



-DOCUMENT ANNEX NÚM.2. –

**DIMENSIONAMENT DEL SANEJAMENT I DRENATGE
DEL PMU "CAN PRAT" DE MOLLET DEL VALLES
Desembre 2024**

REF. NADICO 18/6173

TITULAR: JUNTA DE COMPENSACIÓ DEL PMU-7
"CAN PRAT"

SITUACIÓ: POLIGON INDUSTRIAL "CAN PRAT"
08100 MOLLET DEL VALLES.
VALLES ORIENTAL. BARCELONA.

DOCUMENTACIÓ

1-	DADES GENERALS.....	4
1.1	OBJECTE	5
1.2	DESCRIPCIÓ DE LA XARXA EXISTENT	5
1.3	ANTECEDENTS	6
1.4	DESCRIPCIÓ DE LA XARXA	7
1.5	DIMENSIONAMENT SOBREIXIDOR.....	8
1.6	DIMENSIONAMENT DEL DIPOSIT DE RETENCIÓ DE PRIMERES PLUGES	11
1.7	CÀLCUL GEOMÈTRIC DE LES ESCOMESES DE LES PARCEL·LES.....	12
1.8	METODOLOGIA DEL PREDIMENSIONAMENT DE LA XARXA.....	13
1.9	CLIMATOLOGIA	13
1.10	ESTIMACIÓ DE CABALS PUNTA AMB EL MÈTODE RACIONAL.....	13
1.11	PREDIMENSIONAMENT HIDRÀULIC DE LA XARXA	19
2-	MODELITZACIÓ EN SWMM.....	22
1.1	INTRODUCCIÓ	23
1.2	DESCRIPCIÓ DE LA MODELITZACIÓ	23
1.3	RESULTATS DE LA SIMULACIÓ.....	28
1.4	UNITATS D'EMMAGATZEMATGE.....	32
1.5	CONCLUSIONS.....	32

1- DADES GENERALS

DADES GENERALS I PREDIMENSIONAMENT DE LA XARXA**1.1 OBJECTE**

El present ANNEX DE DIMENSIONAMENT DE LA XARXA DE CLAVEGUERAM I DRENATGE DEL SECTOR DE CAN PRAT-7 de MOLLET DEL VALLÈS forma part del Projecte d'urbanització del Sector de Can Prat-7 del PMU de Mollet del Vallès i té com a objectiu fer un recull de tots els càlculs justificatius del correcte funcionament de la xarxa unitària de clavegueram projectada.

Per una banda, es determinen els cabals que arriben a cada pou de la xarxa, segons la distribució d'embornals i escomeses que figura als plànols, per al període de retorn de 10 anys, i posteriorment s'ha efectuat un predimensionament de les canonades segons "Recomendaciones para la Redacción de Proyectos de Saneamiento de la Comarca". Posteriorment, per poder modelitzar correctament el funcionament del dipòsit de retenció de les primeres pluges, ha estat necessari verificar aquest predimensionament amb la modelització de la xarxa amb el programa SWMN de l'US ARMY, que es capaç de simular el moviment de l'aigua, és a dir, introdueix el factor temps en la modelització.

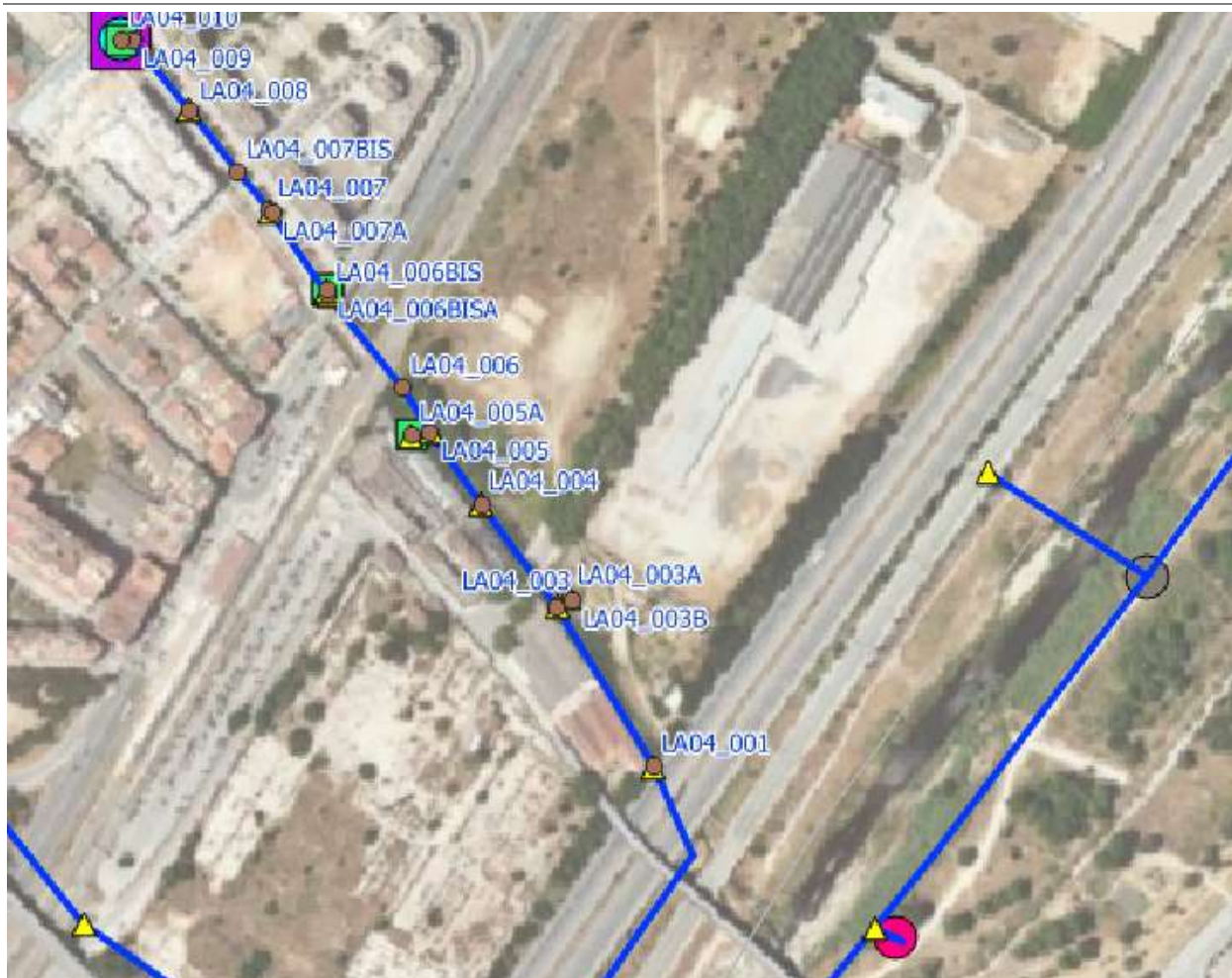
1.2 DESCRIPCIÓ DE LA XARXA EXISTENT

El PMU7 Can Prat està dotat d'un col·lector unitari de diàmetre 700mm que discorre per l'avinguda Can Prat i per Pius XII. Recull pluvials i residuals de les indústries situades aigües amunt del Can Prat i del propi sector i està a una profunditat aproximada de 1.5-1.8m. Aquestes dades són les facilitades per l'Ajuntament. A la següent imatge es delimita l'àrea que l'equip redactor estima que és la conca vessant del col·lector existent.



Aquest col·lector finalitza el seu recorregut a la riera de Gallecs on suposem que ha de haver una estructura tipus sobreexidor que connecta les aigües residuals al col·lector en alta que es situa al llit de la riera, i les aigües de pluja a la pròpia riera.

Tal i com hem avançat, a la riera de Gallecs es localitza un col·lector en alta gestionat pel Consorci Besòs Tordera entitat que ens ha facilitat la següent informació al respecte:



id	codi_pou	tipus	cota_tapa_	cota_soler	seccio	sonda_metr	material	diametre_1	diametre_2	coord_x	coord_y	data_alta_	fiabilitat	sistema	ramal
479789	LA04_001	REGISTRE	54,27	52,52	C	1,75	FORMIGO	1,00	0,00	434972,40	4598175,11	01/09/2007	1	LLAGOSTA	LA04
479791	LA04_003	REGISTRE	55,45	53,40	C	2,05	FORMIGO	1,00	0,00	434919,42	4598262,31	01/09/2007	1	LLAGOSTA	LA04
479792	LA04_003A	REGISTRE	56,59	53,80	C	2,80	FORMIGO	1,00	0,00	434926,09	4598267,49	01/09/2007	1	LLAGOSTA	LA04
479793	LA04_003B	REGISTRE	56,59	55,34	C	1,25	FORMIGO	1,00	0,00	434927,98	4598266,41	01/09/2007	1	LLAGOSTA	LA04
479794	LA04_004	REGISTRE	55,70	53,78	C	1,92	FORMIGO	1,00	0,00	434877,55	4598318,69	01/09/2007	1	LLAGOSTA	LA04
479795	LA04_005	REGISTRE	56,20	53,92	C	2,28	FORMIGO	1,20	0,00	434849,87	4598358,35	01/09/2007	1	LLAGOSTA	LA04
479796	LA04_006	RESSALT	56,35	54,55	Q	1,80	FORMIGO	0,90	1,20	434834,74	4598382,30	01/09/2007	1	LLAGOSTA	LA04
479797	LA04_006BIS	REGISTRE	58,85	56,33	Q	2,52	FORMIGO	0,80	0,00	434793,58	4598433,36	01/08/2010	1	LLAGOSTA	LA04
479798	LA04_007	REGISTRE	60,27	56,75	C	3,52	FORMIGO	1,20	0,00	434761,70	4598479,61	01/09/2007	1	LLAGOSTA	LA04
479799	LA04_007A	REGISTRE	60,25	57,37	Q	2,88	FORMIGO	1,00	0,00	434763,14	4598478,87	01/09/2007	1	LLAGOSTA	LA04
479800	LA04_007BIS	REGISTRE	59,48	56,95	C	2,53	FORMIGO	1,20	0,00	434744,29	4598500,91	01/07/2010	1	LLAGOSTA	LA04
479801	LA04_008	REGISTRE	59,82	57,27	C	2,55	FORMIGO	1,20	0,00	434717,46	4598534,78	01/07/2010	1	LLAGOSTA	LA04
480130	LA04_009	REGISTRE	60,15	57,37	C	2,78	FORMIGO	1,20	0,00	434686,14	4598573,49	01/09/2007	1	LLAGOSTA	LA04
482685	LA04_005A	RESSALT	55,62	53,62	Q	2,00	FORMIGO	1,30	1,30	434839,41	4598356,71	09/10/2007	1	LLAGOSTA	LA04
483701	LA04_006BISA	REGISTRE	58,92	57,22	Q	1,70	FORMIGO	2,10	1,16	434793,40	4598435,91	01/07/2010	1	LLAGOSTA	LA04
483796	LA04_010	TUNEL	60,12	56,92	Q	3,20	OBRA	0,70	0,70	434680,11	4598573,22	12/01/2011	1	LLAGOSTA	LA04

