

**ESTUDIO DE INCIDENCIA AMBIENTAL DE LA MODIFICACIÓN PUNTUAL DE LA
FASE 2 DEL POLÍGONO 13-C DE LAS
NN.SS. DE ALCALÁ DE HENARES. (MADRID)**

DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA - RED DE SANEAMIENTO

DICIEMBRE 2005

BD

MEMORIA DE CÁLCULO

Objeto

Dimensionado de la red de alcantarillado en Avenida Complutense y Paseo de la Esgaravita en Alcalá de Henares Madrid

Morfología

Red en peine de colectores secundarios que vierten sobre colector principal ya existente. El vertido se realiza en todos los tramos por gravedad, aprovechando la topografía natural del terreno.

Justificación del Proyecto

Los criterios básicos que se han tenido en cuenta son los siguientes:

- Garantizar una evacuación adecuada para las condiciones previstas.
- Evacuar eficazmente los distintos tipos de aguas, sin que las conducciones interfieran las propiedades privadas.
- Garantizar la impermeabilidad de los distintos componentes de la red, que evite la posibilidad de fugas, especialmente por las juntas o uniones, la hermeticidad o estanqueidad de la red evitará la contaminación del terreno y de las aguas freáticas.
- Evacuación rápida sin estancamientos de las aguas usadas en el tiempo más corto posible, y que sea compatible con la velocidad máxima aceptable.
- Evacuación capaz de impedir, con un cierto grado de seguridad (considerando periodos de recurrencia de 5 y 15 años), la inundación de la red y el consiguiente retroceso.
- La accesibilidad a las distintas partes de la red, permitiendo un adecuada limpieza de todos sus elementos, así como posibilitar las reparaciones o reposiciones que fuesen necesarias.

Características de la Red.

Se enumerarán a continuación las características de la solución adoptada: sistema de conducción y circulación:

Según el carácter de las aguas a transportar:

- Sistema Unitario.

Según la forma de circulación:

- Por gravedad.

No existen en los tramos que se diseñan ni rápidos, ni sifones invertidos ni se implantará una depuradora antes del vertido a un colector general. (

material de las tuberías de la red:

- PVC de rugosidad absoluta de $K = 0.1$ mm.

Características del vertido.

Las aguas residuales son de origen urbano exclusivamente. No existen industrias en el radio de acción de los tramos que se acometen

ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUAS NEGRAS RESIDUALES:

Volumen de aguas negras residuales:

Se basan los cálculos del volumen de aguas residuales en el de aguas de abastecimiento por lo cual, la norma práctica clásica, por demás conservadora, consiste en despreciar las pérdidas en las redes, tanto de distribución como de alcantarillado, y considerar unas aportaciones de agua residual iguales a las dotaciones de agua para el consumo. El consumo pues, será el dato de partida para el cálculo de la red de alcantarillado y su funcionamiento correcto.



Habrá que estimar el valor de esta variable, según las siguientes relaciones entre población y dotación.

Núcleos de población Dotación de agua

nº de hab	l/hab.x día
< 1000	100
de 1000 a 6000	150
de 6000 a 12000	200
de 12000 a 50000	250
de 50000 a 250000	300
> 250000	400

*Tabla de dotación de agua según el número de habitantes de los distintos núcleos obtenida en las Normas del MOPU



Una vez fijada la dotación diaria por habitante, obtenida a través de los datos anteriores, se calcula el caudal instantáneo punta Q, que como primera aproximación se puede tomar la siguiente expresión:

$$Q = H \cdot D / 3600 \cdot 10 \text{ (l/seg)}$$

siendo:

Q = Caudal instantáneo total en litros por segundo.

H = nº de habitantes.

D = dotación de agua en litros por habitante y día.

Estimación del Volumen de Aguas Atmosféricas:

Caudal de aguas pluviales:

Para el dimensionamiento de cuencas urbanas, donde la superficie es reducida, como es este caso, el método más común es el método racional en el cálculo de las aguas pluviales.

Por medio del método Racional se establece la relación entre la lluvia caída y el caudal a desaguar.

$$Q = C_m \cdot i \cdot A / 3600$$

siendo:

