 m³/seg

TIPO SUELO =	C	Inf. mínima =	1,2 mm/hrs	$Tc (h) =$	0,66 hrs	$tp = Du/2 + 0.6 \times Tc =$	0,44 hrs
NC =	82,025408348			$Du (h) =$	0,08 hrs	$tb = 2.667 \times tp =$	1,17 hrs
$S(II) = 25.4 \times (1000/NC - 10) =$	55,660147			$Ac (km^2) =$	1,103 km²	$qp = 0.208 \times Ac/tp =$	0,52 m³/seg

DURACIÓN (hs)	CD(d) ()	P = Precipit. (mm)	I (mm/h)	Tormenta (mm)	P. Acumulada (mm)	Esc. Acum. (mm)	Inc. de Esc. (mm)	Deficit (mm)	Deficit (mm)	Def. Correg. (mm)	Inc. corregido (mm)
0,08	0,193	21,93	21,93	2,66	2,66	0,00	0,00	2,66	31,88	31,88	0,00
0,17	0,272	30,92	8,99	2,96	5,62	0,00	0,00	2,96	35,58	35,58	0,00
0,25	0,329	37,44	6,52	3,40	9,02	0,00	0,00	3,40	40,79	40,79	0,00
0,33	0,376	42,76	5,32	4,07	13,09	0,07	0,07	4,01	48,06	48,06	0,07
0,42	0,416	47,34	4,58	5,32	18,41	0,84	0,78	4,54	54,52	54,52	0,78
0,50	0,452	51,41	4,07	8,99	27,40	3,68	2,84	6,15	73,83	73,83	2,84
0,58	0,484	55,10	3,69	21,93	49,33	15,55	11,87	10,06	120,76	120,76	11,87
0,67	0,514	58,50	3,40	6,52	55,85	19,92	4,37	2,14	25,72	25,72	4,37
0,75	0,542	61,67	3,16	4,58	60,43	23,16	3,23	1,35	16,17	16,17	3,23
0,83	0,568	64,63	2,96	3,69	64,13	25,85	2,69	1,00	12,04	12,04	2,69
0,92	0,593	67,43	2,80	3,16	67,29	28,20	2,36	0,81	9,67	9,67	2,36
1,00	0,616	70,09	2,66	2,80	70,09	30,32	2,12	0,68	8,12	8,12	2,12



MANGANGA

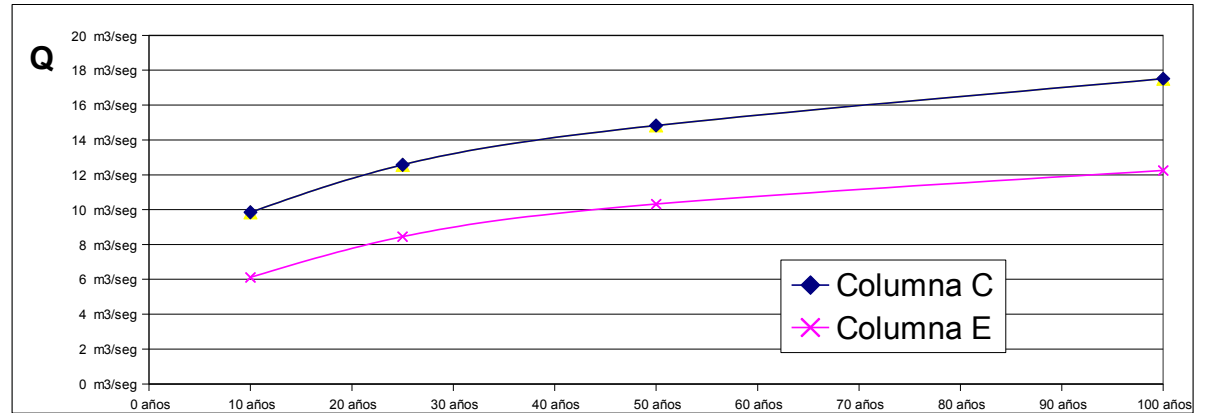
Tc (h) =	0,66
Ac (ha) =	110,3 ha

Tc < 20 min => METODO RACIONAL

Tc > 20 min y Ac < 400 há => METODO RACIONAL Y METODO SCS

Tc > 20 min y Ac > 400 há => METODO SCS

PERIODO DE RETORNO	MÉTODO RACIONAL	MÉTODO S.C.S.	VALOR ADOPTADO
10 años	9,85 m3/seg	6,11 m3/seg	9,85 m3/seg
25 años	12,58 m3/seg	8,45 m3/seg	12,58 m3/seg
50 años	14,83 m3/seg	10,32 m3/seg	14,83 m3/seg
100 años	17,51 m3/seg	12,25 m3/seg	17,51 m3/seg