1.3 ANTECEDENTS

En data 20 d'abril de 2021, l'Agència Catalana de l'Aigua va emetre un darrer informe de caràcter favorable en relació al Pla de Millora Urbana del Sector de Can Prat-7, amb referència UDPH 2019002636, que en relació al sanejament sol·licita el següent:

1. *El disseny de la xarxa de drenatge de pluvials s'haurà d'avaluar degudament la construcció d'un sistema de retenció per a les aigües pluvials que pugui contenir les primeres pluges més contaminades amb una capacitat de 40m3 per hectàrea impermeabilitzada*
2. *Es definirà una estructura tipus sobreeixidor (amb una dilució 1:5) que vehiculi les aigües baixes (aigües en temps sec) del col·lector unitari, que es manté en servei, cap a la xarxa de residuals en alta i que permeti el desbordament d'aigües en episodis cap a la xarxa de pluvials.*
3. *Es definirà adequadament les connexions dels embornals cap al col·lector de pluvials i no cap el col·lector existent i que es manté en servei.*
4. *S'haurà d'estudiar específicament la infiltració de les noves superfícies a urbanitzar amb la intenció de reduir al màxim la impermeabilització i l'increment d'escorrentiu superficial. S'haurà de concretar numèricament el valor de la infiltració i proposar les mesures correctores com pot ser la ubicació de zones de retenció.*
5. *Per l'aprovació del projecte d'urbanització, el promotor haurà d'abonar la taxa d'accés a les infraestructures de sanejament en alta...*

1.4 DESCRIPCIÓ DE LA XARXA

La xarxa proposada al PMU7 serà separativa i està condicionada pel punt de connexió al col·lector en alta gestionat pel Consorci Besòs Tordera existent a l'àmbit i pel punt de connexió al sobreeixidor que es recomana la ubicació d'aquest a l'inici de l'àmbit del sector. El criteri establert per les diferents administracions és millorar el nivell d'Estat Ecològic global o general de les aigües superficials del riu Besòs, d'aquesta manera s'adoptaran mesures per millor aquest nivell. Amb aquesta finalitat, el projecte planteja la creació d'un sistema de retenció per a les aigües pluvials. A més, les aigües residuals i les procedents de les primeres pluges s'han d'abocar a la xarxa municipal, ja sigui mitjançant connexió directa pel col·lector de pluvials o mitjançant la creació d'un dipòsit de retenció de primeres pluges que vessa cap a la canonada existent.

Per tal d'optimitzar els diàmetres del carrers, així com el tamany del dipòsit de primeres pluges i la quantitat d'aigua que s'enviarà a la xarxa municipal el drenatge de les parcel·les quedarà de la següent manera:

1. Les aigües dels patis, susceptibles de resultar contaminades, connectaran als col·lectors del carrer que, abans de connectar-se a la xarxa existent o de ser vessats a la Riera dels Gallecs, passaran pel dipòsit de retenció de primeres pluges. Es deixarà a cada parcel·la un pou amb profunditat suficient amb aquesta finalitat.
2. Les parcel·les tindran una previsió de connexió de les aigües residuals diferent de la de pluvials.
3. Es col·locaran noves escomeses, tant de pluvials com de residuals, a les parcel·les que tenen activitats preexistents.

El traçat dels col·lectors s'ha fet reseguint el pendent dels carrers en la mesura del possible i assegurant la futura connexió de les diferents naus. La xarxa de sanejament serà de tubs de formigó sobre llit de formigó i embolcallat també en formigó fins a la meitat del tub com a mínim.

S'implantaran dos elements de recollida de pluvials diferents en funció de la capacitat que es necessiti: reixes de 70x30cm sobre rigola i canaletes de drenatges en punts especials. Les reixes dels embornals seran de 70x30cm de fosa dúctil, classe resistent c250. Les barres de la reixa seran inclinades.

Els pous de registre seran de dues tipologies diferents. Per a col·lectors fins a 80cm de diàmetre el pou seran de diàmetre 100cm i es formaran amb anells prefabricats de formigó. La base podrà ser executada amb maons o prefabricada i la solera serà de formigó amb canonada passant. La tapa dels pous serà circular de fosa dúctil amb un pas lliure de 80cm. Els pous de registre per als col·lectors superiors de 800mm es formaran amb parets de maó macís o prefabricades fins arribar al col·lector. Sobre aquest, s'efectuarà una apertura i tot el conjunt, embolcallat de formigó (veure detalls).

A continuació, es descriu el dimensionament dels col·lectors de pluvials.

1.5 DIMENSIONAMENT SOBREIXIDOR

Tal i com sol·licita l'ACA al seu informe, el present projecte incorpora el una estructura tipus sobreexidor a l'inici de l'àmbit que deriva les aigües residuals amb un cabal de dilució 1:5.

L'estimació del cabal residual que transporta aquest col·lector s'ha estimat en base a la superfície de les indústries que hi vessen aigua cap al col·lector aigües amunt del sector, ja que el municipi no disposa de dades al respecte i aplicant la següent dotació

Dotació

Ús industrial	0.3l/sHa
Ús terciari/logístic	0.1l/sHa

El càlcul de residuals es resumeix en el següent quadre:

	SUPERFICIE m2	Dotación l/m2/dia	Retorno	Qm (l/s)	Qmin	Qp	
E1	15886,14	25,92	0,85	4,05	1,01	9,70	
E2	13811,09	25,92	0,85	3,52	0,88	8,64	
E3	6063,63	25,92	0,85	1,55	0,39	4,46	
E4	1745,64	25,92	0,85	0,45	0,11	1,78	
E5	1700	25,92	0,85	0,43	0,11	1,75	
E6	3078	25,92	0,85	0,78	0,20	2,67	
E7	1445,55	25,92	0,85	0,37	0,09	1,56	
E8	3843	25,92	0,85	0,98	0,24	3,15	
E9	524,53	25,92	0,85	0,13	0,03	0,80	
E10	1633	25,92	0,85	0,42	0,10	1,70	
E11	1232,8	25,92	0,85	0,31	0,08	1,40	

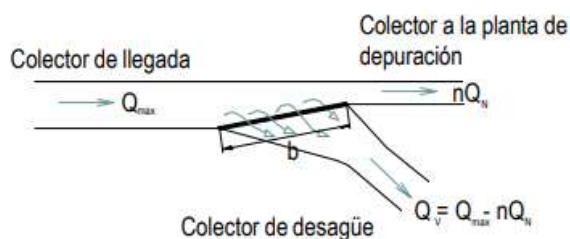
Q residual punta 37,61408316

Qdilucion 188,0704158

El cabal de diluïó és de 188l/s, que en un tub de formigó de 700mm amb un pendent del 0.6% assoleix un calat de 28cm (40% del diàmetre). Per tant, l'alçada del llavi del sobreeixidor és de 28cm.

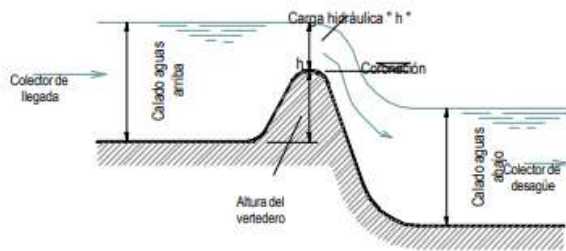
Tubo circular							
Capacidad según la fórmula de Manning							
Di=	700	mm					
Código	1						
Material:	Hormigón						
n=	0,014						
							</

Ara ens cal determinar la longitud del sobreeixidor. En un sobreeixidor lateral, la longitud del llavi es determina amb la següent formulació:



c) Aliviadero lateral, con colector directo hacia la planta de depuración

$$b = \frac{0,85 \cdot Q}{h^{3/2}}$$



Essent:

Q = el cabal màxim a sobreeixir

h = alçada d'aigua sobre el llavi

En el nostre cas:

$$Q = Q_{\max} - Q_{di} = 732 - 229 = 503 \text{ l/s} = 0.503 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$H = 70 - 28 = 42 \text{ cm} = 0.42 \text{ m}$$

$$B = 1.57 \text{ m.}$$

Finalment, ens queda establir el diàmetre del col·lector de recollida del cabal de dilució que serà un tub de formigó de pendent 0.6% i diàmetre 500mm.

Tubo circular								
Capacidad según la fórmula de Manning								
Di=	500	mm						
Código	1							
Material:	Hormigón							
n=	0,014							
				(m/m)	%	‰		
			i =	0,0060	0,60	6,0		
V _{max} =	1,61	m/s						
q(70%)=	0,23	m ³ /s=	837	m ³ /h=	232	l/s		
q _{max} =	0,30	m ³ /s=	1.075	m ³ /h=	299	l/s		
% de Di	t	α	área	r _{hídr}	v	Q	Q	Fr
	m	°	m ²	m	m/s	l/s	m ³ /s	
0%	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,000
5%	0,03	52	0,00	0,02	0,36	1	0,00	0,893
10%	0,05	74	0,01	0,03	0,57	6	0,01	0,981
15%	0,08	91	0,02	0,05	0,73	13	0,01	1,026
20%	0,10	106	0,03	0,06	0,87	24	0,02	1,050
25%	0,13	120	0,04	0,07	0,99	38	0,04	1,062
30%	0,15	133	0,05	0,09	1,10	54	0,05	1,065
35%	0,18	145	0,06	0,10	1,19	73	0,07	1,062
40%	0,20	157	0,07	0,11	1,28	94	0,09	1,052
45%	0,23	169	0,09	0,12	1,35	116	0,12	1,038
50%	0,25	180	0,10	0,13	1,41	139	0,14	1,019
55%	0,28	191	0,11	0,13	1,47	163	0,16	0,995
60%	0,30	203	0,12	0,14	1,52	186	0,19	0,966
65%	0,33	215	0,14	0,14	1,55	210	0,21	0,932
70%	0,35	227	0,15	0,15	1,58	232	0,23	0,893
75%	0,38	240	0,16	0,15	1,60	253	0,25	0,847
80%	0,40	254	0,17	0,15	1,61	271	0,27	0,793
85%	0,43	269	0,18	0,15	1,61	286	0,29	0,727
90%	0,45	286	0,19	0,15	1,59	296	0,30	0,644
91%	0,46	290	0,19	0,15	1,58	297	0,30	0,624
92%	0,46	294	0,19	0,15	1,58	298	0,30	0,603
93%	0,47	299	0,19	0,15	1,57	298	0,30	0,580
94%	0,47	303	0,19	0,14	1,56	299	0,30	0,554
95%	0,48	308	0,19	0,14	1,55	298	0,30	0,526
96%	0,48	314	0,19	0,14	1,54	297	0,30	0,493
97%	0,49	320	0,19	0,14	1,52	296	0,30	0,454
98%	0,49	327	0,20	0,14	1,50	293	0,29	0,406
99%	0,50	337	0,20	0,13	1,48	289	0,29	0,336
100%	0,50	360	0,20	0,13	1,41	278	0,28	0,000

1.6 DIMENSIONAMENT DEL DIPOSIT DE RETENCIÓ DE PRIMERES PLUGES

Per la dimensionament del dipòsit de retenció de primeres pluges s'ha aplicat el criteri del Consorci per a la Defensa de la Conca Besòs Tordera, de tractar 40m³ per hectàrea impermeabilitzada que vessi a la xarxa municipal. Per tant, el càlcul es senzill i es tracta de comptabilitzar la superfície de vial pavimentat del sector i la de les futures naus:

1. Es compta la part de vial que drenarà cap a la xarxa de col·lectors sense els parterres ni superfícies filtrants.
2. Es comptabilitza el 90% la superfície total de la parcel·la com a impermeabilitzada.

