

DATOS PROYECTO:

Título proyecto
Descripción del proyecto
Cliente
Proyectista

DATOS GENERALES:

Factor de seguridad a vuelco 1,50 [-]
Factor de seguridad a desplazamiento 1,50 [-]
Factor de seguridad carga límite 1,00 [-]
Factor de seguridad a Carga lím. Horiz. Micropilotes 1,00 [-]
Factor de seguridad a Carga lím. Vertic. Micropilotes 1,00 [-]

GEOMETRÍA DIQUE EN GAVIONES:

Nombre	TIPOS			
	B[m]	H[m]	L[m]	Peso[KN/m³]
tipus 1	1,00	2,00	2,00	17,00
gabio1	1,00	1,00	2,00	17,00

ESTRATOS:

ID	Tipo	d[m]	nr
1	gabio1	0,00	3
2	gabio1	1,00	2
3	gabio1	0,75	2
4	gabio1	1,50	1

5	gabio1	1,25	1
---	--------	------	---

Altura cimentación 1,50 [m]
Base cimentación 4,00 [m]
Inclinación perfil cuesta arriba 0,00 [°]
Incl. parámetro cuesta arriba 0,00 [°]

ESTRATIGRAFÍA :

Nombre	Peso [KN/m³]	Peso saturado [KN/m³]	Ángulo de rozamiento [°]	Cohesión [KN/m²]	Rozamiento tierra muro [°]	Adhesión [KN/m²]
reblert	20,00	20,00	33,00	0,00	30,00	0,00
estrat	20,00	20,00	33,00	0,00	30,00	0,00

PARÁMETROS SISMO:

Coefficiente sísm. Horiz. - Kh 0,00 [-]
Coefficiente sísm. Horiz. - Kv 0,00 [-]
Posición aumento sísmico - Xs/h 0,00 [-]

VERIFICACIONES GLOBALES:

Número de combinaciones analizadas 3

Combinaciones 1 - (A1+M1+R3)

Active thrust coefficient 0,267 [-]
Dynamic thrust coefficient 0,267 [-]
Dynamic thrust coefficient 0,00 [-]

Nombre	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	y [m]
Peso dique	0,00	255,00	0,00	1,75	1,94
Empuje terreno cuesta arriba	56,45	35,17	0,00	0,00	1,68
Peso terreno ménsula	0,00	90,00	0,00	0,60	3,17
Agua ménsula	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00
Empuje hidrostático cuesta arriba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje Sísmico cuesta arriba X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje Sísmico cuesta arriba Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje hidrostático cuesta abajo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
Empuje terreno cuesta abajo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
Empuje sísmico cuesta abajo X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje sísmico cuesta abajo Y	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00
Subempuje hidrostático	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Agua gaveta	0,00	0,00	0,00	1,75	0,00
barana	2,70	0,00	0,00	0,00	6,00
transit	13,34	0,00	0,00	0,00	2,50

Combinaciones 2 - (A1+M1+RSLV)

Active thrust coefficient 0,267 [-]
Dynamic thrust coefficient 0,267 [-]
Dynamic thrust coefficient 0,00 [-]

Nombre	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	y [m]
Peso dique	0,00	255,00	0,00	1,75	1,94
Empuje terreno cuesta arriba	56,45	35,17	0,00	0,00	1,68
Peso terreno ménsula	0,00	90,00	0,00	0,60	3,17
Agua ménsula	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00
Empuje hidrostático cuesta arriba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje Sísmico cuesta arriba X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje Sísmico cuesta arriba Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje hidrostático cuesta abajo	-5,00	0,00	0,00	0,00	0,33
Empuje terreno cuesta abajo	-93,85	54,18	0,00	0,00	0,33
Empuje sísmico cuesta abajo X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje sísmico cuesta abajo Y	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00
Subempuje hidrostático	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Agua gaveta	0,00	0,00	0,00	1,75	0,00
barana	2,70	0,00	0,00	0,00	6,00
transit	13,34	0,00	0,00	0,00	2,50

Combinaciones 3 - (A1+M1+RSLV + 50%Beta)

Active thrust coefficient 0,267 [-]
Dynamic thrust coefficient 0,267 [-]
Dynamic thrust coefficient 0,00 [-]

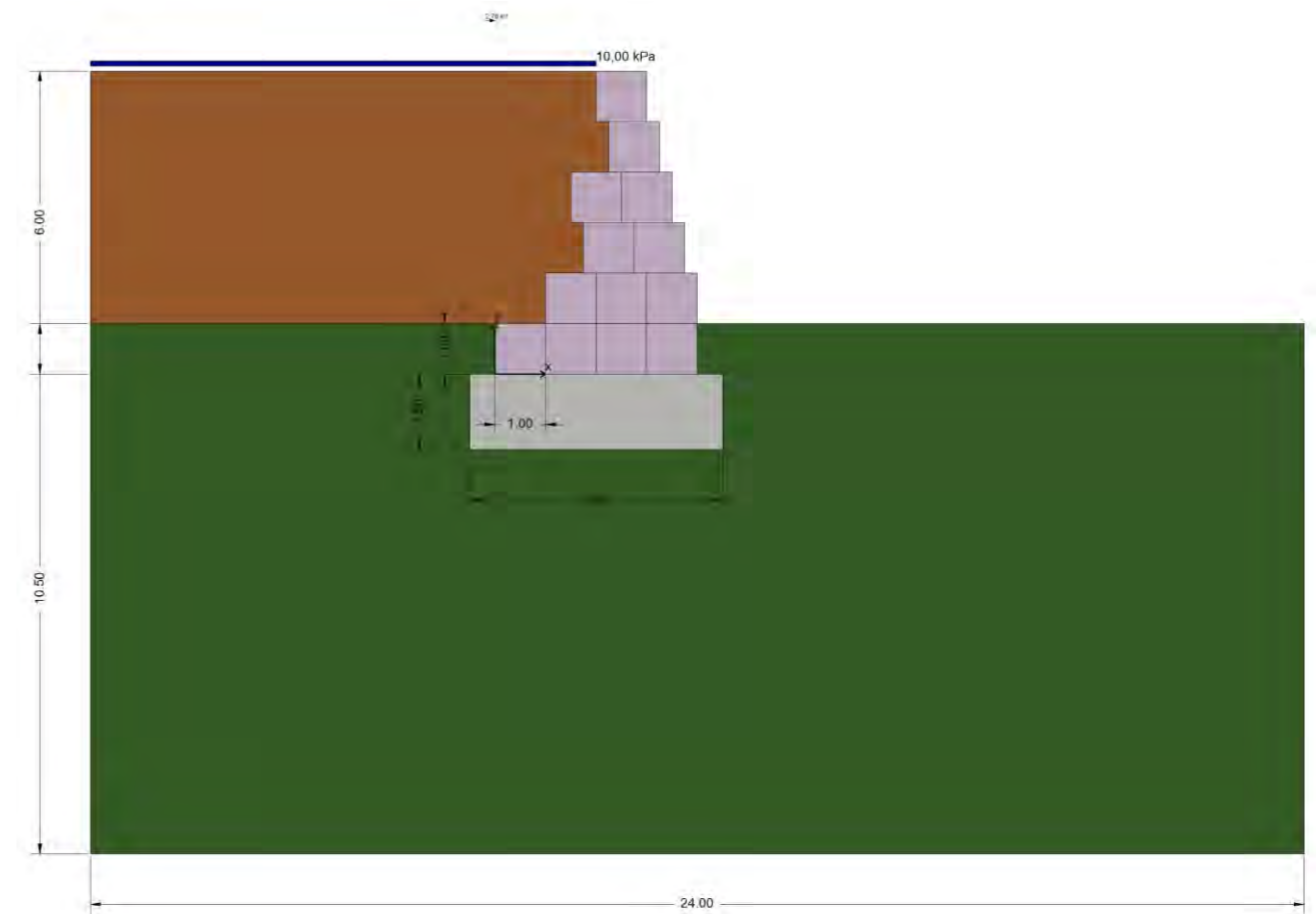
Nombre	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	y [m]
Peso dique	0,00	255,00	0,00	1,75	1,94
Empuje terreno cuesta arriba	56,45	35,17	0,00	0,00	1,68
Peso terreno ménsula	0,00	90,00	0,00	0,60	3,17
Agua ménsula	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00
Empuje hidrostático cuesta arriba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje Sísmico cuesta arriba X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje Sísmico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

cuesta arriba Y					
Empuje hidrostático cuesta abajo	-5,00	0,00	0,00	0,00	0,33
Empuje terreno cuesta abajo	-112,62	65,02	0,00	0,00	0,33
Empuje sísmico cuesta abajo X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje sísmico cuesta abajo Y	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00
Subempuje hidrostático	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Agua gaveta	0,00	0,00	0,00	1,75	0,00
barana	2,70	0,00	0,00	0,00	6,00
transit	13,34	0,00	0,00	0,00	2,50