Q (Tr = 10 años) =	9,85 m³/seg
--------------------	-------------

										CZ entrada ↓	17,70						CZ salida ↓	17,50			
										CONTROL ENTRADA			CONTROL SALIDA								
Tipo	ALCANTARILLA	Nº bocas	ancho (B)	alto (D)	Area 1 boca	A. DESAGÜE	Caudal (1boca)	Q / B	H crit	He / D	He (m)	COTA entrada	Hsalida (m)	Dif H (m)	COTA entrada	Veloc. Final	Longitud	Volumen Hormigón			
Rect	H 4 bocas 1,00 x 1,00	4	1,00 m	1,00 m	1,00 m²	3,50 m²	2,81 m³/seg	2,8 m²/seg	0,93 m	1,70	1,70 m	19,40	1,04 m	0,70 m	19,24	2,81 m/seg	10,00 m				
Rect	H 1 boca 2,00 x 2,00	1	2,00 m	2,00 m	4,00 m²	4,00 m²	9,85 m³/seg	4,9 m²/seg	1,35 m	1,05	2,10 m	19,80	1,04 m	0,12 m	19,30	2,46 m/seg	10,00 m				
Rect	H 2 bocas 1,50 x 1,50	2	1,50 m	1,50 m	2,25 m²	4,50 m²	4,92 m³/seg	3,3 m²/seg	1,03 m	1,10	1,65 m	19,35	1,04 m	0,19 m	18,96	2,19 m/seg	10,00 m				

Q (Tr = 25 años) =	12,58 m³/seg
--------------------	--------------

										CZ entrada ↓	17,70						CZ salida ↓	17,50			
										CONTROL SALIDA			CONTROL SALIDA								
Tipo	ALCANTARILLA	Nº bocas	ancho	alto	Area 1 boca	A. DESAGÜE	Caudal (1boca)	Q / B	H crit	He / D	dif H (m)	COTA entrada	Hsalida (m)	Dif H (m)	COTA entrada	Veloc. Final	Longitud	Volumen Hormigón			
Rect	H 4 bocas 1,00 x 1,00	4	1,00 m	1,00 m	1,00 m²	3,50 m²	3,59 m³/seg	3,6 m²/seg	1,10 m	2,30	2,30 m	20,00	1,10 m	1,10 m	19,70	3,59 m/seg	10,00 m				
Rect	H 1 boca 2,00 x 2,00	1	2,00 m	2,00 m	4,00 m²	4,00 m²	12,58 m³/seg	6,3 m²/seg	1,59 m	1,30	2,60 m	20,30	1,10 m	0,20 m	19,50	3,14 m/seg	10,00 m				
Rect	H 2 bocas 1,50 x 1,50	2	1,50 m	1,50 m	2,25 m²	4,50 m²	6,29 m³/seg	4,2 m²/seg	1,21 m	1,40	2,10 m	19,80	1,10 m	0,30 m	19,16	2,79 m/seg	10,00 m				

Q (Tr = 50 años) =	14,83 m³/seg
--------------------	--------------

										CZ entrada ↓	17,70						CZ salida ↓	17,50			
										CONTROL SALIDA			CONTROL SALIDA								
Tipo	ALCANTARILLA	Nº bocas	ancho	alto	Area 1 boca	A. DESAGÜE	Caudal (1boca)	Q / B	H crit	He / D	dif H (m)	COTA entrada	Hsalida (m)	Dif H (m)	COTA entrada	Veloc. Final	Longitud	Volumen Hormigón			
Rect	H 4 bocas 1,00 x 1,00	4	1,00 m	1,00 m	1,00 m²	3,50 m²	4,24 m³/seg	4,2 m²/seg	1,22 m	2,90 m	2,90 m	20,60	1,15 m	1,50 m	20,15	4,24 m/seg	10,00 m				
Rect	H 1 boca 2,00 x 2,00	1	2,00 m	2,00 m	4,00 m²	4,00 m²	14,83 m³/seg	7,4 m²/seg	1,78 m	1,60 m	3,20 m	20,90	1,15 m	0,29 m	19,68	3,71 m/seg	10,00 m	0,00 m³			
Rect	H 2 bocas 1,50 x 1,50	2	1,50 m	1,50 m	2,25 m²	4,50 m²	7,41 m³/seg	4,9 m²/seg	1,36 m	1,70 m	2,55 m	20,25	1,15 m	0,40 m	19,33	3,30 m/seg	10,00 m				