De tot aquest càlcul, s'estableix que el volum de retenció del sector és de 410m³.

TIPUS DE SOL	Superfície total (m2)	S. Impermeable (m2). Descontant parterres	V. Retenció/ha imperm. (m3)	V. Retenció (m3)
Vial C33	9061	9061	40	36,24
Vial tren	8724	8724	40	34,9
Avinguda Can prat	8478,5	6867,585	40	27,47
Subtotal				98,61
	Superfície parcela	S.Impemeable (m2) Estim 90%	V. Retenció/ha imperm. (m3)	V. Retenció (m3)
Parcel.la 2.1	11.673,00	10.505,70	40	42,02
Parcel.la 2.2	11.203,00	10.082,70	40	40,33
Parcel.la 2.3	11.536,00	10.382,40	40	41,53
Subtotal				123,88
Parcel.la 1	11.813,29	10.631,96	40	42,53
Parcel.la 5	27.642,20	24.877,98	40	99,51
Parcel.la 4	4.051,85	3.646,67	40	14,59
Subtotal				156,63
Parcel.la 3	8.816,58	7.934,92	40	31,74
Subtotal				31,74

VOLUM TOTAL DE RETENCIO 410,86

1.7 CÀLCUL GEOMÈTRIC DE LES ESCOMESES DE LES PARCEL.LES

La xarxa contempla la construcció de les escomeses de pluvials de patis, de coberta i residuals per a totes les parcel·les. Totes les escomeses s'han dimensionat hidràulicament, però també geomètricament, per tal de garantir el correcte drenatge de les futures edificacions.

A continuació, s'adjunta un full de càlcul en el que s'estima el recorregut màxim del futur clavegueram de cada parcel·la, i la profunditat a la que ha de quedar el pou de connexió a la xarxa pública considerant un pendent de entre 0.5-1%.

ACOMETIDAS													
PARCELA	POZO CONEXIÓN	LONG. COLECT INT.	COTA PB SEGONS PLANEAMIENTO	COTA PATIO DE MUELLES	RECBRIMIENTO INICAL (m)	DIAMETRO INICIAL (m)	COTA INICIO col. Int.	PENDIENTE col.int	COTA FINAL COL.INT	ALTURA POZO	LONG.ACOMETIDA	PENDIENTE ACOMETIDA	CONEXIÓN A POZO
P.03	P2.01	143.7	60.30	59.50	0.40	0.30	58.80	0.50	58.08	1.42	12.84	0.50	58.02
P.03	p2.04	137.5	60.30	59.50	0.40	0.30	58.80	0.50	58.11	1.39	12.84	0.50	58.05
P2.1	P3.6	95.36	59.30	57.80	0.40	0.30	57.10	0.50	56.62	1.18	6.36	0.50	56.59
P2.1	P2.9	128.75	59.30	57.80	0.40	0.30	57.10	0.50	56.46	1.34	6.50	0.50	56.42
P2.1	P2.11	53.37	59.30	57.80	0.40	0.30	57.10	0.50	56.83	0.97	6.64	0.50	56.80
P2.2	P2.11	85	58.80	57.30	0.40	0.30	56.60	0.50	56.18	1.12	7.81	0.50	56.14
P2.3	P3.8	90.74	58.80	57.30	0.40	0.30	56.60	0.50	56.15	1.15	7.81	0.50	56.11
P2.2	P2.14	92.77	58.80	57.30	0.40	0.30	56.60	0.50	56.21	1.09	13.78	1.00	56.07
P2.3	P2.14	77.47	58.20	56.70	0.40	0.30	56.00	0.50	55.61	1.09	10.00	0.50	55.56
P2.3	P2.17	96.32	58.20	56.70	0.40	0.30	56.00	0.75	55.28	1.42	7.57	1.00	55.20
P2.3	P3.12	109.6	58.20	56.70	0.40	0.30	56.00	0.50	55.45	1.25	7.00	0.50	55.42
P.05	P1.9	112.27	58.09	58.09	0.40	0.30	57.39	0.70	56.60	1.49	8.84	1.00	56.52
P.05	p1.14	205.40	57.86	57.86	0.40	0.30	57.16	0.50	56.13	1.73	9.62	1.00	56.04
P.05	p2.16	129.88	58.09	58.09	0.40	0.30	57.39	1.00	56.09	2.00	9.62	1.00	56.00
P.05	p2.13	171.56	57.86	57.86	0.40	0.30	57.16	0.70	55.96	1.90	9.62	1.00	55.86
P.04	P1.18	140.79	58.00	56.50	0.40	0.30	55.80	0.50	55.10	1.40	7.75	1.00	55.02
P.04	P2.18	71.51	58.00	56.50	0.40	0.30	55.80	1.50	54.73	1.77	7.75	1.00	54.65
P.01	P1.5	111.00	59.90	58.40	0.40	0.30	57.70	0.50	57.15	1.26	8.02	0.50	57.10
P.01	p1.7	208.70	59.90	58.40	0.40	0.30	57.70	0.50	56.66	1.74	8.11	0.50	56.62
P.01	P2.9	77.84	59.90	58.40	0.40	0.30	57.70	0.50	57.31	1.09	10.59	0.50	57.26

1.8 METODOLOGIA DEL PREDIMENSIONAMENT DE LA XARXA

El predimensionament de la xarxa de pluvials s'ha efectuat segons la metodologia que indica la Corporació Metropolitana de Barcelona. Es determinen les conques associades a cada pou de la xarxa, s'efectua un estudi de cabals per a cadascuna d'elles i posteriorment, es dimensionen les canonades per al cabal punta amb la formulació de Manning.

Per a la realització de Càlculs i Dissenys s'han seguit les metodologies presentades a les següents publicacions:

- "Recomendaciones para la Redacción de Proyectos de Saneamiento de la Comarca" de la Corporació Metropolitana de Barcelona (1991)
- Plànols de isomàximes elaborats per la *Delimitació de les zones inundables per a la redacció del l'Inuncat*, per l'Agència Catalana de l'Aigua l'any 2001.
- "Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local" de l'Agència Catalana de l'Aigua, l'any 2003.

1.9 CLIMATOLOGIA

Plànols de isomàximes elaborats per la *Delimitació de les zones inundables per a la redacció del l'Inuncat*, per l'Agència Catalana de l'Aigua l'any 2001, estableix que per a un període de retorn de 10 anys, Granollers té una pluja diària màxima de **110mm/dia**.

1.10 ESTIMACIO DE CABALS PUNTA AMB EL MÈTODE RACIONAL

▪ Mètode de càlcul

Per la seva universalitat, facilitat d'aplicació, major experiència i seguretat, s'estableix com a mètode a seguir per al càlcul d'aigües pluvials el denominat "Mètode racional" sempre que es tracti de conques no superiors a 1.300 hectàrees.

▪ Mètode racional

Definició

El mètode racional transforma la pluja en esorrentiu mitjançant la fórmula:

$$Q = C_m \cdot I \cdot A$$

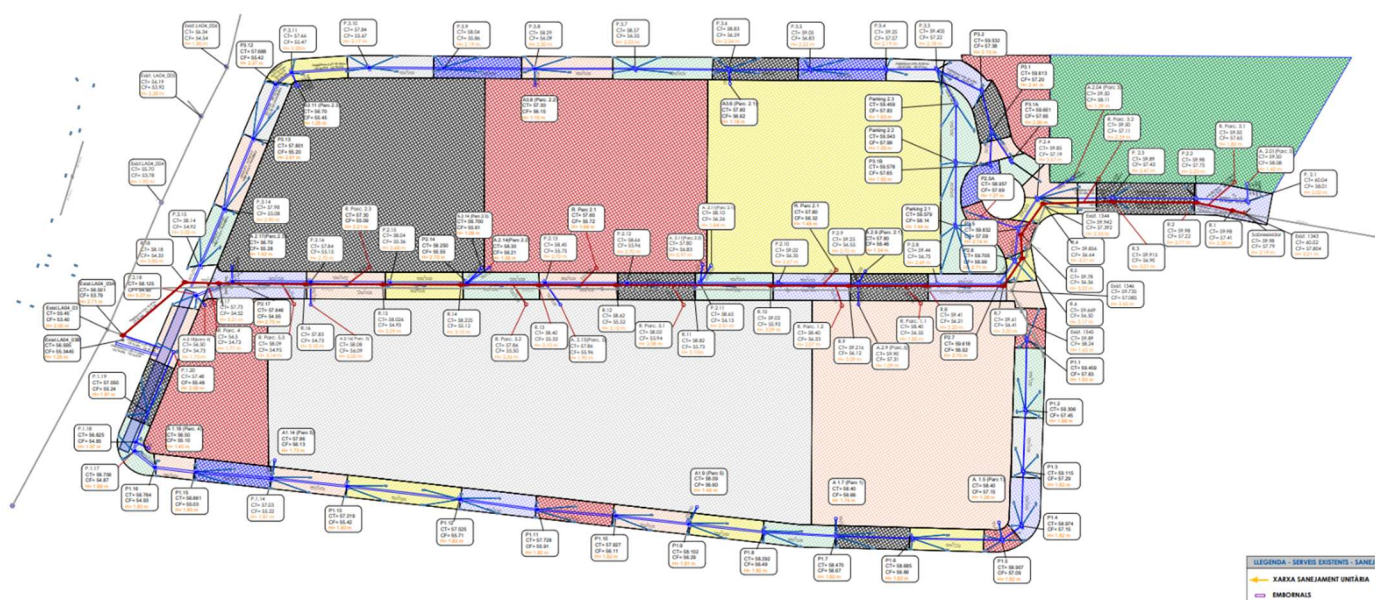
On:

- Q: és el cabal en (m³/s).
- Cm: és el coeficient d'esorrentiu mitjà que correspon a la relació entre la quantitat de pluja i la quantitat d'aigua d'esorrentiu en l'àrea A durant el temps de concentració (Tc).

- I: és la intensitat en (m/s) que correspon a la màxima tempesta per a un període de retorn donat (T) per a una durada corresponent al temps de concentració (T_c).
- A: és la superfície de la conca afluent al punt el cabal pluvial del qual es desitja conèixer.

Superfície (A)

La superfície de la conca es subdivideix en les conques parcials corresponents a cada punt d'incorporació a la xarxa. En el cas que ens ocupa, en sorgeixen un total de **62 subconques**. A continuació, s'adjunten les conques delimitades, i al final de l'annex hi figura el mateix document en format plànol.



Temps de concentració (T_c)

És el temps que triga la gota que cau en el punt més allunyat de la conca a arribar al punt en el qual es desitja conèixer el cabal. En general, es pot comprovar fàcilment que xàfecs la durada dels quals és igual o superior al temps de concentració donen origen a cabals constants en el punt de càlcul, per la qual cosa es dimensiona la conducció per al cabal produït per un xàfec de durada igual al temps de concentració. El temps de concentració es compon de dos sumands:

Temps de concentració (T_c) = Temps d'escorrentiu (T_e) + Temps de recorregut (T_r)

- Temps d'escorrentiu (T_e)

El temps d'escorrentiu és el temps expressat en minuts que l'aigua discorre per la superfície del terreny abans d'arribar a un curs d'aigua o la xarxa de clavegueram.