Combinaciones	Momento estabilizador [kNm/m]	Momento vuelco [kNm/m]	Fuerzas resistentes [kN/m]	Fuerzas solicitantes [kN/m]	Carga límite [kN/m²]	Carga ejercicio [kN/m²]
1	830,60	125,72	199,54	72,49	838,76 Nq=26,09 Ng=35,19 Nc=38,64 sq=1 sc=1 sg=1 iq=0,65 ic=0,64 ig=0,53	192,67
2	1053,19	144,58	349,63	72,49	1326,87 Nq=26,09 Ng=35,19 Nc=38,64 sq=1 sc=1 sg=1 iq=0,88 ic=0,88 ig=0,83	246,86
3	1097,38	144,58	374,65	72,49	1416,37 Nq=26,09 Ng=35,19 Nc=38,64 sq=1 sc=1 sg=1 iq=0,81 ic=0,8 ig=0,73	257,69

Combinaciones	Fs vuelco [-]	Fs desplazamiento [-]	Fs carga límite [-]	Fs desplazamiento interno [-]	FS Aplastamiento interno [-]
1	6,61	2,75	4,35	280,82	1,41
2	7,28	4,82	5,38	280,82	1,41
3	7,59	5,17	5,50	280,82	1,41

Combinaciones	Vuelco	Desplazamiento	Carga límite	Desplazamiento interno	Aplastamiento interno
1	Verificado	Verificado	Verificado	Verificado	Verificado
2	Verificado	Verificado	Verificado	Verificado	Verificado
3	Verificado	Verificado	Verificado	Verificado	Verificado



DATOS PROYECTO:

Título proyecto
Descripción del proyecto
Cliente
Projectista

DATOS GENERALES:

Factor de seguridad a vuelco 1,50 [-]
Factor de seguridad a desplazamiento 1,50 [-]
Factor de seguridad carga límite 1,00 [-]
Factor de seguridad a Carga lím. Horiz. Micropilotes 1,00 [-]
Factor de seguridad a Carga lím. Vertic. Micropilotes 1,00 [-]

GEOMETRÍA DIQUE EN GAVIONES:

Nombre	TIPOS			
	B[m]	H[m]	L[m]	Peso[KN/m³]
tipus 1	1,00	2,00	2,00	17,00
gabio1	1,00	1,00	2,00	17,00

ESTRATOS:

ID	Tipo	d[m]	nr
1	gabio1	0,00	4
2	gabio1	1,00	3
3	gabio1	1,75	2
4	gabio1	1,50	2

5	gabio1	2,25	1
6	gabio1	2,00	1

Altura cimentación	1,50 [m]
Base cimentación	5,00 [m]
Inclinación perfil cuesta arriba	0,00 [°]
Incl. parámetro cuesta arriba	0,00 [°]

ESTRATIGRAFÍA :

Nombre	Peso [KN/m³]	Peso saturado [KN/m³]	Ángulo de rozamiento [°]	Cohesión [KN/m²]	Rozamiento tierra muro [°]	Adhesión [KN/m²]
reblert	20,00	20,00	33,00	0,00	30,00	0,00
estrat	20,00	20,00	33,00	0,00	30,00	0,00

PARÁMETROS SISMO:

Coefficiente sís. Horiz. - Kh	0,00 [-]
Coefficiente sís. Horiz. - Kv	0,00 [-]
Posición aumento sísmico - Xs/h	0,00 [-]

VERIFICACIONES GLOBALES:

Número de combinaciones analizadas	3
------------------------------------	---

Combinaciones 1 - (A1+M1+R3)

Active thrust coefficient	0,267 [-]
Dynamic thrust coefficient	0,267 [-]
Dynamic thrust coefficient	0,00 [-]

Nombre	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	y [m]
Peso dique	0,00	348,50	0,00	2,40	2,19
Empuje terreno cuesta arriba	81,18	50,90	0,00	0,00	2,01
Peso terreno ménsula	0,00	170,00	0,00	0,90	3,79
Agua ménsula	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
Empuje hidrostático cuesta arriba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje Sísmico cuesta arriba X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje Sísmico cuesta arriba Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje hidrostático cuesta abajo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
Empuje terreno cuesta abajo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
Empuje sísmico cuesta abajo X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje sísmico cuesta abajo Y	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00
Subempuje hidrostático	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Agua gaveta	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00
barana	2,70	0,00	0,00	0,00	7,00

transit	16,01	0,00	0,00	0,00	3,00
---------	-------	------	------	------	------

Combinaciones 2 - (A1+M1+RSLV)

Active thrust coefficient	0,267 [-]
Dynamic thrust coefficient	0,267 [-]
Dynamic thrust coefficient	0,00 [-]

Nombre	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	y [m]
Peso dique	0,00	348,50	0,00	2,40	2,19
Empuje terreno cuesta arriba	81,18	50,90	0,00	0,00	2,01
Peso terreno ménsula	0,00	170,00	0,00	0,90	3,79
Agua ménsula	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
Empuje hidrostático cuesta arriba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje Sísmico cuesta arriba X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje Sísmico cuesta arriba Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje hidrostático cuesta abajo	-5,00	0,00	0,00	0,00	0,33
Empuje terreno cuesta abajo	-93,85	54,18	0,00	0,00	0,33
Empuje sísmico cuesta abajo X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje sísmico cuesta abajo Y	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00
Subempuje hidrostático	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Agua gaveta	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00
barana	2,70	0,00	0,00	0,00	7,00
transit	16,01	0,00	0,00	0,00	3,00

Combinaciones 3 - (A1+M1+RSLV + 50%Beta)

Active thrust coefficient	0,267 [-]
Dynamic thrust coefficient	0,267 [-]
Dynamic thrust coefficient	0,00 [-]

Nombre	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	y [m]
Peso dique	0,00	348,50	0,00	2,40	2,19
Empuje terreno cuesta arriba	81,18	50,90	0,00	0,00	2,01
Peso terreno ménsula	0,00	170,00	0,00	0,90	3,79
Agua ménsula	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
Empuje hidrostático cuesta arriba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje Sísmico cuesta arriba X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Empuje Sísmico cuesta arriba Y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje hidostático cuesta abajo	-5,00	0,00	0,00	0,00	0,33
Empuje terreno cuesta abajo	-112,62	65,02	0,00	0,00	0,33
Empuje sísmico cuesta abajo X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Empuje sísmico cuesta abajo Y	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00
Subempuje hidrostático	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Agua gaveta	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00
barana	2,70	0,00	0,00	0,00	7,00
transit	16,01	0,00	0,00	0,00	3,00

Combinaciones	Vuelco	Desplazamiento	Carga límite	Desplazamiento interno	Aplastamiento interno
1	Verificado	Verificado	Verificado	Verificado	Verificado
2	Verificado	Verificado	Verificado	Verificado	Verificado
3	Verificado	Verificado	Verificado	Verificado	Verificado