Q (Tr = 100 años) =	17,51 m³/seg
---------------------	--------------

										CZ entrada ↓	17,70						CZ salida ↓	17,50			
										CONTROL SALIDA			CONTROL SALIDA								
Tipo	ALCANTARILLA	Nº bocas	ancho	alto	Area 1 boca	A. DESAGÜE	Caudal (1boca)	Q / B	H crit	He / D	dif H (m)	COTA entrada	Hsalida (m)	Dif H (m)	COTA entrada	Veloc. Final	Longitud	Volumen Hormigón			
Rect	H 4 bocas 1,00 x 1,00	4	1,00 m	1,00 m	1,00 m²	3,50 m²	5,00 m³/seg	5,0 m²/seg	1,37 m	3,90 m	3,90 m	21,60	1,18 m	2,20 m	20,88	5,00 m/seg	10,00 m	0,00 m³			
Rect	H 1 boca 2,00 x 2,00	1	2,00 m	2,00 m	4,00 m²	4,00 m²	17,51 m³/seg	8,8 m²/seg	1,98 m	1,90 m	3,80 m	21,50	1,18 m	0,40 m	19,89	4,38 m/seg	10,00 m	0,00 m³			
Rect	H 2 bocas 1,50 x 1,50	2	1,50 m	1,50 m	2,25 m²	4,50 m²	8,75 m³/seg	5,8 m²/seg	1,51 m	2,00 m	3,00 m	20,70	1,18 m	0,55 m	19,56	3,89 m/seg	10,00 m	0,00 m³			

CONCLUSIONES:

Se sugiere adoptar una alcantarilla tipo H de dos bocas de 1,50 x 1,50 o de una boca de 2,00 x 2,00.

MANGANGA

Tc (h) =	
Ac (ha) =	

Tc < 20 min => METODO RACIONAL

Tc > 20 min y Ac < 400 há => METODO RACIONAL Y METODO SCS

Tc > 20 min y Ac > 400 há => METODO SCS

PERIODO DE RETORNO	MÉTODO RACIONAL	MÉTODO S.C.S.	VALOR ADOPTADO
10 años	9,85 m3/seg	6,1 m3/seg	9,8 m3/seg
25 años	12,58 m3/seg	8,5 m3/seg	12,6 m3/seg
50 años	14,83 m3/seg	10,3 m3/seg	14,8 m3/seg
100 años	17,51 m3/seg	12,2 m3/seg	17,5 m3/seg

Perfil aguas abajo Tr = 10 años

Caudal objetivo = Q =	9,85 m³/s
coeficiente de Manning =	0,06
pendiente aguas abajo =	0,0065
cota pelo de agua =	18,54 m
Radio hidraulico =	0,2848 m
V = velocidad media =	0,5817 m/s
Q = caudal = V x A =	9,6732 m³/s
Error en el caudal =	0,1744 m³/s

0.04 a 0.06

tirante = 1,04 m

		Area = 16,63 m²	Pmojado = 58,39 m
alejamiento	cota	Area	Perimetro mojado
0	19,1		
29	18,22	Area = 1,69 m²	Pmojado = 10,55 m
56	18,04	Area = 11,07 m²	Pmojado = 27,00 m
57	17,5	Area = 0,77 m²	Pmojado = 1,14 m
57,5	17,5	Area = 0,52 m²	Pmojado = 0,50 m
59	18,35	Area = 0,92 m²	Pmojado = 1,72 m
82	18,6	Area = 1,66 m²	Pmojado = 17,48 m
102	19	Area = 0,00 m²	Pmojado = 0,00 m
101	45	Area = 0,00 m²	Pmojado = 0,00 m
102	45	Area = 0,00 m²	Pmojado = 0,00 m
103	45	Area = 0,00 m²	Pmojado = 0,00 m
104	45	Area = 0,00 m²	Pmojado = 0,00 m