El temps d'escorrentiu, de difícil avaluació, conserva relació amb el pendent del terreny, el tipus de terreny, tipus i densitat de vegetació, capacitat d'infiltració, distàncies entre boques d'embornal, evaporació, i queda influït així mateix per una pluja immediatament anterior.

En el següent quadre es relaciona el temps d'escorrentiu amb el tipus de zona:

Tipus zona	Te (min)
Poblades, pendents suaus	10 a 15
Planes, edificacions aïllades i jardins	20 a 30
Denses	5
Residencial, blocs aïllats	10

En el nostre cas, estímem un temps d'escorrentiu de **10 minuts**.

- Temps de recorregut (T_r)

El temps de recorregut correspon al temps que l'aigua discorre per d'interior de la xarxa de clavegueram i depèn de la velocitat al conducte.

Període de retorn (T)

Pel càlcul de les xarxes de clavegueram, s'estableix un període de retorn tipus el qual correspon a una freqüència decenal (10 anys).

Intensitat de pluja (I)

La intensitat de precipitació associada a un període de retorn i a una duració la dóna la següent formulació:

$$I_t = \frac{P'_d}{24} \cdot (11)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

Essent:

$$I_d = \frac{P_d}{24}$$

I_d : Intensitat diària (en mm/h).

P_d : Precipitació diària (en mm).

El valor 11 es correspon al valor regional associat a la zona de Catalunya, que segueix el següent gràfic.



Coeficient d'escorrentiu

En el nostre cas, una vegada desenvolupada la urbanització del sector es tractarà d'una zona pavimentada amb alternança d'espais verds (jardins, zones comunitàries, parterres). Els pendents de la zona són suaus. Per tant, estimen que el coeficient d'escolament oscil·larà per a cada conca estudiada en base a la següent taula.

Tipo de superficie	Coeficiente de escorrentía	
	Mínimo	Máximo
Zona comercial	0,70	0,95
Vecindarios, zonas de edificios, edificaciones densas	0,50	0,70
Zonas residenciales unifamiliares	0,30	0,50
Zonas residenciales multifamiliares espaciadas	0,40	0,60
Zonas residenciales multifamiliares densas	0,60	0,75
Zonas residenciales semiurbanas	0,25	0,40
Zonas industriales espaciadas	0,50	0,80
Zonas industriales densas	0,60	0,90
Parques	0,10	0,25
Zonas deportivas	0,20	0,35
Estaciones e infraestructuras viarias del ferrocarril	0,20	0,40
Zonas suburbanas	0,10	0,30
Calles asfaltadas	0,70	0,95
Calles hormigonadas	0,70	0,95
Calles adoquinadas	0,70	0,85
Aparcamientos	0,75	0,85
Techados	0,75	0,95
Praderas (suelos arenosos con pendientes inferiores al 2%)	0,05	0,10
Praderas (suelos arenosos con pendientes intermedias)	0,10	0,15
Praderas (suelos arenosos con pendientes superiores al 7%)	0,15	0,20
Praderas (suelos arcillosos con pendientes inferiores al 2%)	0,13	0,17
Praderas (suelos arcillosos con pendientes intermedias)	0,18	0,22
Praderas (suelos arcillosos con pendientes superiores al 7%)	0,25	0,35

Tabla 1. Coeficientes de escorrentía en función de diferentes usos del suelo. Aparicio 1999.

El criteri establert per al càlcul del coeficient d'escorrentiu ha estat el següent:

- Superfície de cobertes/Teulades: 1
- Superfície de patis de les naus: 0.90
- Zones verdes: 0
- Vials: 0.90 o 0.75

Resum dels resultats:

Tot l'anteriorment exposat, es resumeix en els següents quadres. El primer es correspon al càlcul de cabal en cada ramal de la xarxa de col·lectors, i el segon es correspon als cabals previstos en cada escomesa parcel·laria prevista:

CÀLCUL D'AIGÜES PLUVIALS													
Conca	L(m)	V (m/s)	S (m2)	Coef. Imp	S=C*S	Sacum (m2)	Te (h)	Tr (h)	Tc (h)	Pd	I (mm/h)	Qpluvial (l/s)	Qtotal (l/s)
P3.1A-P3.1	16.7	1.5	232.00	0.90	208.80	208.80	0.17	0.00	0.17	108.00	132.60	7.69	7.69
P3.1-P3.2	20.9	1.5	201.58	0.90	181.42	659.93	0.17	0.00	0.17	108.00	131.09	24.03	24.03
P3.2-P3.3	25.9	1.5	383.72	0.90	345.35	1,005.28	0.17	0.00	0.18	108.00	129.28	36.10	36.10
P3.3-P3.4	25.4	1.5	335.80	0.90	302.22	1,307.50	0.18	0.00	0.18	108.00	127.57	46.33	46.33
P3.4-P3.5	39.0	1.5	318.64	0.90	286.78	1,594.28	0.18	0.01	0.19	108.00	125.07	55.39	55.39
P3.5-P3.6	41.5	1.5	509.80	0.90	458.82	2,053.10	0.19	0.01	0.20	108.00	122.54	69.89	69.89
P3.6-P3.7	46.8	1.5	497.28	0.90	447.55	2,500.65	0.20	0.01	0.21	108.00	119.86	83.26	882.72
P3.7-P3.8	51.2	1.5	582.17	0.90	523.95	3,024.60	0.21	0.01	0.22	108.00	117.10	98.38	607.08
P3.8-P3.9	46.5	1.5	522.00	0.90	469.80	3,494.40	0.22	0.01	0.22	108.00	114.74	111.38	620.08
P3.9-P3.10	29.4	1.5	496.36	0.90	446.72	3,941.13	0.22	0.01	0.23	108.00	113.31	124.05	632.75
P3.10-P3.11	35.1	1.5	495.56	0.90	446.00	4,387.13	0.23	0.01	0.24	108.00	111.67	136.09	136.09
P3.11-P3.12	29.3	1.5	435.93	0.90	392.34	4,779.47	0.24	0.01	0.24	108.00	110.35	146.51	1,454.67
P3.12-P3.13	37.8	1.5	419.37	0.90	377.43	5,156.90	0.24	0.01	0.25	108.00	108.71	155.72	155.72
P3.13-P3.14	30.7	1.5	527.94	0.90	475.15	5,632.05	0.25	0.01	0.25	108.00	107.42	168.06	168.06
P3.14-dipos	46.5	1.5	429.43	0.90	386.49	10,019.18	0.25	0.01	0.26	108.00	105.55	293.75	293.75
Conca	L(m)	V (m/s)	S (m2)	Coef. Imp	S=C*S	Sacum (m2)	Te (h)	Tr (h)	Tc (h)	Pd	I (mm/h)	Qpluvial (l/s)	Qtotal (l/s)
P2.1-P2.2	28.0	1.5	115.09	0.90	103.58	103.58	0.17	0.01	0.17	108.00	131.78	3.79	3.79
P2.2-P2.3	43.2	1.5	508.70	0.90	457.83	561.41	0.17	0.01	0.18	108.00	128.76	20.08	20.08
P2.3-P2.4	35.0	1.5	799.46	0.90	719.51	1,280.92	0.18	0.01	0.19	108.00	126.45	44.99	44.99
P2.4-P2.5	19.3	1.5	8,978.26	0.90	8,080.43	9,361.35	0.19	0.00	0.19	108.00	125.22	325.62	325.62
P2.5-P2.6	19.2	1.5	801.60	0.90	721.44	10,082.79	0.19	0.00	0.19	108.00	124.03	347.38	347.38
P2.6-P2.7	9.9	1.5	205.97	0.90	185.37	10,268.17	0.19	0.00	0.20	108.00	123.43	352.05	352.05
P2.7-P2.8	34.2	1.5	0.00	0.75	0.00	10,268.17	0.20	0.01	0.20	108.00	121.41	346.30	817.65
P2.8-P2.9	40.4	1.5	549.53	0.75	412.15	10,680.31	0.20	0.01	0.21	108.00	119.14	353.47	908.01
P2.9-P2.10	40.6	1.5	546.09	0.75	409.57	11,092.46	0.21	0.01	0.22	108.00	116.98	360.44	914.98
P2.10-P2.11	40.0	1.5	547.01	0.75	410.26	11,502.72	0.22	0.01	0.22	108.00	114.95	367.27	921.81
P2.11-P2.12	37.2	1.5	12,221.01	0.75	9,165.76	20,668.48	0.22	0.01	0.23	108.00	113.14	649.57	13,193.50
P2.12-P2.13	41.7	1.5	545.60	0.75	409.20	21,077.68	0.23	0.01	0.24	108.00	111.20	651.09	1,079.20
P2.13-P2.14	39.9	1.5	553.68	0.75	415.26	21,492.94	0.24	0.01	0.25	108.00	109.43	653.35	1,679.24
P2.14-P2.15	39.2	1.5	11,743.05	0.75	8,807.29	30,300.23	0.25	0.01	0.25	108.00	107.77	907.05	907.05
P2.15-P2.16	40.8	1.5	550.00	0.75	412.50	30,712.73	0.25	0.01	0.26	108.00	106.10	905.21	905.21
P2.16-P2.17	39.9	1.5	557.51	0.75	418.13	31,130.86	0.26	0.01	0.27	108.00	104.54	904.03	904.03
2.18-DIPOS	26.5	1.5	12,232.54	0.90	11,009.29	11,009.29	0.27	0.00	0.27	108.00	103.54	316.64	316.64
Conca	L(m)	V (m/s)	S (m2)	Coef. Imp	S=C*S	Sacum (m2)	Te (h)	Tr (h)	Tc (h)	Pd	I (mm/h)	Qpluvial (l/s)	Qtotal (l/s)
P1.1-P1.2	36.4	1.5	311.83	0.90	280.65	280.65	0.17	0.01	0.17	108.00	131.18	10.23	10.23
P1.2-P1.3	31.1	1.5	554.54	0.90	499.09	779.74	0.17	0.01	0.18	108.00	129.01	27.94	27.94
P1.3-P1.4	27.7	1.5	471.35	0.90	424.22	1,203.96	0.18	0.01	0.18	108.00	127.16	42.53	42.53
P1.4-P1.5	12.2	1.5	457.65	0.90	411.89	1,615.85	0.18	0.00	0.19	108.00	126.37	56.72	56.72
P1.5-P1.6	45.7	1.5	196.53	0.90	176.88	1,792.72	0.19	0.01	0.20	108.00	123.52	61.51	61.51
P1.6-P1.7	39.1	1.5	428.11	0.90	385.30	2,178.02	0.20	0.01	0.20	108.00	121.22	73.34	73.34
P1.7-P1.8	36.7	1.5	12,543.93	0.90	11,289.54	13,467.56	0.20	0.01	0.21	108.00	119.16	445.78	445.78
P1.8-P1.9	38.5	1.5	422.56	0.90	380.30	13,847.86	0.21	0.01	0.22	108.00	117.10	450.45	114,377.00
P1.9-P1.10	37.5	1.5	416.70	0.90	375.03	14,228.17	0.22	0.01	0.22	108.00	115.19	455.26	114,381.81
P1.10-P1.11	40.2	1.5	442.18	0.90	397.96	14,626.13	0.22	0.01	0.23	108.00	113.23	460.04	114,386.59
P1.11-P1.12	39.6	1.5	449.42	0.90	404.48	15,030.61	0.23	0.01	0.24	108.00	111.39	465.07	465.07
P1.12-P1.13	58.0	1.5	434.18	0.90	390.76	15,421.37	0.24	0.01	0.25	108.00	108.83	466.19	466.19
P1.13-P1.14	38.5	1.5	28,851.33	0.90	25,966.20	41,387.57	0.25	0.01	0.26	108.00	107.21	1,232.59	115,159.14
P1.14-P1.15	39.2	1.5	437.22	0.90	393.50	41,781.07	0.26	0.01	0.26	108.00	105.64	1,226.01	1,226.01
P1.15-P1.16	20.6	1.5	436.68	0.90	393.01	42,174.08	0.26	0.00	0.27	108.00	104.83	1,228.09	1,228.09
P1.16-P1.17	15.9	1.5	227.36	0.90	204.62	42,378.70	0.27	0.00	0.27	108.00	104.22	1,226.87	1,226.87
1.17-DIPOS	2.0	1.5	8,154.00	0.90	7,338.60	50,480.77	0.27	0.00	0.27	108.00	104.14	1,460.37	1,460.37
p1.19-1.18	33.7	1.5	419.86	0.90	377.87	377.87	0.17	0.01	0.17	108.00	131.36	13.79	13.79
P1.18-1.17	17.4	1.5	428.44	0.90	385.60	763.47	0.17	0.00	0.18	108.00	130.14	27.60	27.60