Combinaciones	Momento estabilizador [kNm/m]	Momento vuelco [kNm/m]	Fuerzas resistentes [kN/m]	Fuerzas solicitantes [kN/m]	Carga límite [kN/m²]	Carga ejercicio [kN/m²]
1	1570,81	200,22	298,86	99,89	997,61 Nq=26,09 Ng=35,19 Nc=38,64 sq=1 sc=1 sg=1 iq=0,68 ic=0,67 ig=0,56	217,56
2	1847,59	230,25	458,88	99,89	1794,66 Nq=26,09 Ng=35,19 Nc=38,64 sq=1 sc=1 sg=1 iq=1 ic=1 ig=1	260,91
3	1902,61	230,25	483,90	99,89	1996,32 Nq=26,09 Ng=35,19 Nc=38,64 sq=1 sc=1 sg=1 iq=0,94 ic=0,94 ig=0,92	269,58

Combinaciones	Fs vuelco [-]	Fs desplazamiento [-]	Fs carga límite [-]	Fs desplazamiento interno [-]	FS Aplastamiento interno [-]
1	7,85	2,99	4,59	269,50	1,02
2	8,02	4,59	6,88	269,50	1,02
3	8,26	4,84	7,41	269,50	1,02

ANNEX N.7
SERVEIS EXISTENTS

1 INTRODUCCIÓ

Aquest annex recull els serveis existents sol·licitats a les companyies responsables dels subministrament de serveis urbanístics.

Els fulls annexos s'han obtingut per consulta a través de la plataforma ewise.

Al gràfic següent es mostra el plànol guia dels fulls següents, on es recull el resultat de l'inventari ordenat en 4 fulls per servei, que avarca tot l'àmbit del projecte.

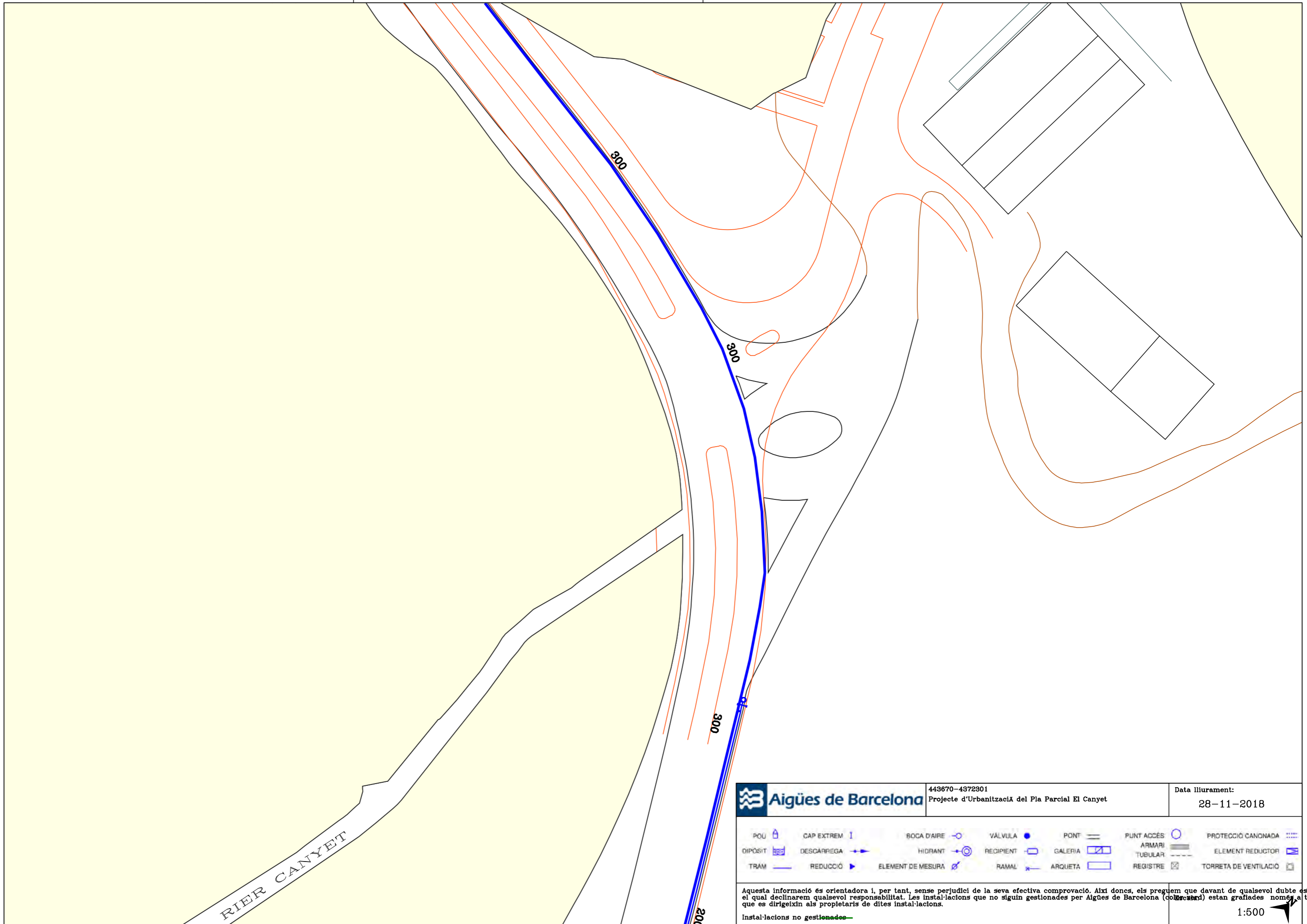


El contingut de l'inventari és el següent:

- Xarxes de mitja i baixa tensió facilitada per ENDESA
- Xarxa de telecomunicacions segons TELEFÓNICA
- Xarxa de gas facilitada per NEDGIA
- Xarxa d'aigua facilitada per AIGÜES DE BARCELONA.