Perfil aguas abajo Tr = 25 años

Caudal objetivo = Q =	12,58 m³/s
coeficiente de Manning =	0,06
pendiente aguas abajo =	0,0065
cota pelo de agua =	18,60 m
Radio hidraulico =	0,3086 m
V = velocidad media =	0,6137 m/s
Q = caudal = V x A =	12,4803 m³/s
Error en el caudal =	0,0968 m³/s

0.04 a 0.06

tirante = 1,10 m

		Area = 20,34 m²	Pmojado = 65,89 m
alejamiento	cota	Area	Perimetro mojado
0	19,1		
29	18,22	Area = 2,38 m²	Pmojado = 12,53 m
56	18,04	Area = 12,69 m²	Pmojado = 27,00 m
57	17,5	Area = 0,83 m²	Pmojado = 1,14 m
57,5	17,5	Area = 0,55 m²	Pmojado = 0,50 m
59	18,35	Area = 1,01 m²	Pmojado = 1,72 m
82	18,6	Area = 2,88 m²	Pmojado = 23,00 m
102	19	Area = 0,00 m²	Pmojado = 0,00 m
101	45	Area = 0,00 m²	Pmojado = 0,00 m
102	45	Area = 0,00 m²	Pmojado = 0,00 m
103	45	Area = 0,00 m²	Pmojado = 0,00 m
104	45	Area = 0,00 m²	Pmojado = 0,00 m

Perfil aguas abajo Tr = 50 años

Caudal objetivo = Q =	14,83 m³/s
coeficiente de Manning =	0,06
pendiente aguas abajo =	0,0065
cota pelo de agua =	18,65 m
Radio hidraulico =	0,3386 m
V = velocidad media =	0,6528 m/s
Q = caudal = V x A =	15,4821 m³/s
Error en el caudal =	0,6532 m³/s

0.04 a 0.06

tirante = 1,15 m

		Area = 23,72 m²	Pmojado = 70,04 m
alejamiento	cota	Area	Perimetro mojado
0	19,1		
29	18,22	Area = 3,05 m²	Pmojado = 14,18 m
56	18,04	Area = 14,04 m²	Pmojado = 27,00 m
57	17,5	Area = 0,88 m²	Pmojado = 1,14 m
57,5	17,5	Area = 0,58 m²	Pmojado = 0,50 m
59	18,35	Area = 1,09 m²	Pmojado = 1,72 m
82	18,6	Area = 4,02 m²	Pmojado = 23,00 m
102	19	Area = 0,06 m²	Pmojado = 2,50 m
101	45	Area = 0,00 m²	Pmojado = 0,00 m
102	45	Area = 0,00 m²	Pmojado = 0,00 m
103	45	Area = 0,00 m²	Pmojado = 0,00 m
104	45	Area = 0,00 m²	Pmojado = 0,00 m