Cabals dels col.lectors segons mètode racional

Escomesa	L(m)	V (m/s)	S (m2)	Coef. Imp	S=C*S	Sacum (m2)	Te (h)	Tr (h)	Tc (h)	Pd	I (mm/h)	Qpluvial (l/s)	Qtotat (l/s)
A.2.01 (Parc 3)	164.7	1.5	4,408.50	1.00	4,408.50	4,408.50	0.17	0.03	0.20	108.00	122.82	150.41	150.41
A.2.04 (Parc 3)	119.1	1.5	4,408.50	1.00	4,408.50	4,408.50	0.20	0.02	0.22	108.00	116.26	142.37	142.37
A.3.6 (Parc2.1)	95.4	1.5	2,918.25	1.00	2,918.25	2,918.25	0.22	0.02	0.24	108.00	111.64	90.50	90.50
A.2.9 (Parc 2.1)	128.8	1.5	3,891.00	1.00	3,891.00	3,891.00	0.24	0.02	0.26	108.00	106.13	114.71	114.71
A.2.11(Parc 2.1)	53.4	1.5	3,891.00	1.00	3,891.00	3,891.00	0.26	0.01	0.27	108.00	104.06	112.47	112.47
A.2.11(Parc 2.2)	85.0	1.5	3,734.33	1.00	3,734.33	3,734.33	0.27	0.02	0.29	108.00	100.96	104.73	104.73
A.3.8 (Parc 2.2)	90.7	1.5	3,734.33	1.00	3,734.33	3,734.33	0.29	0.02	0.30	108.00	97.92	101.58	101.58
A.2.14 (Parc 2.2)	92.8	1.5	3,734.33	1.00	3,734.33	3,734.33	0.30	0.02	0.32	108.00	95.05	98.60	98.60
A.2.14 (Parc 2.3)	77.5	1.5	3,845.33	1.00	3,845.33	3,845.33	0.32	0.01	0.33	108.00	92.82	99.15	99.15
A.2.17 (Parc 2.3)	96.3	1.5	3,845.33	1.00	3,845.33	3,845.33	0.32	0.02	0.34	108.00	92.30	98.59	98.59
A.3.12 (Parc 2.3)	109.6	1.5	3,845.33	1.00	3,845.33	3,845.33	0.34	0.02	0.36	108.00	89.41	95.50	95.50
A.1.9 (Parc 5)	112.3	1.5	7,048.50	1.00	7,048.50	7,048.50	0.34	0.02	0.36	108.00	89.34	174.92	174.92
A.1.14 (Parc 5)	205.4	1.5	7,048.50	1.00	7,048.50	7,048.50	0.36	0.04	0.40	108.00	84.53	165.49	165.49
A.2.16 (Parc 5)	129.9	1.5	7,048.50	1.00	7,048.50	7,048.50	0.40	0.02	0.42	108.00	81.81	160.18	160.18
A.2.13 (Parc 5)	171.6	1.5	7,048.50	1.00	7,048.50	7,048.50	0.42	0.03	0.45	108.00	78.56	153.81	153.81
A.1.18 (Parc 4)	140.8	1.5	1,939.50	1.00	1,939.50	1,939.50	0.45	0.03	0.48	108.00	76.13	41.01	41.01
A.2.18 (Parc4)	71.5	1.5	1,939.50	1.00	1,939.50	1,939.50	0.48	0.01	0.49	108.00	74.96	40.39	40.39
A.1.5 (Parc 1)	111.0	1.5	4,039.33	1.00	4,039.33	4,039.33	0.45	0.02	0.47	108.00	76.62	85.98	85.98
A.1.7 (Parc 1)	208.7	1.5	4,039.33	1.00	4,039.33	4,039.33	0.47	0.04	0.51	108.00	73.30	82.25	82.25
A.2.9 (Parc 1)	77.8	1.5	4,039.33	1.00	4,039.33	4,039.33	0.17	0.01	0.18	108.00	128.31	143.97	143.97

Cabals de les escomeses previstes a cada parcel·la

1.11 PREDIMENSIONAMENT HIDRÀULIC DE LA XARXA

Els criteris bàsics pel dimensionament de conductes de sanejament són:

- El grau màxim d'ompliment d'un tram de col·lector ha de ser inferior al 75% de la secció útil.
- La velocitat mínima de circulació és de 0,6 m/s per a les aigües residuals.
- La velocitat màxima de circulació per a aigües residuals és de 3 m/s i per a aigües pluvials és de 6 m/s.

La capacitat del tub es determina mitjançant la *Fórmula de Manning*

$$v = \frac{1}{n} \cdot Rh^{\frac{2}{3}} \cdot j^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

On:

- v = velocitat del flux (m/s)
- n = coeficient de rugositat de Manning
- Rh = radi hidràulic (m)
- j = pendent motriu (m/m)

En aquest projecte és col·locaran canonades de formigó, per tant es considera un coeficient de manning de 0.14. A continuació, s'adjunta la taula de càlcul dels tubs de clavegueram en cada tram i per cada escomesa.

PREDIMENSIONADO COLECTORES						
Zona	Área	Coef. Imp	Intensidad (mm/h)	Dext	Pendiente proyecto	Qprev/Q70
C2; T1	5,030 m2	0.8	131.8	400 mm	1.00%	89.0%
C2; T2	5,830 m2	0.8	128.8	500 mm	0.75%	64.2%
C2; T3	5,984 m2	0.8	126.4	500 mm	0.70%	67.0%
C2; T4	10,688 m2	0.8	125.2	600 mm	0.50%	86.2%
C2; T5	11,194 m2	0.8	124	600 mm	0.50%	89.4%
C2; T6	11,631 m2	0.8	123.4	600 mm	0.50%	92.5%
C2; T7	11,631 m2	0.75	121.4	600 mm	0.50%	85.3%
C2; T8	12,193 m2	0.75	119.1	600 mm	0.50%	87.7%
C2; T9	20,665 m2	0.75	117	800 mm	0.50%	67.8%
C2; T10	21,212 m2	0.75	114.9	800 mm	0.50%	68.3%
C2; T11	29,385 m2	0.75	113.1	800 mm	0.50%	93.2%
C2; T12	29,931 m2	0.75	111.2	800 mm	0.50%	93.3%
C2; T13	37,533 m2	0.75	109.4	1,000 mm	0.50%	63.5%
C2; T14	45,653 m2	0.75	107.8	1,000 mm	0.50%	76.1%
C2; T15	46,203 m2	0.75	106.1	1,000 mm	0.50%	75.8%
C2; T16	53,805 m2	0.75	104.5	1,000 mm	0.50%	87.0%
C2; T17	60,033 m2	0.75	103.5	1,000 mm	0.50%	96.1%
C2; T18	62,269 m2	0.75	103.5	1,000 mm	0.50%	99.7%
C1; T1	312 m2	0.9	131.2	300 mm	0.50%	18.8%
C1; T2	866 m2	0.9	129	300 mm	0.50%	51.4%
C1; T3	1,338 m2	0.9	127.2	300 mm	0.50%	78.3%
C1; T4	1,795 m2	0.9	126.4	400 mm	0.50%	48.5%
C1; T5	6,031 m2	0.9	123.5	500 mm	0.50%	87.8%
C1; T6	6,459 m2	0.9	121.2	500 mm	0.50%	92.3%
C1; T7	10,924 m2	0.9	119.2	600 mm	0.50%	94.4%
C1; T8	11,347 m2	0.9	117.1	800 mm	0.50%	44.7%
C1; T9	18,813 m2	0.9	115.2	800 mm	0.50%	72.9%
C1; T10	19,255 m2	0.9	113.2	800 mm	0.50%	73.3%
C1; T11	19,704 m2	0.9	111.4	800 mm	0.50%	73.9%
C1; T12	20,139 m2	0.9	108.8	800 mm	0.50%	73.7%
C1; T13	20,793 m2	0.9	107.2	800 mm	0.50%	75.0%
C1; T14	28,279 m2	0.9	105.6	1,000 mm	0.50%	55.4%
C1; T15	28,716 m2	0.9	104.8	1,000 mm	0.50%	55.9%
C1; T16	28,943 m2	0.9	104.2	1,000 mm	0.50%	56.0%
C1; T17	29,339 m2	0.9	104.1	1,000 mm	0.50%	56.7%
C1; T18	32,555 m2	0.9	130.1	1,000 mm	0.50%	78.6%
C1; T19	848 m2	0.9	131.4	300 mm	0.50%	51.3%
C3; T1A	233 m2	0.9	132.6	300 mm	0.50%	14.2%
C3; T1	704 m2	0.9	131.1	300 mm	0.50%	42.5%
C3; T2	2,438 m2	0.9	129.3	400 mm	0.50%	67.3%
C3; T3	4,133 m2	0.9	127.6	500 mm	0.50%	62.2%
C3; T4	4,452 m2	0.9	125.1	500 mm	0.50%	65.6%
C3; T5	4,962 m2	0.9	122.5	500 mm	0.50%	71.6%
C3; T6	9,350 m2	0.9	119.9	600 mm	0.50%	81.2%
C3; T7	9,932 m2	0.9	117.1	600 mm	0.50%	84.3%
C3; T8	14,189 m2	0.9	114.7	800 mm	0.50%	54.8%
C3; T9	14,685 m2	0.9	113.3	800 mm	0.50%	56.0%
C3; T10	14,685 m2	0.9	111.7	800 mm	0.50%	55.2%
C3; T11	15,180 m2	0.9	110.4	800 mm	0.50%	56.4%
C3; T12	19,462 m2	0.9	108.7	800 mm	0.50%	71.2%
C3; T13	19,881 m2	0.9	107.4	800 mm	0.50%	71.9%
C3; T14	20,409 m2	0.9	105.5	800 mm	0.50%	72.5%
C3; T15	20,838 m2	0.9	105.5	800 mm	0.50%	74.0%
Parking 2	1,360 m2	0.85	131	300 mm	0.50%	77.4%