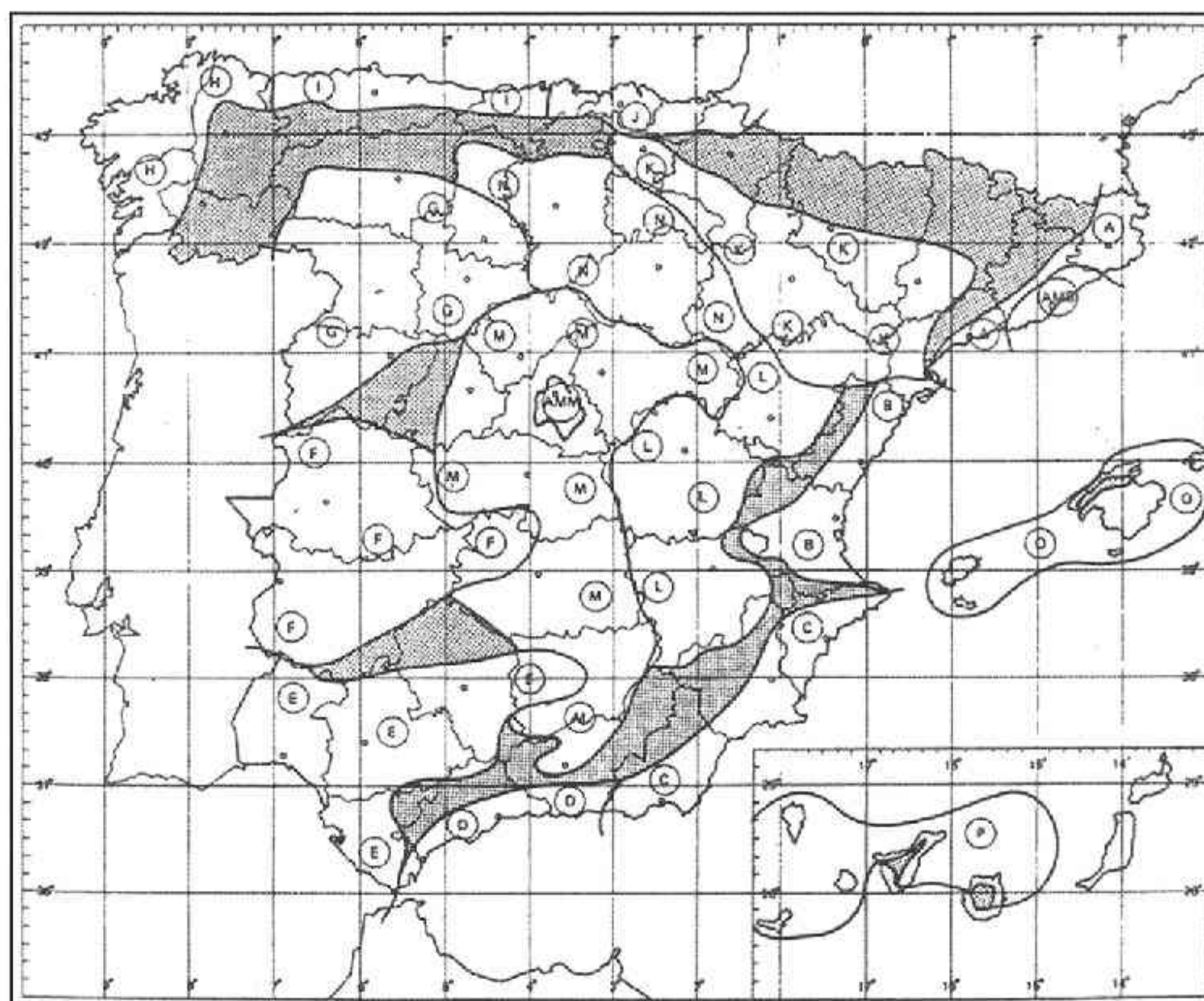
Q = Caudal a evacuar en litros por segundo

C_m = Coeficiente de Escorrentía medio (ver la tabla del apdo. 1.8.2.a)