Annex 07 Serveis Existents

AIGUA POTABLE



Aigües de Barcelona

443670-4372301
 Projecte d'urbanització del Pla Parcial El Canyet

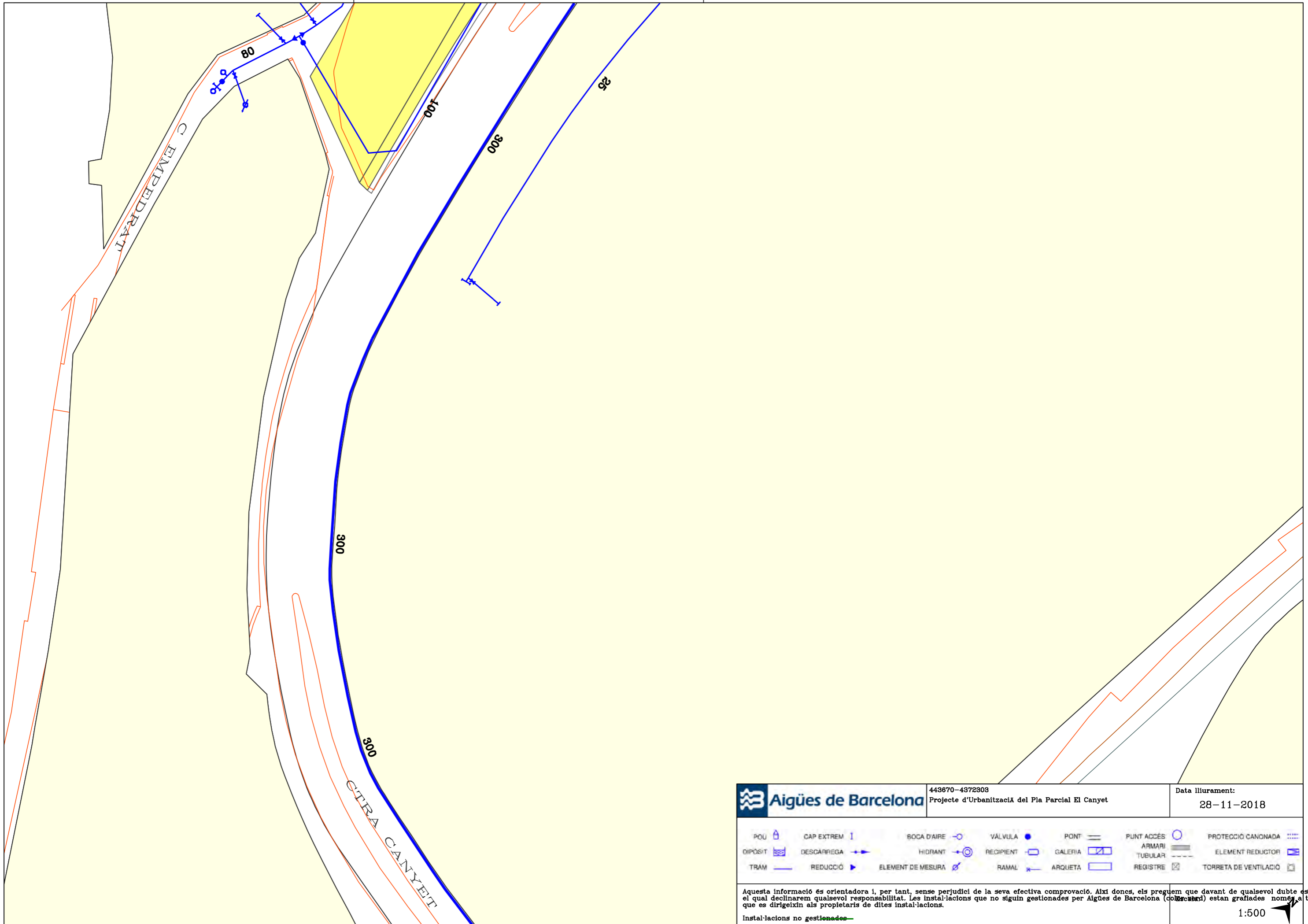
Data lliurament:
 28-11-2018

POU	CAP EXTREM	BOCA D'AIRE	VALVULA	PONT	PUNT ACCÉS	PROTECCIÓ CANONADA
DIPOSIT	DESCARREGA	HIDRANT	RECIPIENT	GALERIA	ARMARI	ELEMENT REDUCTOR
TRAM	REDUCCIÓ	ELEMENT DE MESURA	RAMAL	ARQUETA	TUBULAR	TORRETA DE VENTILACIÓ
					REGISTRE	

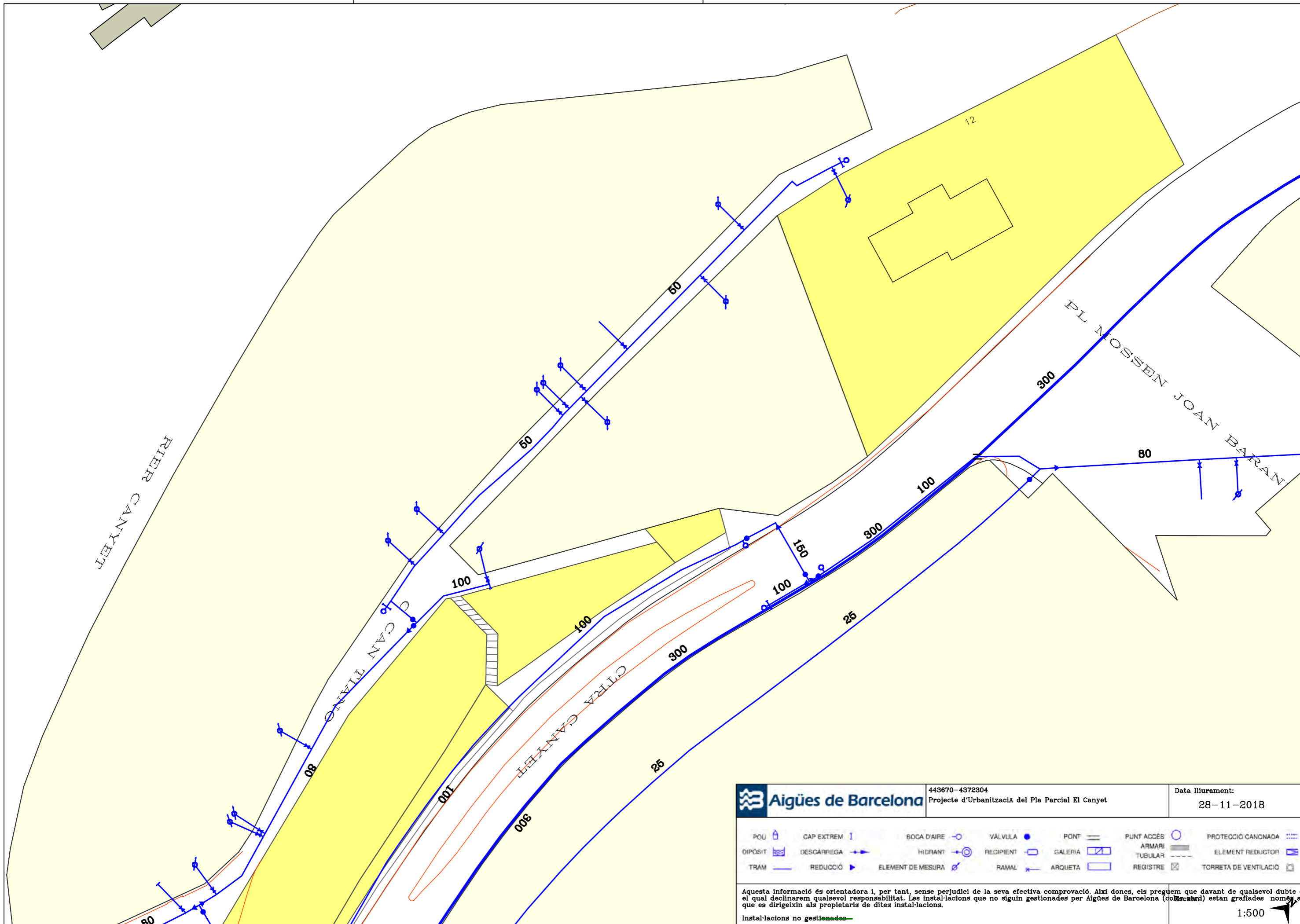
Aquesta informació és orientadora i, per tant, sense perjudici de la seva efectiva comprovació. Així doncs, els preguem que davant de qualsevol dubte es posin en contacte amb el departament corresponent d'Aigües de Barcelona, el qual declinarem qualsevol responsabilitat. Les instal·lacions que no siguin gestionades per Aigües de Barcelona (col·lectors) estan grafades només a títol orientatiu.