PREDIMENSIONADO COLECTORES						
Zona	Área	Coef. Imp	Intensidad (mm/h)	Dext	Pendiente proyecto	Qprev/Q70
A 2.01 (Parc 3)	4,408.50	1	122.82	500 mm	0.50%	70.9%
A 2.04 (Parc 3)	4,408.50	1	116.26	500 mm	0.50%	67.1%
A3.6 (Parc2.1)	2,918.25	1	111.64	400 mm	0.50%	77.3%
A2.9 (Parc 2.1)	3,891.00	1	106.13	400 mm	0.50%	98.0%
A2.11(Parc 2.1)	3,891.00	1	104.06	400 mm	0.50%	96.1%
A 2.11(Parc 2.2)	3,734.33	1	100.96	400 mm	0.50%	89.5%
A3.8 (Parc 2.2)	3,734.33	1	97.92	400 mm	0.50%	86.8%
A2.14 (Parc 2.2)	3,734.33	1	95.05	400 mm	1.00%	59.6%
A2.14 (Parc 2.3)	3,845.33	1	92.82	400 mm	0.50%	84.7%
A2.17 (Parc 2.3)	3,845.33	1	92.30	400 mm	1.00%	59.6%
A3.12 (Parc 2.3)	3,845.33	1	89.41	400 mm	0.50%	81.6%
A1.9 (Parc 5)	7,048.50	1	89.34	500 mm	1.00%	58.3%
A1.14 (Parc 5)	7,048.50	1	84.53	500 mm	1.00%	55.2%
A2.16 (Parc 5)	7,048.50	1	81.81	500 mm	1.00%	53.4%
A2.13 (Parc 5)	7,048.50	1	78.56	500 mm	1.00%	51.3%
A 1.18 (Parc 4)	1,939.50	1	76.13	300 mm	1.00%	53.4%
A 2.18 (Parc4)	1,939.50	1	74.96	300 mm	1.00%	52.6%
A 1.5 (Parc 1)	4,039.33	1	76.62	400 mm	0.50%	73.5%
A 1.7 (Parc 1)	4,039.33	1	73.30	400 mm	0.50%	70.3%
A 2.9 (Parc 1)	4,039.33	1	128.31	500 mm	0.50%	67.9%

2- MODELITZACIÓ EN SWMM

MODELITZACIÓ EN SWMN

1.1 INTRODUCCIÓ

En el present apartat es descriu la modelització en SWMN de la xarxa anteriorment predimensionada amb el mètode racional, així com una breu descripció del funcionament del programa.

Primer realitza una descripció de l'estudi hidrològic i hidràulic efectuat per a estudiar la capacitat del conjunt de la xarxa de sanejament del sector i de la connexió a la xarxa municipal existent, així com també estudiar les capacitats de les diferents basses de laminació i tancs de retenció projectats per a aquest sector.

Aquest estudi s'ha efectuat acord amb les Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local de l'Agència Catalana de l'Aigua. Aquestes instruccions indiquen que es preferible l'ús de models matemàtics, presentant els fitxers resultants en programes de lliure disposició.

Per aquest motiu, la modelització ha sigut realitzada amb el programa SWMM (Stormwater Management Model) de la Environmental Protection Agency of the United State of America (EPA).

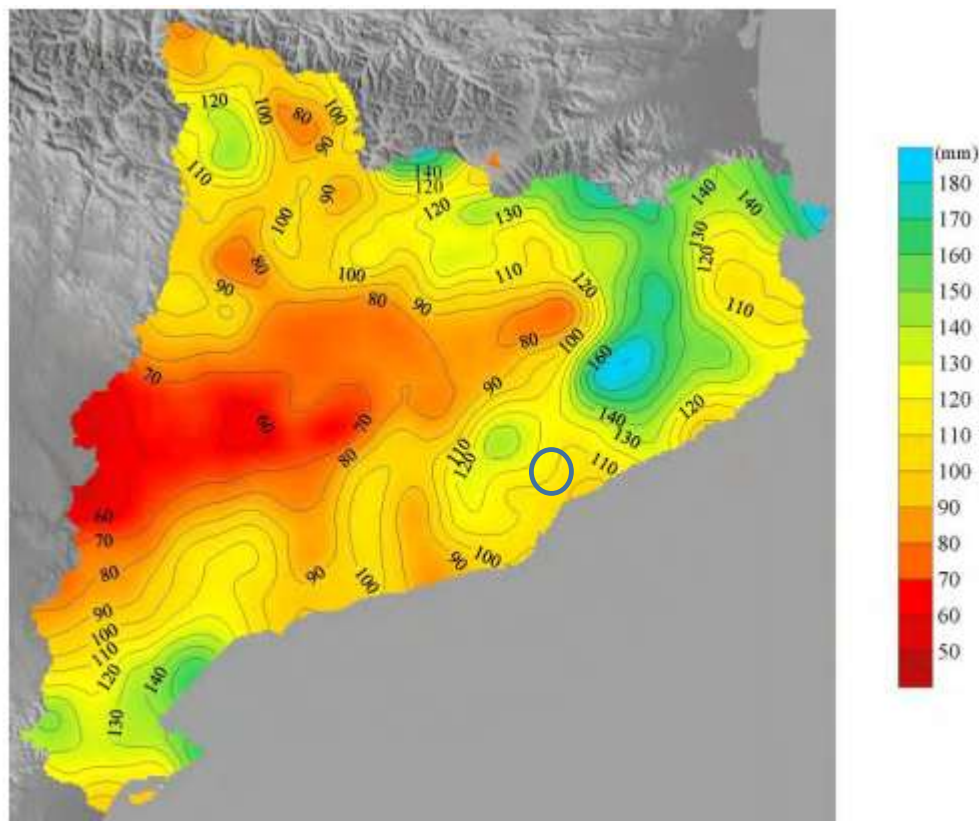
S'adjunta en aquest informe, l'arxiu **completo.inp** que conté la modelització completa. En els següents apartats, es procedeix a oferir una descripció dels principals paràmetres introduïts en la modelització i dels resultats obtinguts.

1.2 DESCRIPCIÓ DE LA MODELITZACIÓ

1.2.1. PLUJA DE DISSENY

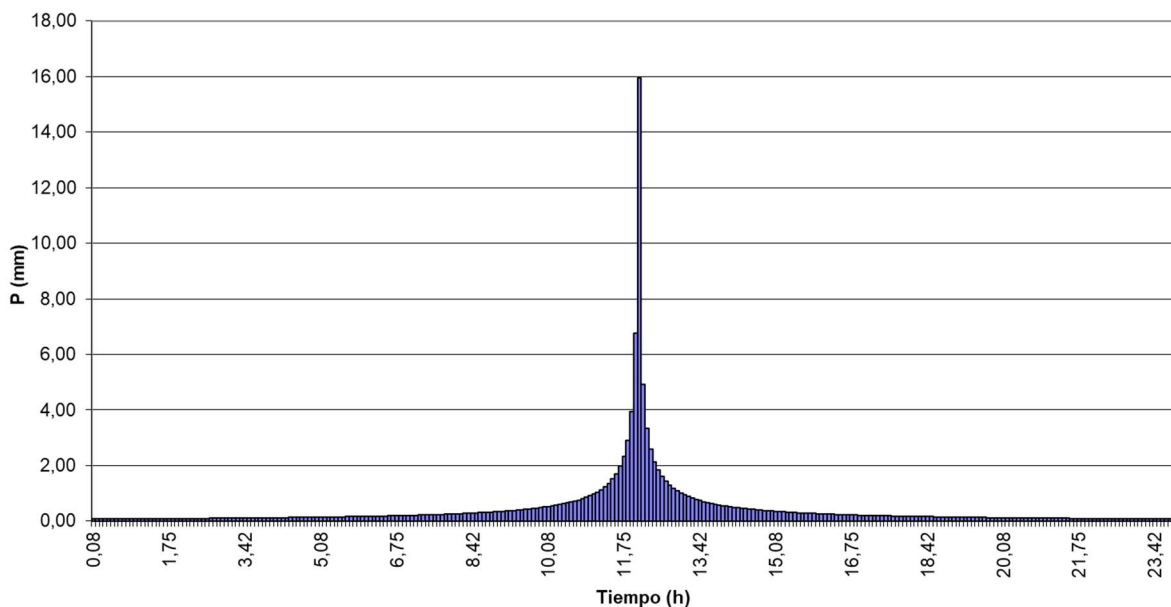
La pluja de disseny que s'ha utilitzat per a la modelització de la xarxa, s'ha obtingut consultant els mapes de precipitació màxima de l'Estudi de zones inundables per la redacció de l'Inuncat de l'Agència Catalana de l'Aigua, al juny de 2001 i els mapes de precipitació màxima diària esperada per a diferents períodes de retorn del Pla Especial d'Emergències per inundacions de l'Inuncat.

S'ha valorat la precipitació màxima en un dia per a un període de retorn de 10 anys per a la zona de Granollers en 110 mm/dia



Per introduir la pluja de disseny dins del programa, un cop coneguda la precipitació diària Pd, es va determinar el hietograma de disseny. Per al càlcul del hietograma es va utilitzar el mètode conegut com dels blocs alternats, i es va seguir les indicacions de la pàgina 20 del document "Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local".

**HIETOGRAMA SECTOR 125. MÉTODO DE LOS BLOQUES ALTERNADOS.
PR 10 AÑOS**



El hietograma resultant té una duració de 24h per a un període de retorn de 10 anys, amb blocs cincminutals.

1.2.2. DEFINICIO DE LA XARXA

Prèviament a la introducció de les dades al SWMM, s'ha procedit a la discretització de les conques. Per a cada parcel·la s'ha tingut en compte les cobertes, ja que la impermeabilització de la parcel·la serà diferent en cas de si hi ha més superfície de coberta, o de pati interior. A més a més, també s'ha tingut en compte el nombre d'escomeses que tindrà cada parcel·la. Pel que fa als carrers, s'ha discretitzat les conques en funció de les distribucions dels embornals al llarg de tots els carrers.

La xarxa es defineix en el model mitjançant els següents elements:

- Conques
- Nodes
- Conductes
- Abocaments

Els nodes són els pous de registre de la parcel·la. Els conductes són pròpiament les canonades i els punts d'abocament és la connexió a la xarxa o l'abocament als torrents existents. A continuació, es descriuen les característiques introduïdes per a cada element.

Conques

En total s'han determinat 80 conques. 20 conques per a les parcel·les i 60 conques per als carrers. De cada conca s'han introduït els següents paràmetres de model.

Paràmetres físics: àrea i amplada mitja.

Pou al que aboca.