Perfil aguas abajo Tr = 100 años

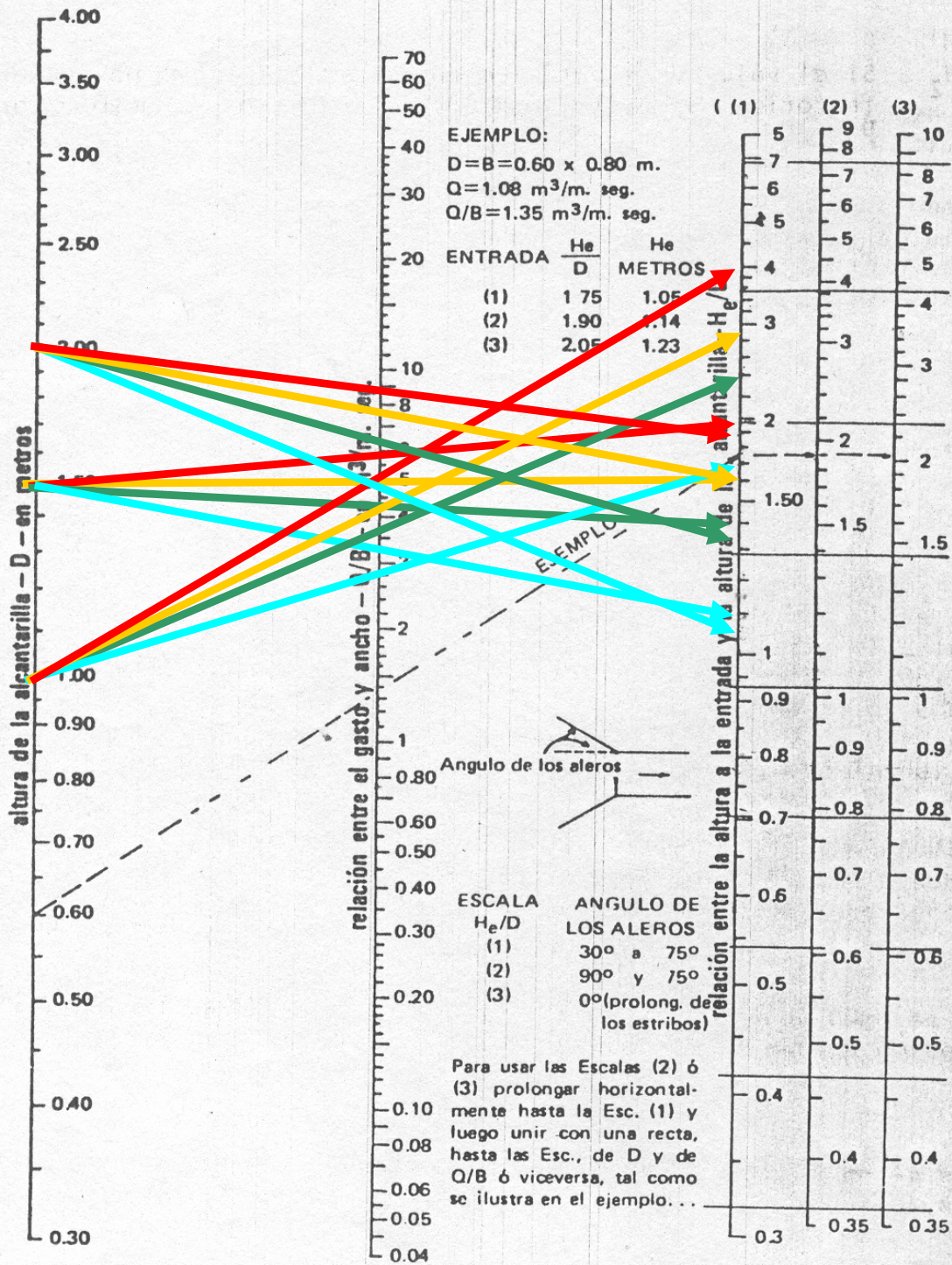
Caudal objetivo = Q =	17,51 m³/s
coeficiente de Manning =	0,06
pendiente aguas abajo =	0,0065
cota pelo de agua =	18,68 m
Radio hidraulico =	0,3563 m
V = velocidad media =	0,6754 m/s
Q = caudal = V x A =	17,4541 m³/s
Error en el caudal =	0,0554 m³/s

0.04 a 0.06

tirante = 1,18 m

		Area = 25,84 m²	Pmojado = 72,53 m
alejamiento	cota	Area	Perimetro mojado
0	19,1		
29	18,22	Area = 3,49 m²	Pmojado = 15,17 m
56	18,04	Area = 14,85 m²	Pmojado = 27,00 m
57	17,5	Area = 0,91 m²	Pmojado = 1,14 m
57,5	17,5	Area = 0,59 m²	Pmojado = 0,50 m
59	18,35	Area = 1,13 m²	Pmojado = 1,72 m
82	18,6	Area = 4,71 m²	Pmojado = 23,00 m
102	19	Area = 0,16 m²	Pmojado = 4,00 m
101	45	Area = 0,00 m²	Pmojado = 0,00 m
102	45	Area = 0,00 m²	Pmojado = 0,00 m
103	45	Area = 0,00 m²	Pmojado = 0,00 m
104	45	Area = 0,00 m²	Pmojado = 0,00 m

ALTURA A LA ENTRADA PARA ALCANTARILLAS DE CAJON CON CONTROL DE ENTRADA



ALTURA DE CARGA (H) PARA ALCANTARILLAS DE CAJON, CON ESCURRIMIENTO LLENO.
 $n = 0.012$