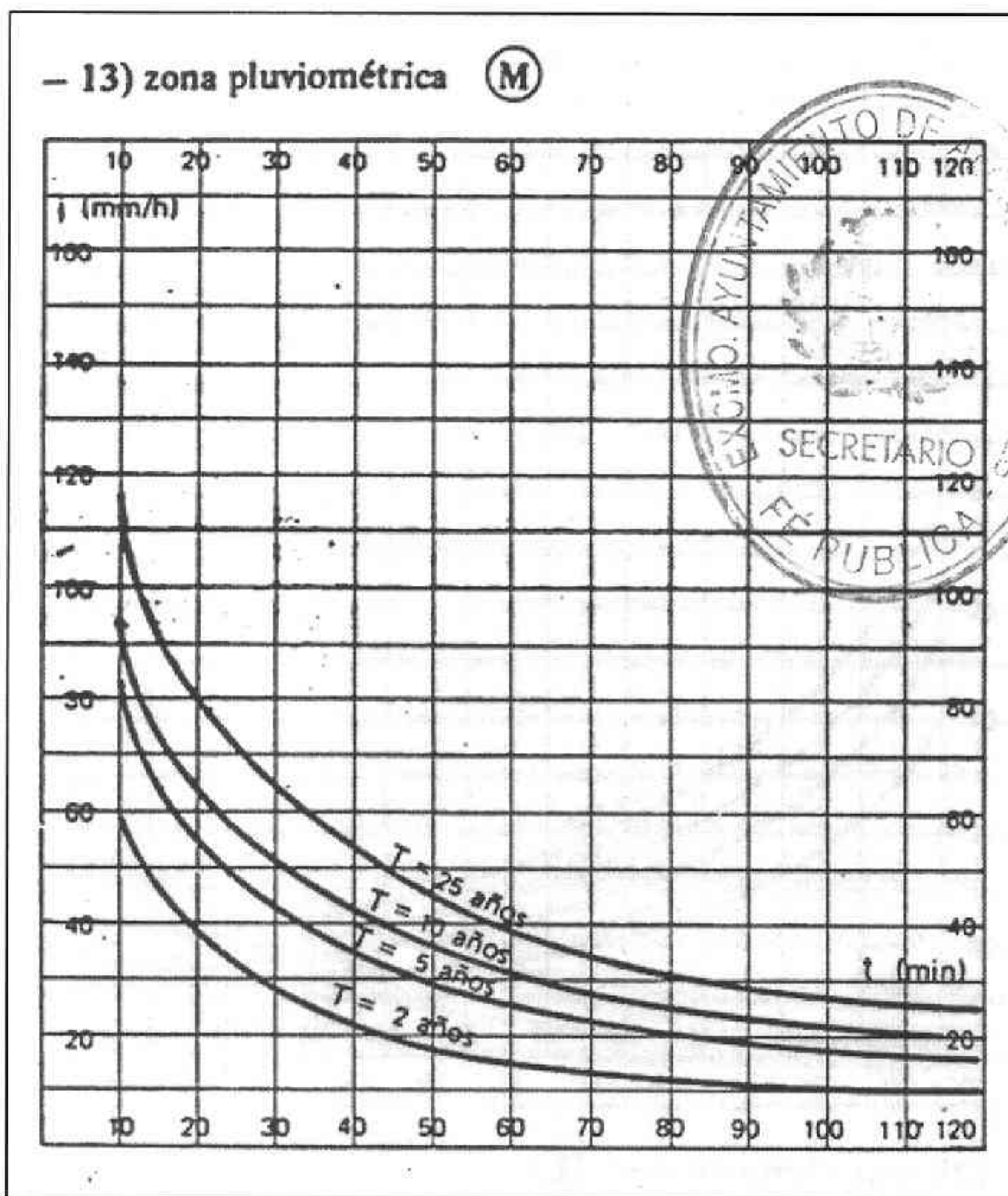
i = Intensidad de lluvia, en mm/h, para el período de retorno dado y una duración del aguacero igual al tiempo de concentración

A = Superficie de la cuenca en m²

* Nota: Las unidades de Intensidad de lluvia, dadas en mm/h, equivalen a litros por hora por cada metro cuadrado (l/h • m²), ya que la mencionada unidad está basada en las medidas que se hacen, para saber la intensidad de lluvia caída, en las estaciones meteorológicas a partir de los pluviómetros, que obtienen el agua por cada metro cuadrado de superficie.



Mapa pluviométrico con delimitación de zonas con características similares para lluvias cortas dentro del estado español



Familia de curvas de intensidad de precipitación –duración de la lluvia- periodo de recurrencia para la zona M

*Fuente: Rubio Requena, Pedro María, Instalaciones Urbanas, Tecnología e Infraestructura Territorial"

Período de Retorno: Es el número de años en que se considera se superará una vez como promedio la intensidad de lluvia máxima adoptada. Para este caso se han considerado periodos de retorno de 5 y 15 años