Pluja associada: la definida en el punt 2.3.1

Grau d'impermeabilitat: en el nostre cas és el que s'ha determinat per cada conca anteriorment en el predimensionament de la xarxa.

La rugositat del paviment: coeficient de Manning de 0.1

Pous

En el programa SWMM, els pous són els elements mitjançant els quals el cabal generat en la conca entra en la xarxa. En el nostre model, s'han simulat un total de 58 unitats.

De cada pou, s'han definit les següents dades:

- Cota de solera.
- Profunditat del pou

Amb la cota de la solera de cada pou, s'aconsegueix definir el perfil longitudinal de cada element de la xarxa.

Conductes

Els conductes de la xarxa estan formats per canonades de formigó de diàmetre variable entre 300-1000mm i amb pendent variable. En total, hi han 61 conductes diferents en el model.

Les dades introduïdes per a cada conducte son:

- Pou d'inici
- Pou final
- Resguard al inici o final de la conducció, en cas dels pous de salt.
- Diàmetre: variable entre 300mm i 1000mm
- Coeficient de Manning: en el caso de formigó 0.014.
- Longitud de la conducció.

Unitat d'emmagatzematge

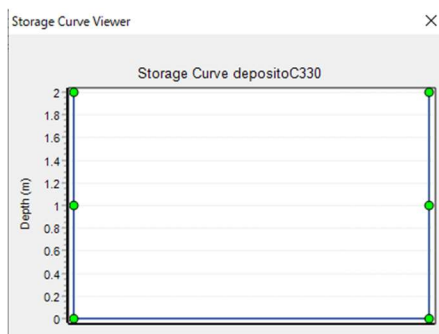
En el model, s'introdueix dos tipus d'unitat emmagatzematge:

- Dipòsit de retenció
- Basses de laminació

Les dades a introduir en el dipòsit i a les basses són les següents:

- Cota de solera
- Profunditat del dipòsit/bassa

- Geometria del dipòsit/bassa; s'introdueix mitjançant la forma tabular, l'àrea del dipòsit per elevació.



Punt d'abocament

En tot el sector hi ha dos punts d'abocament. Hi ha un punt d'abocament que és la connexió al col·lector existent en alta a la Riera de Gallecs. Apart de la connexió al clavegueram existent hi han un punt d'abocament del sobreexidor del dipòsit de retenció. Per tant, al dipòsit de retenció hi ha una sortida a la part inferior de la bassa, que connecta al col·lector existent mentre a una cota més elevada s'introdueix un sobreexidor que aboca a la Riera de Gallecs .

Del punt d'abocament s'ha definit:

- La cota de l'abocament: en aquest cas s'ha introduït una cota d'abocament de 53.79m per a la connexió al clavegueram existent i 54.68m al punt d'abocament a la Riera de Gallecs.

Havent introduït tots el paràmetres anterior, ja es pot definir la geometria de la xarxa.

1.2.3. OPCIONS DE CàLCUL

El programa SWMM modela els processos de transformació de pluja/escorrentia i la propagació del flux a la xarxa d'acord amb les dades introduïdes anteriorment. Per a aquestes simulacions, permet escollir diferents opcions de càlcul.

Mètode transformació de pluja/escorrentia.

És el mètode mitjançant el qual es determina el coeficient d'impermeabilitat de cada conca. SWMM permet escollir entre diferents mètodes: HORTON, GREEN AMPT Y EL NÚMERO DE CURVA. En el nostre cas hem utilitzat el "número de curva" que hem estimat en 80.

Método de propagación del flujo en la red

SWMM permet escollir entre els diferents mètodes hidràulics per a propagar el flux de la xarxa: regim uniforme, ona cinemàtica i ona dinàmica.

Por defecte, s'hauria d'utilitzar el mètode de **Ona Dinàmica** ja que ens aproximarà millor a la realitat del moviment a la xarxa de drenatge. Aquest mètode permet resoldre las equacions que descriuen el moviment variable en el temps i en l'espai (de manera unidimensional) del flux a

través de una conducció: les equacions de Saint Venant. Es basen en las equacions de continuïtat (1) i la de conservació del moviment (2):

(1)

$$\frac{\partial V}{\partial t} + V \frac{\partial V}{\partial x} + g \frac{\partial y}{\partial x} - g (S_0 - S_f) = 0 \quad (2)$$

Temps de simulació

La simulació té una duració de 30 hores, ja que la pluja de disseny té una duració de 24h.

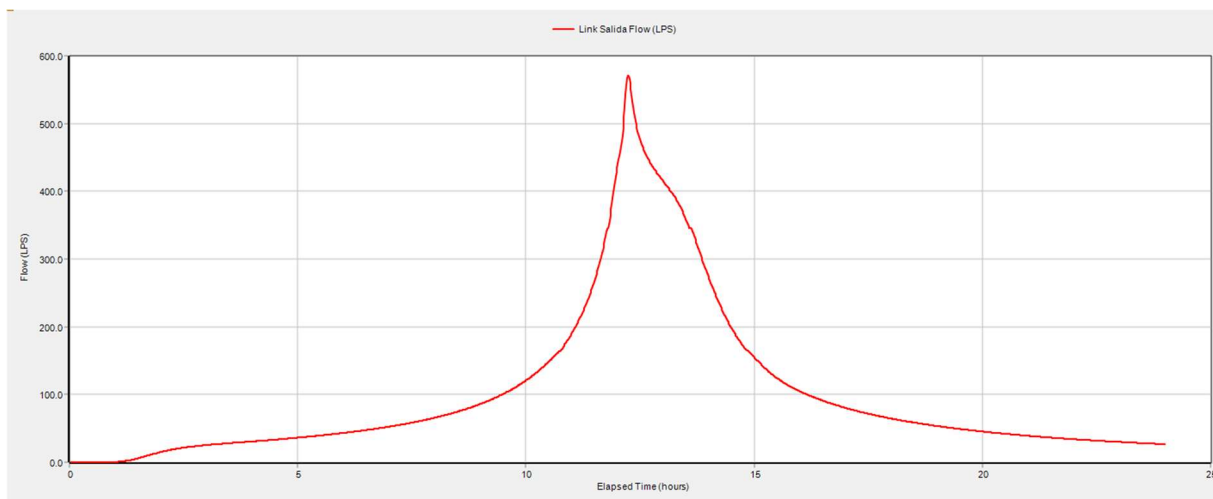
1.3 RESULTATS DE LA SIMULACIÓ

A continuació, s'ofereix els resultats més importants que dóna el programa, encara que la modelització entera està disponible en l'arxiu adjunt.

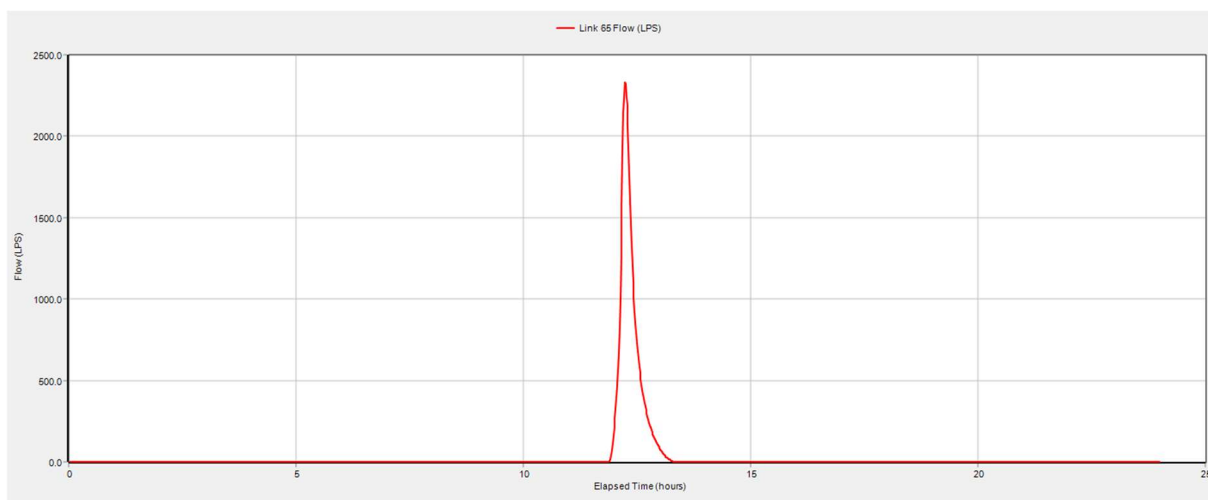
Resultats en la connexió a la xarxa

Seguint el document 13.1 *Planta de definició de sanejament* del conjunt de plànols, el programa s'ha modelat de tal forma que quedi recreat com el sistema de sanejament projectat, és a dir, que la pluja que recull totes les cobertes de les parcel·les i la pluja que recullen els vials, aboquin cap al dipòsit de retenció.

Un cop s'ha aclarit d'on recullen la pluja els diferents punts d'abocament, s'ofereixen el següents gràfics:

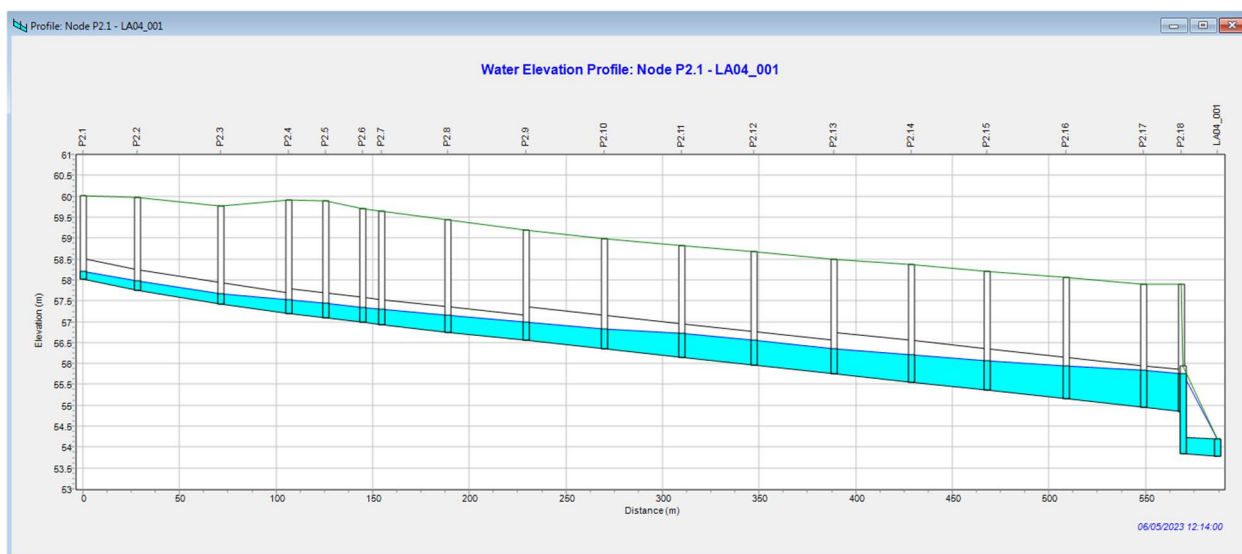


L'anterior gràfic mostra el caudal màxim a la sortida de la connexió a la xarxa de sanejament existents, que actualment es troba a la Riera dels Gallecs. En aquesta sortida s'estima que en caudal punta es produeix a les 12:14h després del inici de la pluja, i el caudal tingui un valor màxim de 570.67 l/s.