Instal·lacions no gestionades

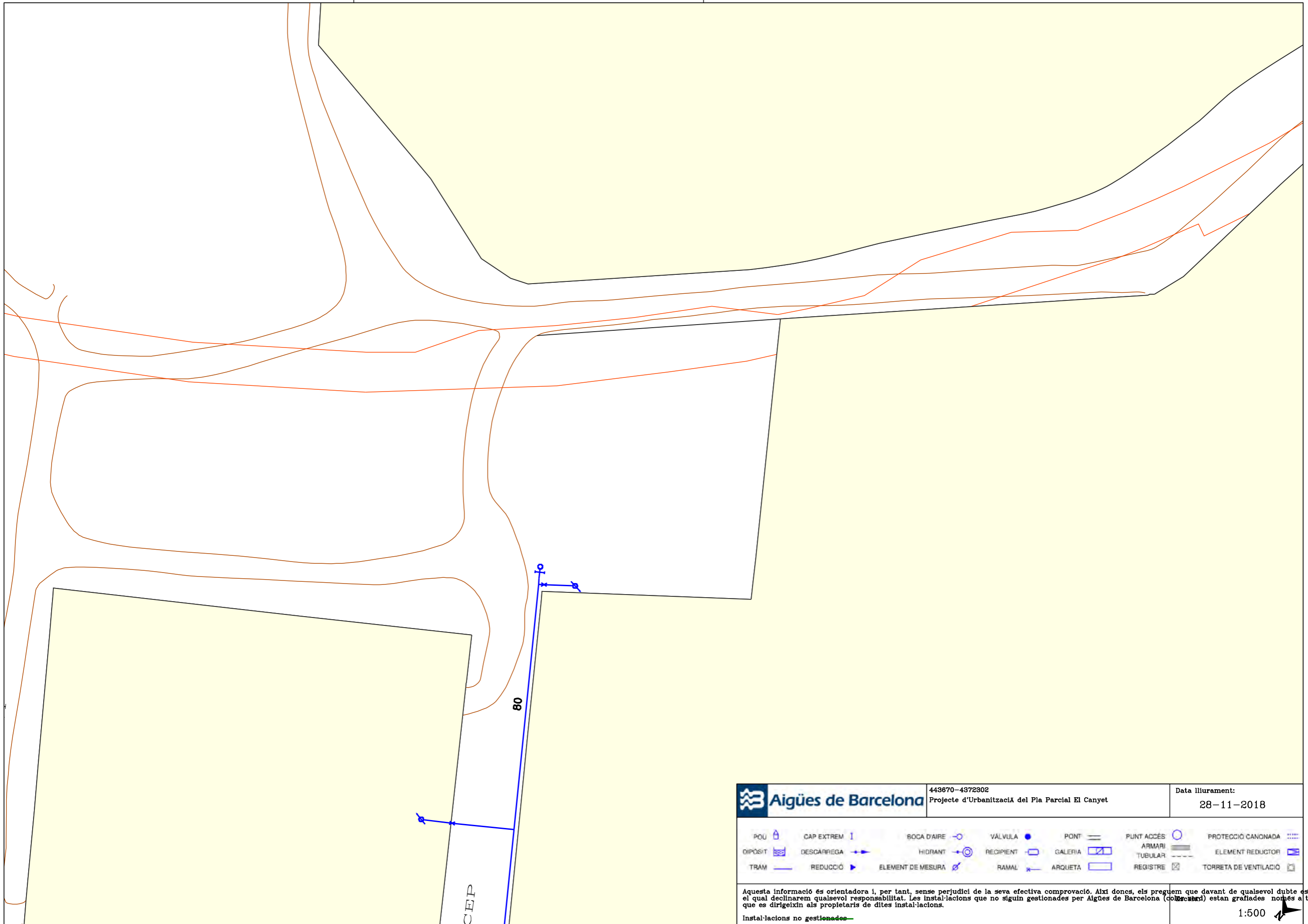
1:500



		443670-4372303 Projecte d'Urbanització del Pla Parcial El Canyet	Data lliurament: 28-11-2018			
POU DIPÒSIT TRAM	CAP EXTREM DESCARREGA REDUCCIÓ	BOCA D'AIRE HIDRANT ELEMENT DE MESURA	VALVULA RECIPIENT RAMAL	PONT GALERIA ARQUETA	PUNT ACCÉS ARMARI TUBULAR REGISTRE	PROTECCIÓ CANONADA ELEMENT REDUCTOR TORRETA DE VENTILACIÓ
<p>Aquesta informació és orientadora i, per tant, sense perjudici de la seva efectiva comprovació. Així doncs, els preguem que davant de qualsevol dubte es posin en contacte amb el departament corresponent de l'Aigües de Barcelona, el qual declinarem qualsevol responsabilitat. Les instal·lacions que no siguin gestionades per Aigües de Barcelona (col·lectors) estan grafades només a títol orientatiu.</p> <p>Instal·lacions no gestionades</p>						
			1:500			



		443670-4372304 Projecte d'Urbanització del Pla Parcial El Canyet	Data lliurament: 28-11-2018			
POU DIPOÏT TRAM	CAP EXTREM DESCARREGA REDUCCIÓ	BOCA D'AIRE HIDRANT ELEMENT DE MESURA	VALVULA RECIPIENT RAMAL	PONT GALERIA ARQUETA	PUNT ACCÉS ARMARI TUBULAR REGISTRE	PROTECCIÓ CANONADA ELEMENT REDUCTOR TORRETA DE VENTILACIÓ
<p>Aquesta informació és orientadora i, per tant, sense perjudici de la seva efectiva comprovació. Així doncs, els preguem que davant de qualsevol dubte es posin en contacte amb el departament corresponent de l'Aigües de Barcelona, el qual declinarem qualsevol responsabilitat. Les instal·lacions que no siguin gestionades per Aigües de Barcelona (col·lectors) estan grafades només a títol orientatiu.</p> <p>Instal·lacions no gestionades </p>						
			1:500			



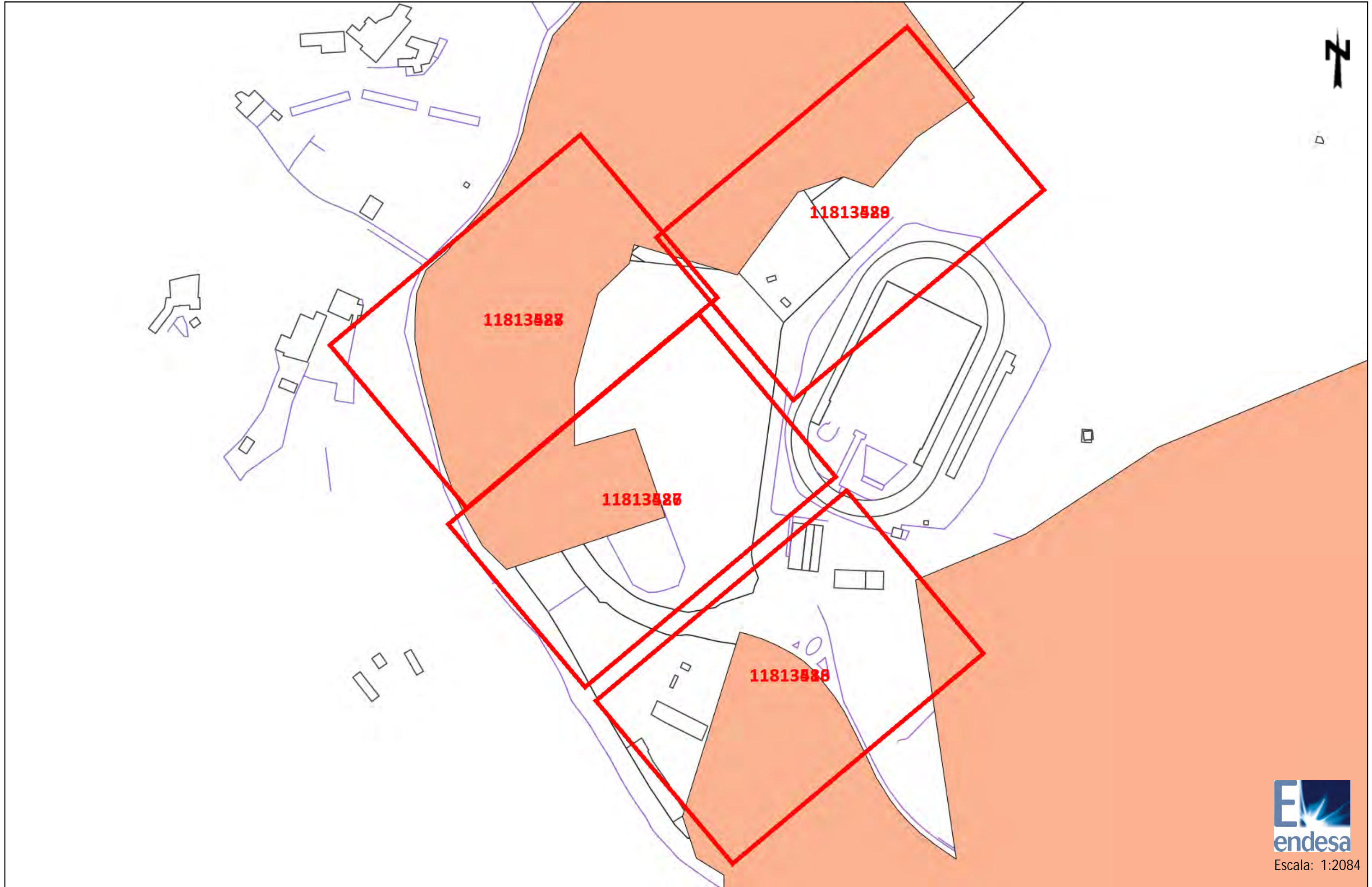
		443670-4372302 Projecte d'Urbanització del Pla Parcial El Canyet	Data lliurament: 28-11-2018			
POU	CAP EXTREM	BOCA D'AIRE	VALVULA	PONT	PUNT ACCÉS	PROTECCIÓ CANONADA
DIPÒSIT	DESCARREGA	HIDRANT	RECIPIENT	GALERIA	ARMARI	ELEMENT REDUCTOR
TRAM	REDUCCIÓ	ELEMENT DE MESURA	RAMAL	ARQUETA	REGISTRE	TORRETA DE VENTILACIÓ