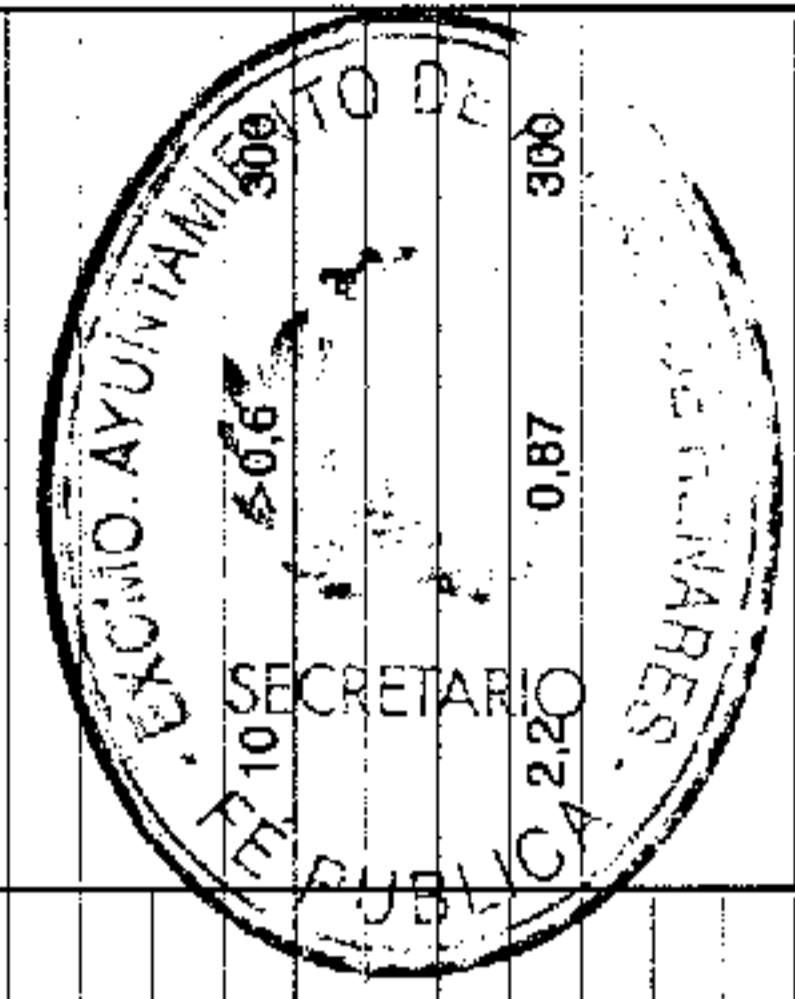
Relación entre curvas para distintos periodos de retorno

P años	1	2	5	10	15	25	50	100
relación	0,45	0,60	0,80	1,00	1,10	1,25	1,50	1,91

Con todos los datos anteriores, se realiza el dimensionado por tramos de la red y sus datos se reflejan en las tablas de las páginas siguientes.

pozo	tramos	conductos	long. unitaria		area unitaria	periodo recurrente	tiempo concent.	intensidad lluvia	coef. escorrentia medio	caudal parcial		caudal acumulado	pend. Canaliz.	velocidad	diámetro
			m	m ²						l/s	l/s				
P1		edificac.		301	5	10	80	0,95	6,35	1,25					
		imbornal		509	5		80	0,85	15,64						
		imbornal		319	5		80	0,85	6,03						
P2		imbornal		88	5		80	0,85	1,66						
		imbornal		125	5		80	0,85	2,36						
P3	P3-P2		9,3								4,02		40	>0,6	300
			29,39								23,24		20	>0,6	300
P4	P4-P3		11,05								28,52		20	>0,6	300
		edificac.		300	5		80	0,95	6,33	1,25					
		imbornal		65,16	5		80	0,85	1,23						
		imbornal		140	5		80	0,85	2,64						
P5	P5-P4		17,27								40,49		10	>0,6	300
		edificac.		449	5		80	0,95	9,48	1,76					
		imbornal		53	5		80	0,85	1,00						
		imbornal		111	5		80	0,85	2,10						
P6	P6-P5		13,97								54,56		5	>0,6	300
		edificac.		387	5		80	0,95	8,17	1,50					
		imbornal		44	5		80	0,85	0,83						
		imbornal		91	5		80	0,85	1,72						
P7	P7-P6		20,86								65,28		2,2	0,87	300
			101,84						59,52	5,76	65,28				
ramal 1															
total															

pozo	tramos	conductos	long. unitaria		area unitaria	periodo recurrente	tiempo concent.	intensidad lluvia	coef. escorrentia medio	caudal parcial		caudal acumulado	pend. Canaliz.	velocidad	diámetro
			m	m ²						l/s	l/s				
P1		edificac.		301	15	10	99	0,95	7,86	1,25					
		imbornal		509	15		99	0,85	19,35						
		imbornal		319	15		99	0,85	7,46						
P2		imbornal		88	15		99	0,85	2,06						
		imbornal		125	15		99	0,85	2,92						
P3	P3-P2		9,3								4,98		40	>0,6	300
			29,39								28,47		20	>0,6	300
P4	P4-P3		11,05								34,70		15	>0,6	300
		edificac.		300	15		99	0,95	7,84	1,25					
		imbornal		65,16	15		99	0,85	1,52						
		imbornal		140	15		99	0,85	3,27						
P5	P5-P4		17,27								49,09				
		edificac.		449	15		99	0,95	11,73	1,76					
		imbornal		53	15		99	0,85	1,24						
		imbornal		111	15		99	0,85	2,59						
P6	P6-P5		13,97								66,15				
		edificac.		387	15		99	0,95	10,11	1,50					
		imbornal		44	15		99	0,85	1,03						
		imbornal		91	15		99	0,85	2,13						
P7	P7-P6		20,86								79,42		3,5	1,15	300
			101,84						73,66	5,76	79,42				
ramal 1															
total															