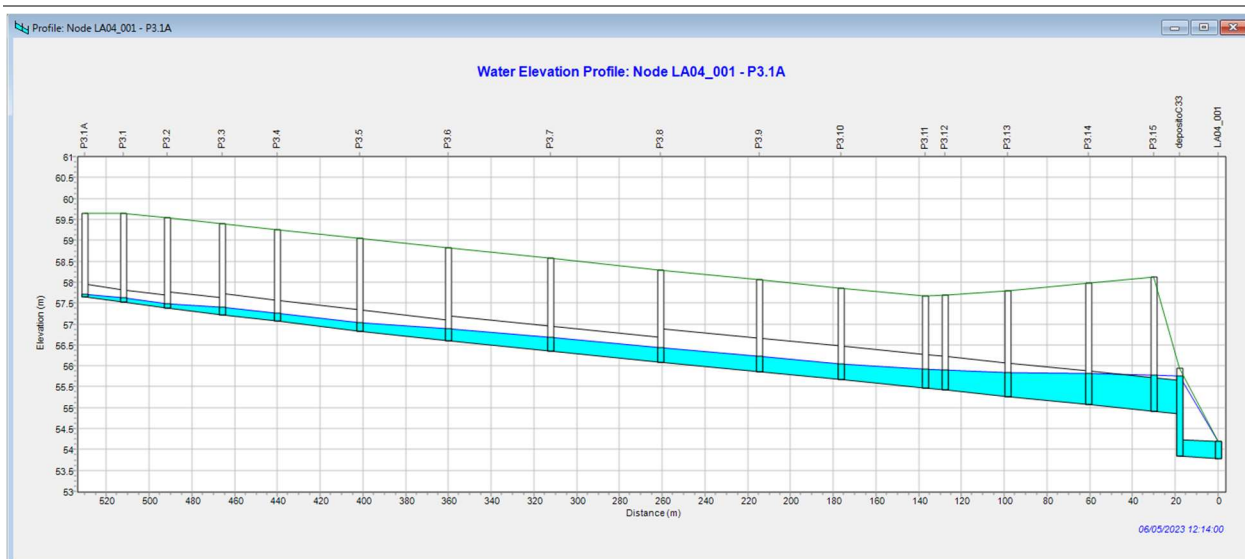


Pel que fa a l'abocament a la Riera dels Gallecs, s'estima que l'hora punta es produeixi a les 12:14h després del inici de la pluja, i tingui un caudal màxim de 2330.59 l/s.

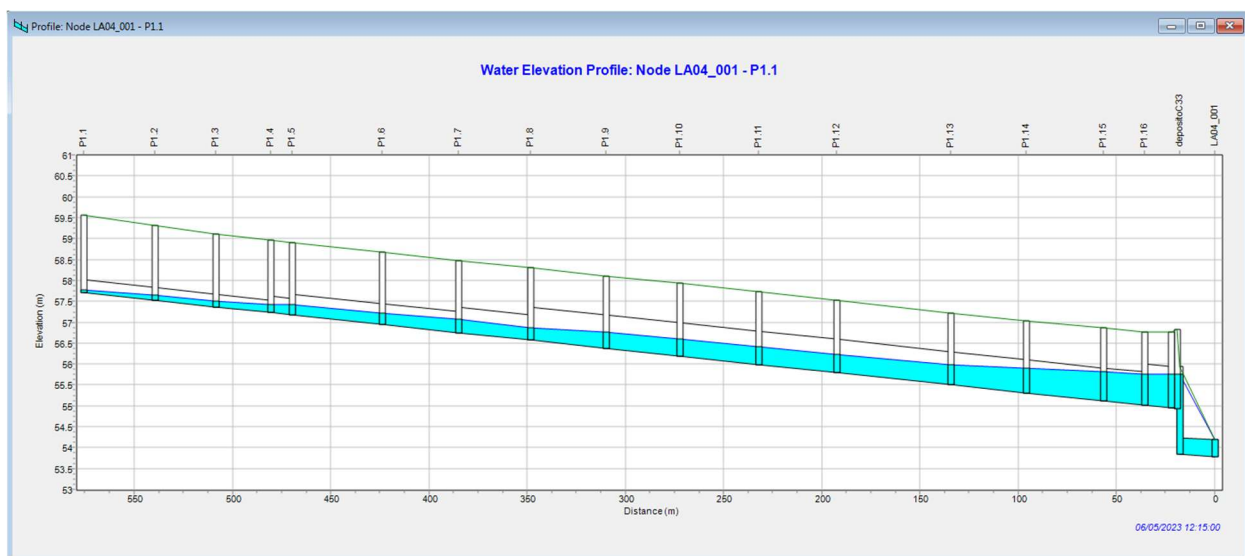
A continuació, s'adjunten els diferents perfils de les canonades d'aigua en el moment de major col·lapse de la xarxa.



Canonada que va desde el carrer Can Prat fins el diposit de retenció, passant pel Carrer Pius XII.



Canonada del carrer Carrer A fins el diposit de retenció.



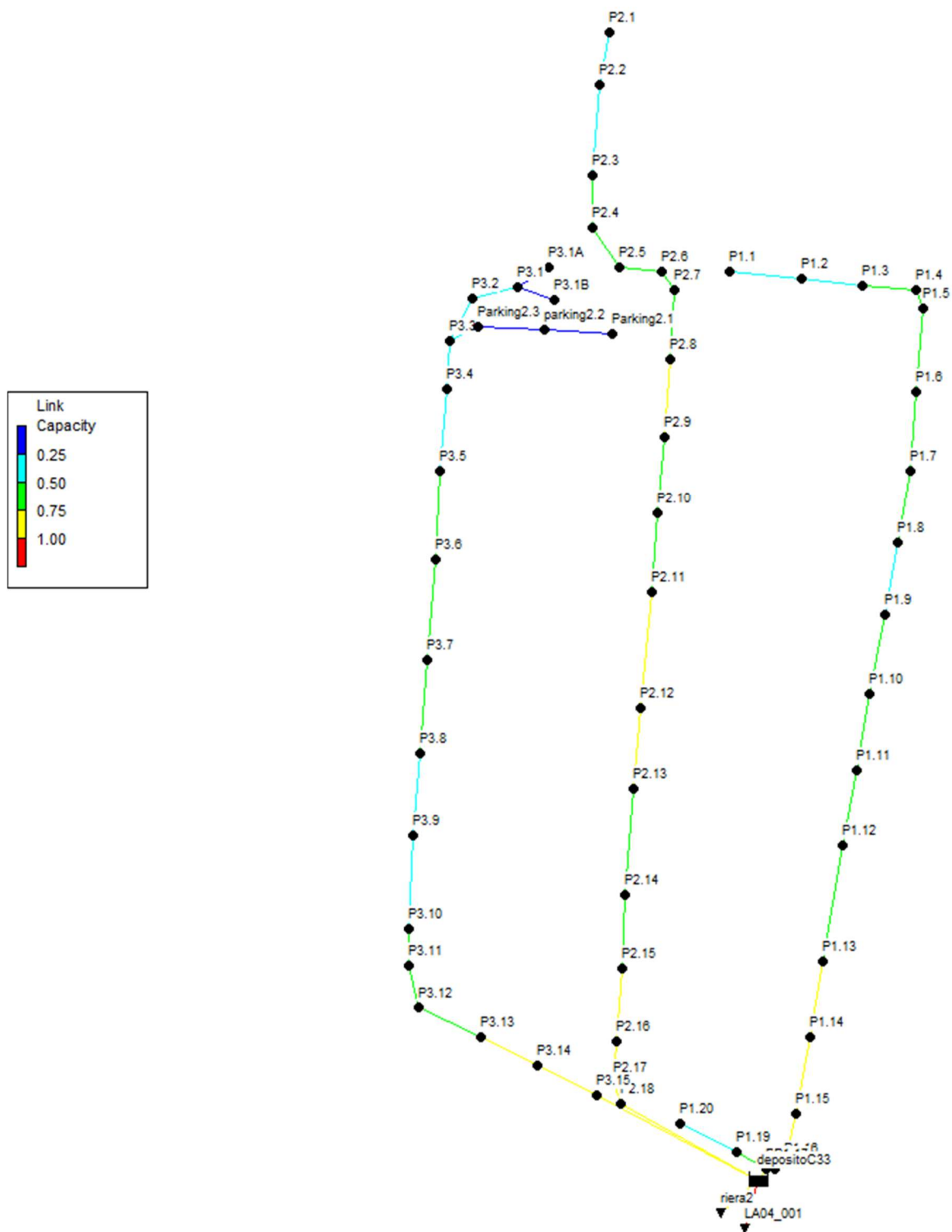
Canonada del carrer Carrer B fins el diposit de retenció.

Com s'observa a la simulació, la xarxa no entra en col·lapse en cap moment i no aboca a l'exterior degut a la pròpia capacitat d'emmagatzematge de la xarxa.

Funcionament de la xarxa interior del sector

Segons la simulació efectuada, la xarxa projectada per al sector objecte d'estudi en aquest informe, funciona sense abocar al exterior per a la pluja de disseny establerta, i únicament canonada de connexió a la xarxa existent entren en carga en algun moment.

S'adjunta la següent imatge en la que s'ofereix el grau d'ompliment per tram en el moment de 12h14m del inici de la pluja.



1.4 UNITATS D'EMMAGATZEMATGE

De la simulació, es comprova que el dipòsit, per una pluja de disseny de un període de retorn de 10 anys aquest no arriba a la seva màxima capacitat. A continuació s'analitzaran les capacitats de les diferents unitats d'emmagatzematge del disseny:

- Dipòsit: La capacitat mitja del dipòsit es del 15% mentre que en el moment punta, la capacitat arriba fins el 91%. El caudal de sortida màxima és de 2905.45 l/s, tenint en compte que te 2 sortides: la connexió a la xarxa existent, i una canonada de 1000mm de diàmetre que connecten amb la Riera dels Gallecs

1.5 CONCLUSIONS

Les principals conclusions del present INFORME COMPLEMENTARI SOBRE LA XARXA DE CLAVEGUERAM DEL PMU7 de Mollet del Vallès són les següents:

1. La xarxa interior del sector funciona correctament per a la pluja de disseny establert en les instruccions de l'ACA.
2. La canonada de sortida a la xarxa existent entra en carga entre els temps 11:48h i 13:35h.. Degut a això, el dipòsit augmenta el seu calat però sense abocar al exterior, com s'ha comentat anteriorment.
3. Passat aquest temps, la xarxa funciona amb normalitat.
4. El cabal punta que s'aboca des del dipòsit a la xarxa existent és de 570.03/s.
5. El cabal punta que abocarà la canonada de 1000mm de diàmetre a la Riera dels Gallecs, serà de 2.32m³/s.
6. El cabal punta que abocarà el sector a la Riera dels Gallecs, un cop laminat, serà de 2.89m³/s.

Completa aquest informe l'arxiu **canprat.inp**.