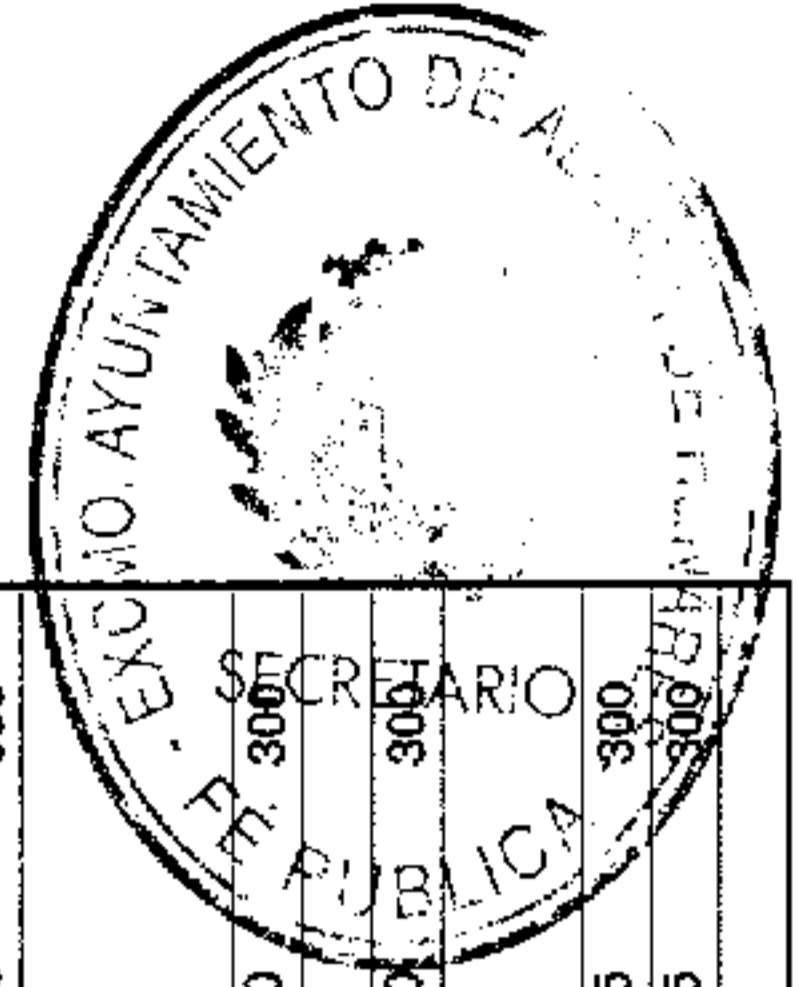


pozo	tramo	conductos	long. unitar		area unitaria	periodo recurrent.	tiempo concent.	intensidad lluvia	coef. escorre nta medio	caudal parcial		caudal acumulativo	pend. min. Canaliz.	velocidad	diámetro
			m	m ²						(pluvial)	(fecal)				
P1		edificac.		341	5	10	80	0,95	7,20						
P2	P2-P1	edificac. imbornal imbornal	15,32	281 442 321	5 5 5		80	0,95 0,85 0,85	5,93 14,41 6,06	1,55	7,20	40	>0,6	300	
P3	P3-P2	rejilla rejilla	9,14	253 203	5 5		80	0,5 0,5	2,81 2,26		29,09	20	>0,6	300	
P4	P4-P3	edificac. rejilla rejilla	30,43	456 304 200	5 5 5		80	0,95 0,5 0,5	9,63 3,38 2,22	1,92	34,16	10	>0,6	300	
P5	P5-P4	edificac.	9,39	412	5		80	0,95	8,70	1,86	51,31	5	>0,6	300	
P6	P6-P5	rejilla rejilla	16,61	217 142	5 5		80	0,5 0,5	2,41 1,58		61,86	2	0,80	300	
P7	P7-P6		7,84								65,85	2,2	0,87	300	
P*	P*-P7		10,88								65,85	2,2	0,87	300	
total			99,61	60,52					5,33		65,85				

ramal 2

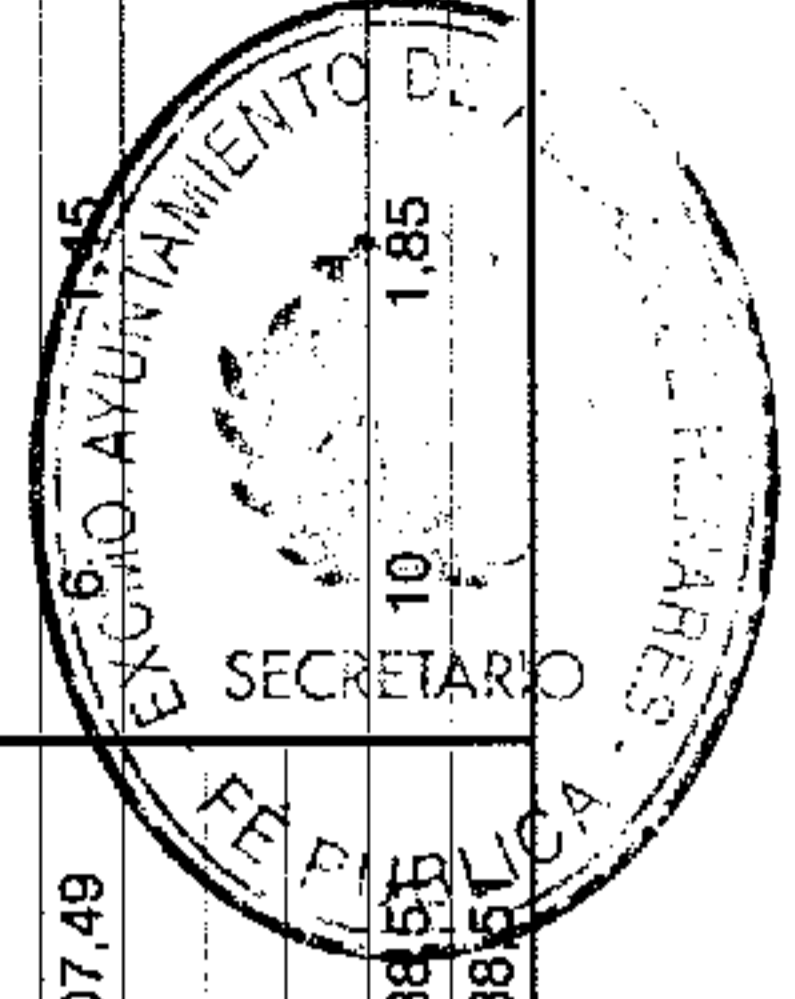
pozo	tramo	conductos	long. unitar		area unitaria	periodo recurrent.	tiempo concent.	intensidad lluvia	coef. escorre nta medio	caudal parcial		caudal acumulativo	pend. min. Canaliz.	velocidad	diámetro
			m	m ²						(pluvial)	(fecal)				
P1		edificac.		341	15	10	99	0,95	8,91						
P2	P2-P1	edificac. imbornal imbornal	15,32	281 442 321	15 15 15		99	0,95 0,85 0,85	7,34 17,84 7,50	1,55	8,91	40	>0,6	300	
P3	P3-P2	rejilla rejilla	9,14	253 203	15 15		99	0,5 0,5	3,48 2,79		35,63	20	>0,6	300	
P4	P4-P3	edificac. rejilla rejilla	30,43	456 304 200	15 15 15		99	0,95 0,5 0,5	11,91 4,18 2,75	1,92	41,90	10	>0,6	300	
P5	P5-P4	edificac.	9,39	412	15		99	0,95	10,76	1,86	62,67	2	0,80	300	
P6	P6-P5	rejilla rejilla	16,61	217 142	15 15		99	0,5 0,5	2,98 1,95		75,29	3	1,10	300	
P7	P7-P6		7,84								80,23	3,5	1,15	300	
P*	P*-P7		10,88								80,23	3,5	1,15	300	
total			99,61	74,90					5,33		80,23				

ramal 2



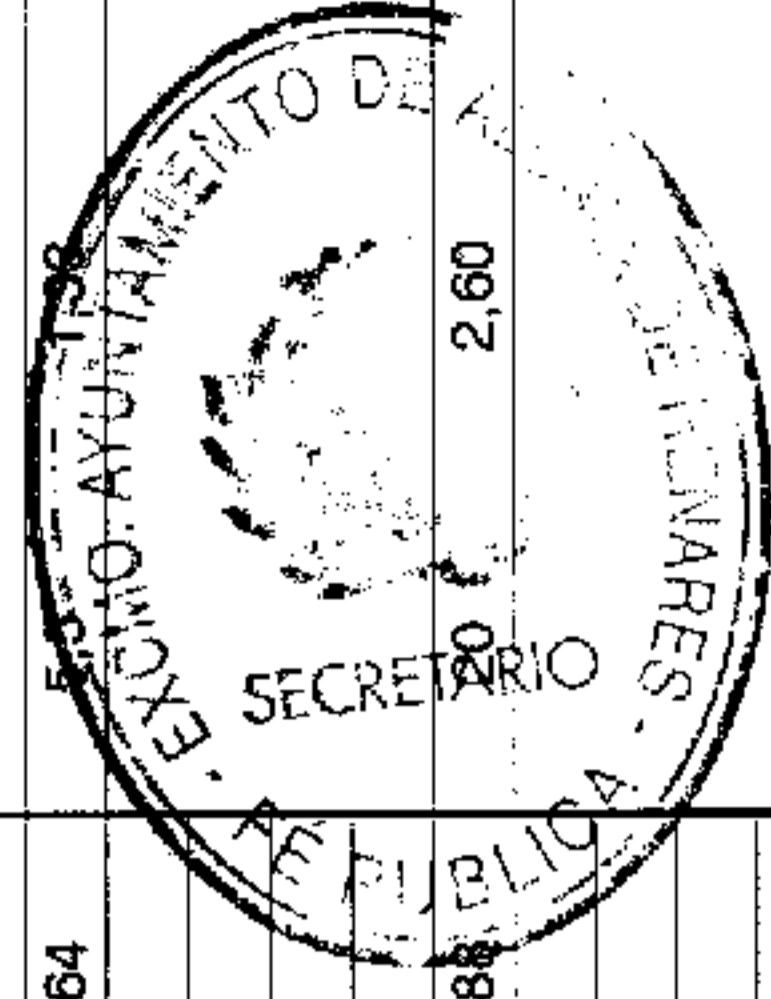
pozo	tramo	conductos	long.unita		area unitaria	periodo recurrent.	tiempo concent.	intensidad lluvia	coef.escorre ntia medio	caudal parcial		pend. Canaliz.	velocidad m/s	diámetro mm
			m	m2						(pluvial) l/s	(fecal) l/s			
n°														
P1		edificac.		1524	5	10	80	0,95		32,17	5,10			
		imbornal		1262	5		80	0,5		14,02				
		imbornal		97,25	5		80	0,5		1,08				
P2	P2-P1		31,74									5	>0,6	300
		edificac.		1239	5		80	0,95		26,16	4,60			
		imbornal		343	5		80	0,5		3,81				
		imbornal		160	5		80	0,5		1,78				
P3	P3-P2		21,37									4,5	1,20	300
		edificac.		879	5		80	0,95		18,56	3,12			
		imbornal		245	5		80	0,5		2,72				
		imbornal		114	5		80	0,5		1,27				
P*	P*-P3		15,77									6	1,45	300
			15,77							101,57	12,82			
ramal 3										52,38				
total										114,39				

pozo	tramo	conductos	long.unita		area unitaria	periodo recurrent.	tiempo concent.	intensidad lluvia	coef.escorre ntia medio	caudal parcial		pend. Canaliz.	velocidad m/s	diámetro mm
			m	m2						(pluvial) l/s	(fecal) l/s			
n°														
P1		edificac.		1524	15	10	99	0,95		39,81	5,10			
		imbornal		1262	15		99	0,5		17,35				
		imbornal		97,25	15		99	0,5		1,34				
P2	P2-P1		31,74									2	0,80	300
		edificac.		1239	15		99	0,95		32,37	4,60			
		imbornal		343	15		99	0,5		4,72				
		imbornal		160	15		99	0,5		2,20				
P3	P3-P2		21,37											
		edificac.		879	15		99	0,95		22,96	3,12			
		imbornal		245	15		99	0,5		3,37				
		imbornal		114	15		99	0,5		1,57				
P*	P*-P3		15,77									10	1,85	300
			15,77							125,69	12,82			
ramal 3										107,49				
total										138,55				



ramal 4	pozo		tramo	conductos	long. unitaria	area		periodo	tiempo	intensidad	coef. escorre	caudal		pend.											
	nº	unidad				m ²	m					años	concent.		mm/h	ntia medio	pluvial	fecal	%	m/s	mm				
P1		1385	edificacion			5	10	80	0,95	29,24	3,95		5												
															1520	edificacion									
															212	imbornal									
															620	imbornal									
P2	P2-P1	987	edificacion		35,89	5		80	0,95	20,84	3,75	88,34	5	1,20	300										
																1215	edificacion								
																320	imbornal								
																320	imbornal								
P3	P3-P2	789	edificacion		37,62	5		80	0,95	16,66	2,55	154,67	11	2,10	300										
																1105	edificacion								
																270	imbornal								
																270	imbornal								
P*	P*-P3	16,68			16,68					185,80	21,60	207,40	21	2,80	300										
total													207,40	21,60	207,40										

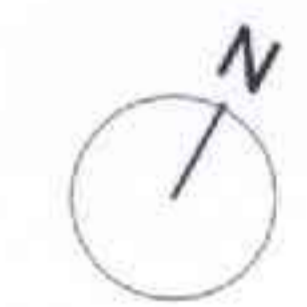
ramal 4	pozo		tramo	conductos	long. unitaria	area		periodo	tiempo	intensidad	coef. escorre	caudal		pend.										
	nº	unidad				m ²	m					años	concent.		mm/h	ntia medio	pluvial	fecal	%	m/s	mm			
P1		1385	edificacion			15	10	99	0,95	36,18	3,95		15											
															1520	edificacion								
															212	imbornal								
															620	imbornal								
P2	P2-P1	987	edificacion		35,89	15		99	0,95	25,79	3,75	106,64	15											
															1215	edificacion								
															320	imbornal								
															320	imbornal								
P3	P3-P2	789	edificacion		37,62	15		99	0,95	14,49	2,55	186,88	15											
															1105	edificacion								
															270	imbornal								
															270	imbornal								
P*	P*-P3	16,68			16,68					229,93	21,60	251,53	28	3,20	300									
total													251,53	21,60	251,53									



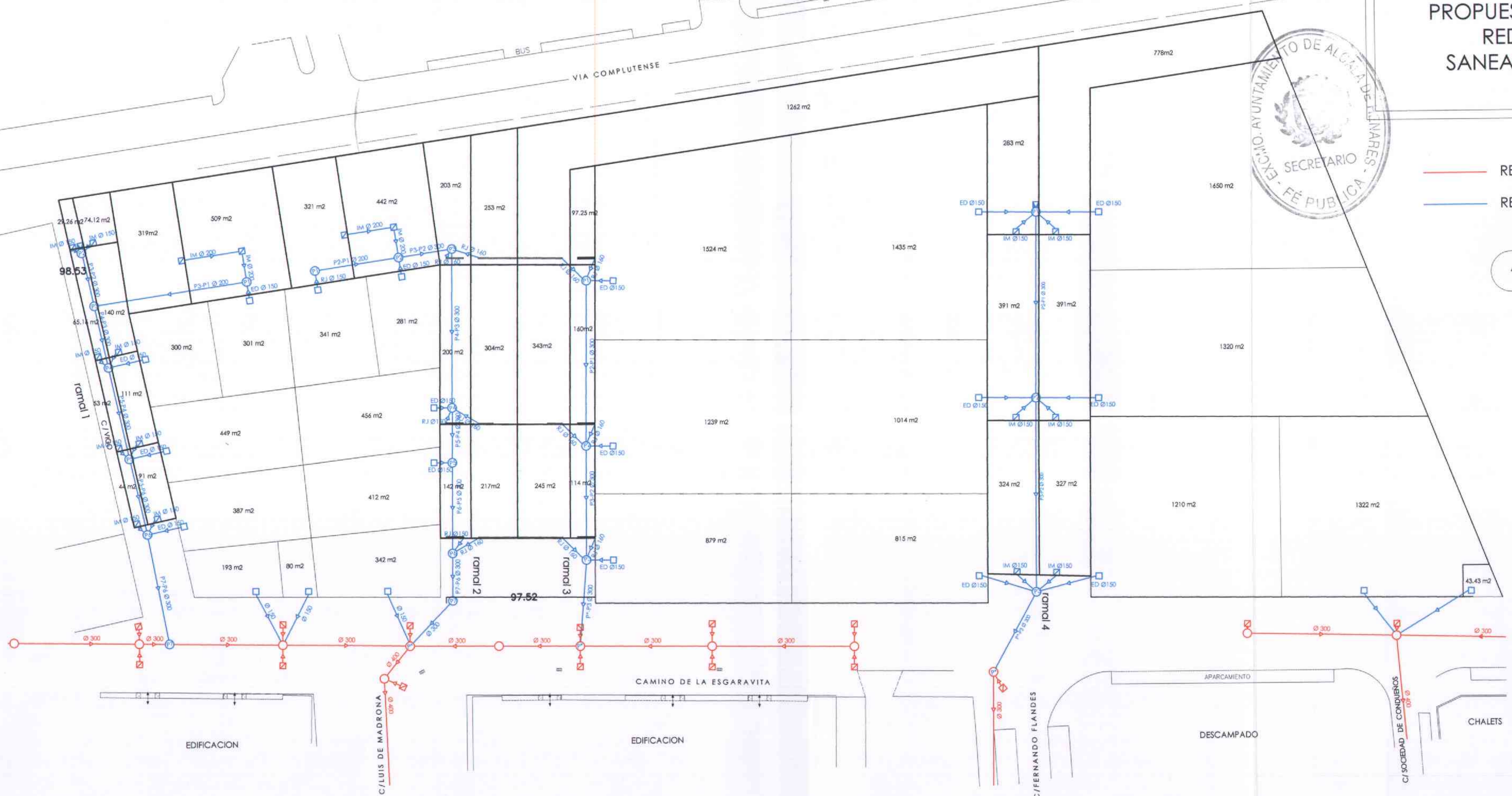
PROPUESTA PARA RED DE SANEAMIENTO



— RED EXISTENTE
— RED A EJECUTAR



FASE 1 ← → FASE 2



ESTUDIO DE INCIDENCIA AMBIENTAL DE LA MODIFICACIÓN PUNTUAL DE LA FASE 2 DEL POLIGONO 13-C DE LAS NN.SS. DE ALCALÁ DE HENARES (MADRID) **BD**