Aquesta informació és orientadora i, per tant, sense perjudici de la seva efectiva comprovació. Així doncs, els preguem que davant de qualsevol dubte es posin en contacte amb el departament corresponent de l'Aigües de Barcelona (col·lectiu) el qual declinarem qualsevol responsabilitat. Les instal·lacions que no siguin gestionades per Aigües de Barcelona (col·lectiu) estan grafades amb un símbol que es dirigeixin als propietaris de dites instal·lacions.

Instal·lacions no gestionades

1:500

ENDESA



Tramos AT

	220 Kv Aer
	220 Kv Sub
	132 Kv Aer
	132 Kv Sub
	110 Kv Aer
	110 Kv Sub
	66 Kv Aer
	66 Kv Sub
	45 Kv Aer
	45 Kv Aer

Tramos MT

	25 Kv Aer
	25 Kv Sub
	11 Kv Aer
	11 Kv Sub
	6 Kv Aer
	6 Kv Sub

Tramos BT

	380 V Aer
	380 V Sub
	220 V Aer
	220 V Sub
	380 V Trenzado
	220 V Trenzado

Tramos Fuera de Servicio

	Aéreo
	Subterráneo
	Trenzado/Submarino

Trazas AT

	Aer
	Sub
	Galería Servicios
	Canalización
	Traza de canalización

Trazas MT

	Aer
	Sub
	Galería Servicios
	Canalización
	Traza de canalización

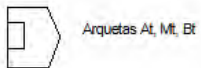
Trazas BT

	Aer
	Sub
	Galería Servicios
	Canalización
	Traza de canalización

Comunicaciones

	Fibra Óptica
	Cable Piloto

Arquetas

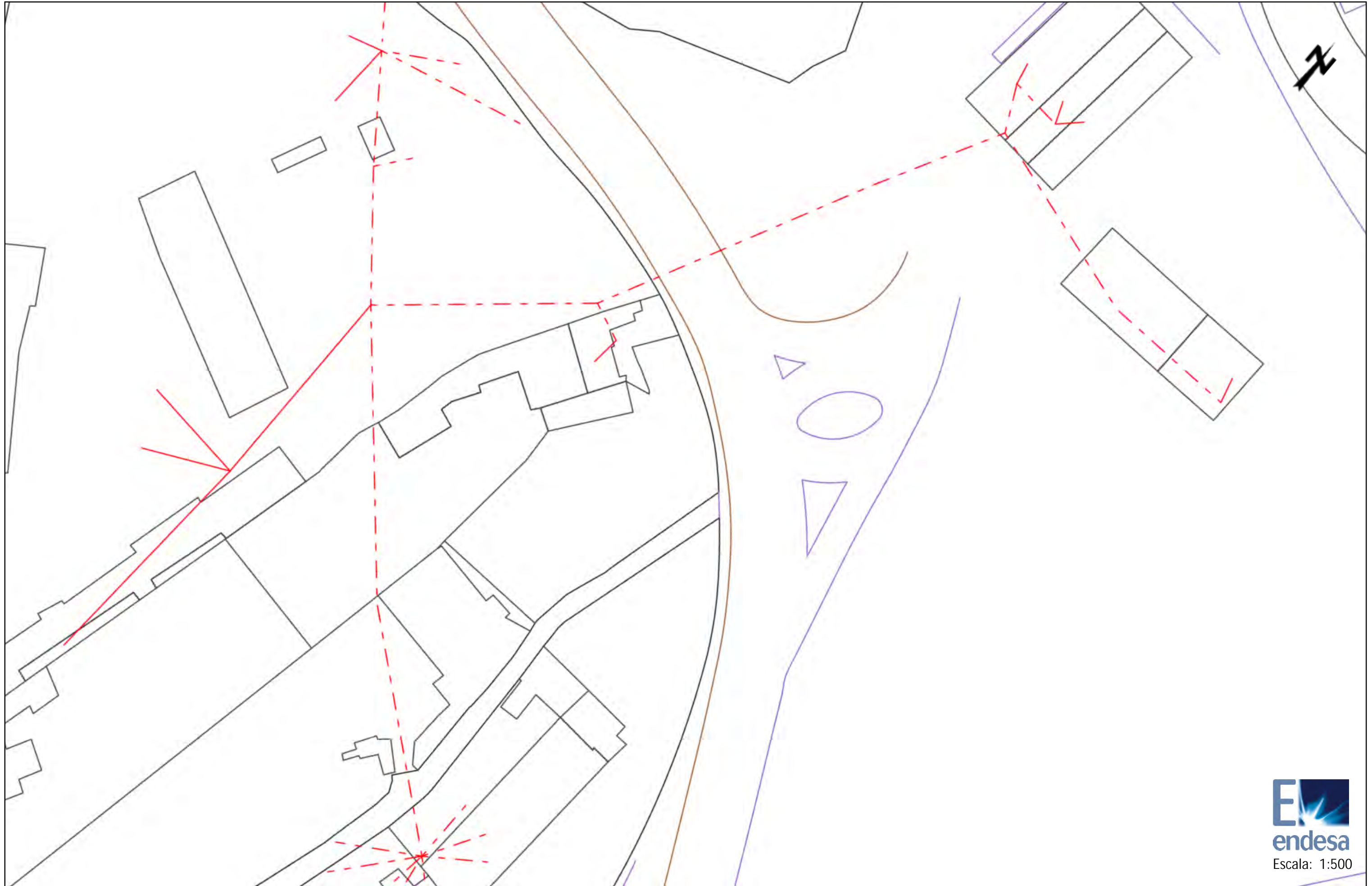




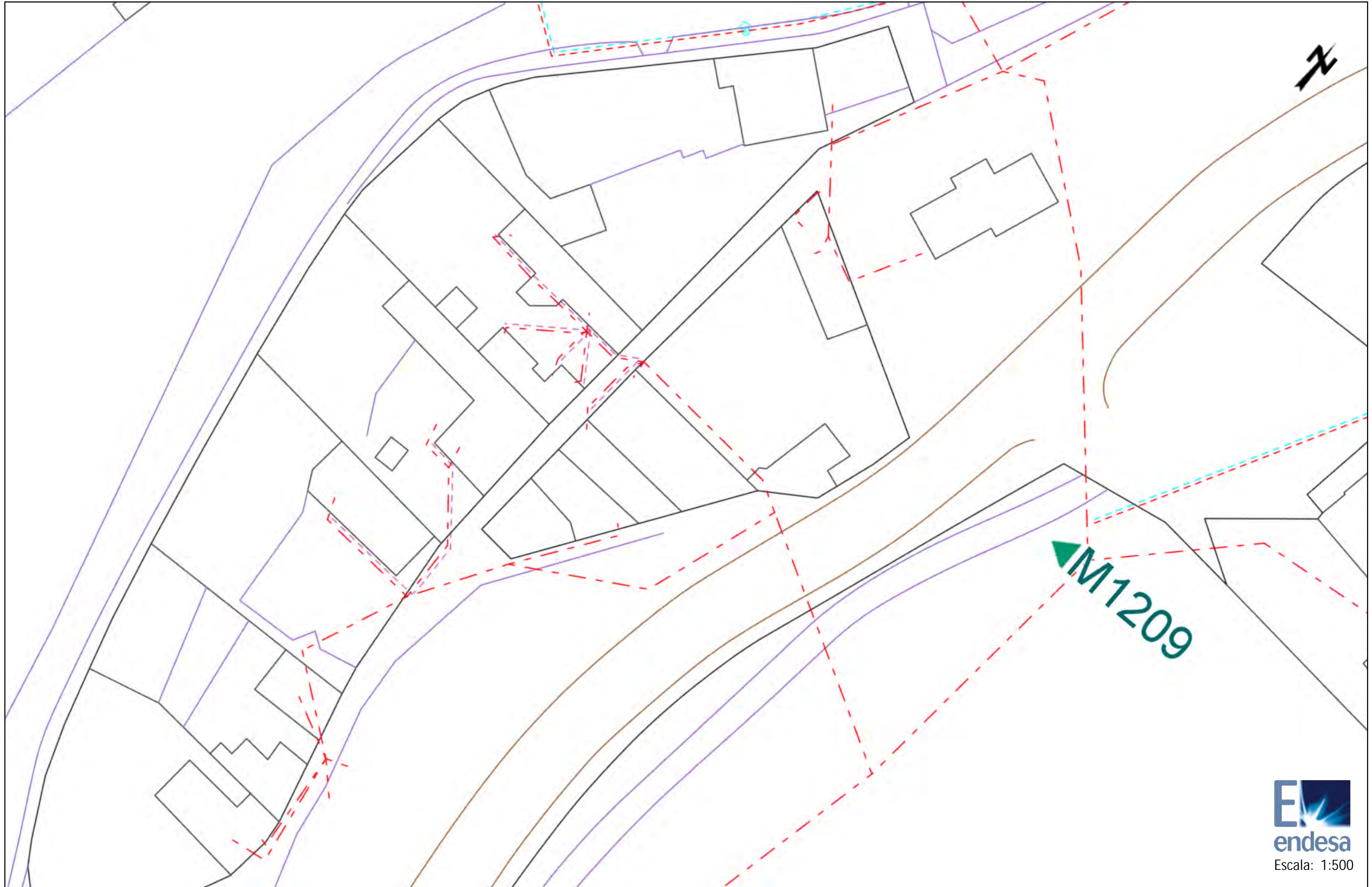


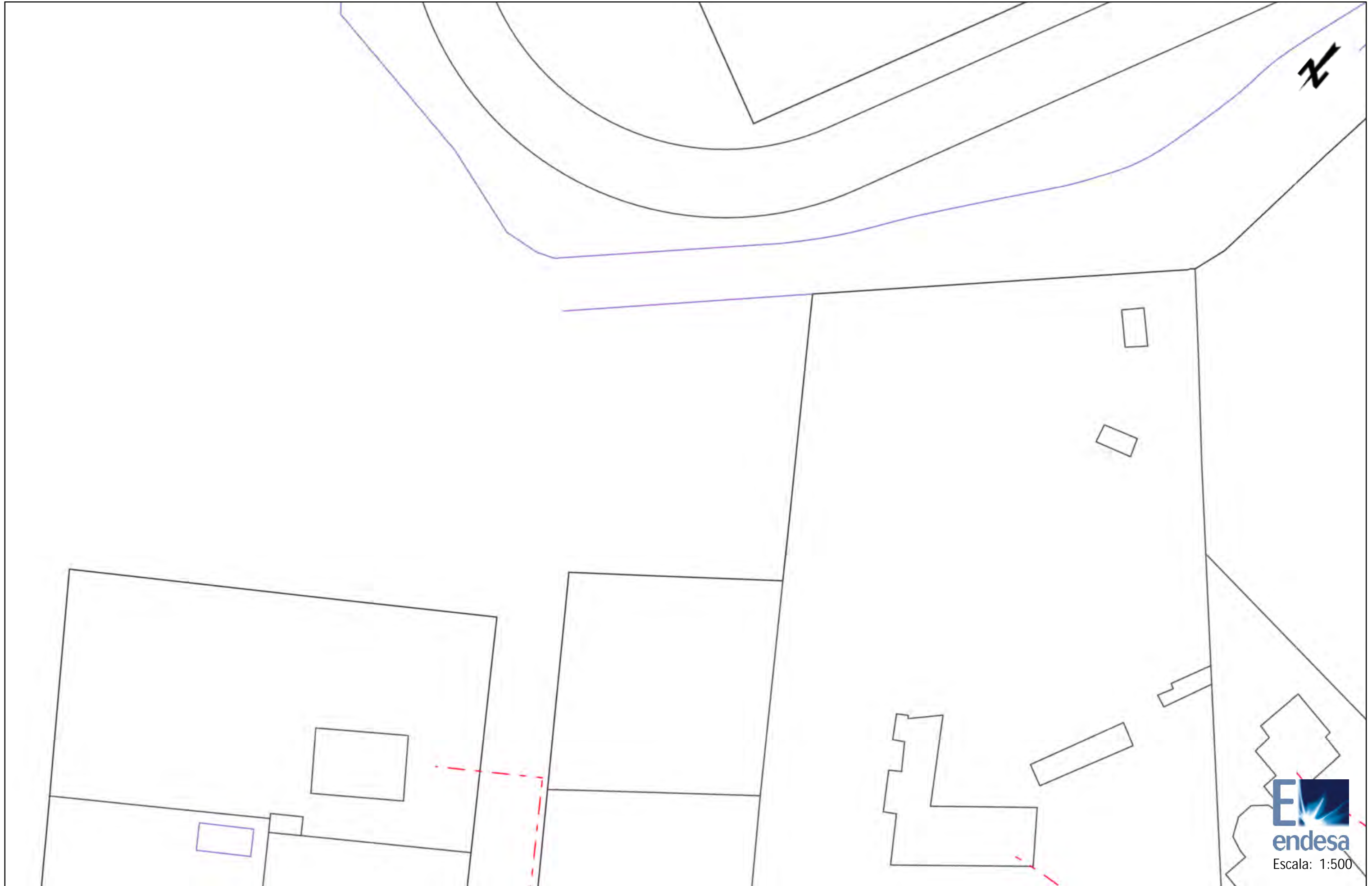




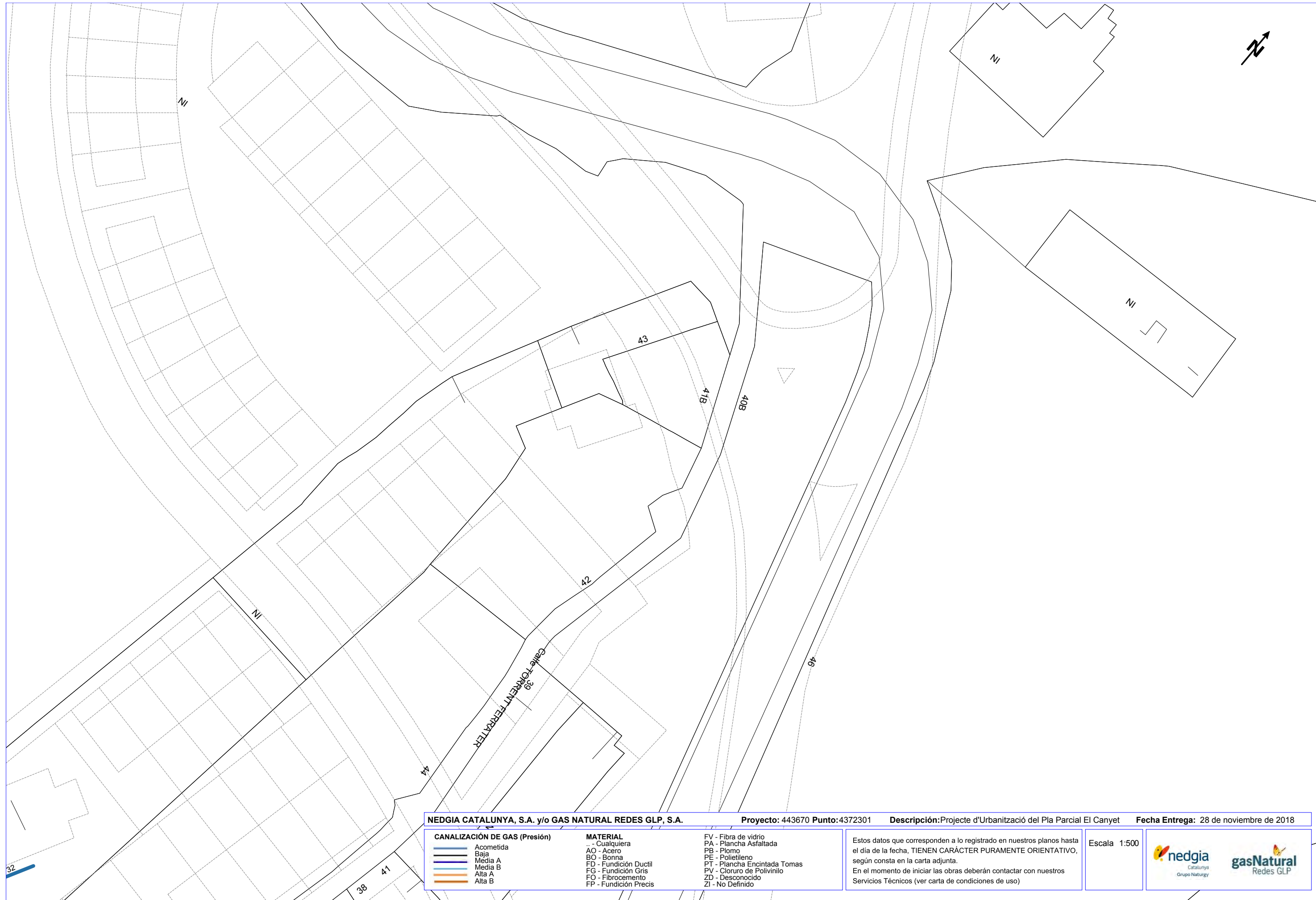








GAS NATURAL



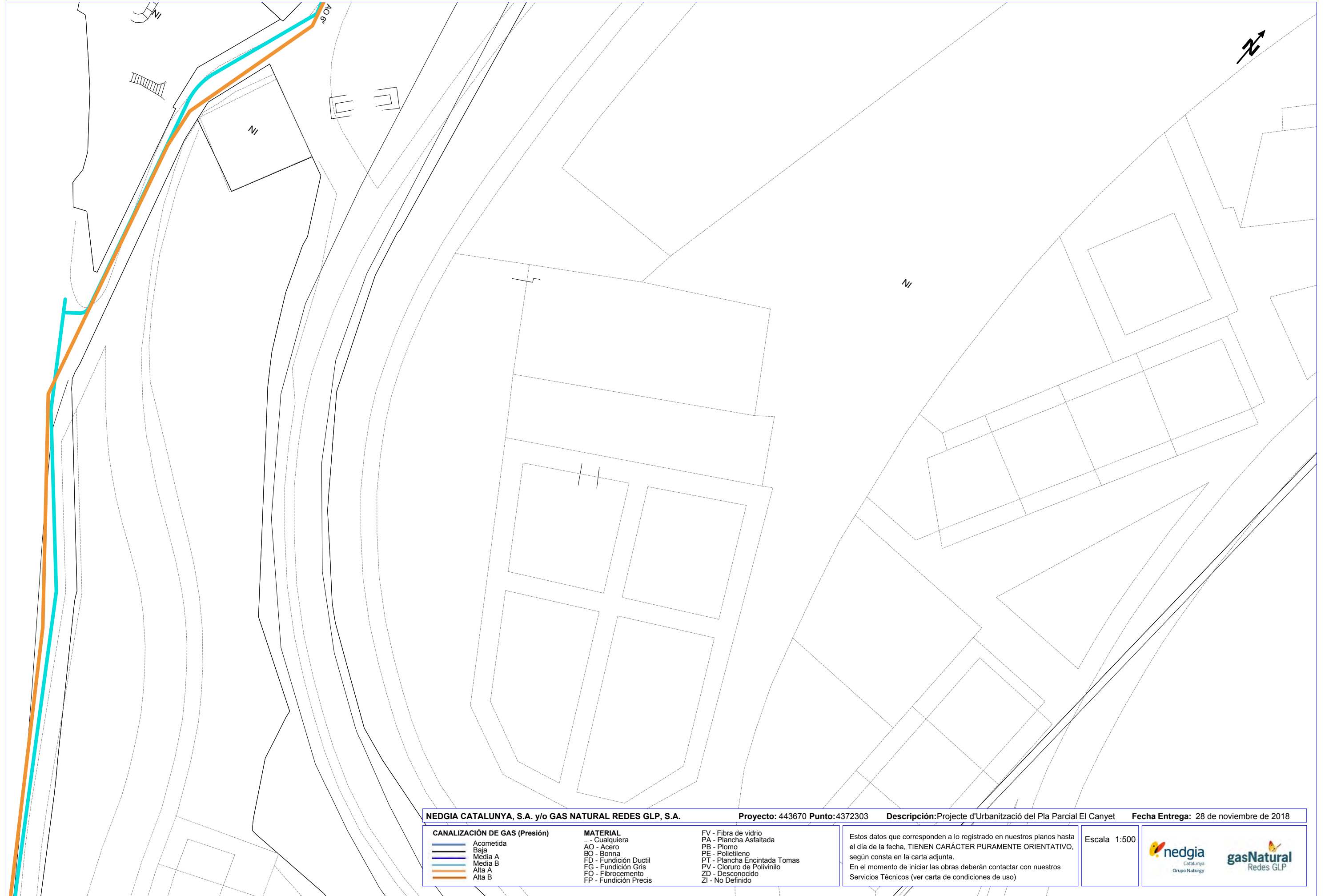
NEDGIA CATALUNYA, S.A. y/o GAS NATURAL REDES GLP, S.A. Proyecto: 443670 Punto: 4372301 Descripción: Projecte d'Urbanització del Pla Parcial El Canyet Fecha Entrega: 28 de noviembre de 2018

CANALIZACIÓN DE GAS (Presión)	MATERIAL	FV - Fibra de vidrio
— Acometida	.. - Cualquiera	PA - Plancha Asfaltada
— Baja	AO - Acero	PB - Plomo
— Media A	BO - Bonna	PE - Polietileno
— Media B	FD - Fundición Ductil	PT - Plancha Encintada Tomas
— Alta A	FG - Fundición Gris	PV - Cloruro de Polivinilo
— Alta B	FO - Fibrocemento	ZD - Desconocido
	FP - Fundición Precis	ZI - No Definido

Estos datos que corresponden a lo registrado en nuestros planos hasta el día de la fecha, TIENEN CARÁCTER PURAMENTE ORIENTATIVO, según consta en la carta adjunta.
En el momento de iniciar las obras deberán contactar con nuestros Servicios Técnicos (ver carta de condiciones de uso)

Escala 1:500





NEDGIA CATALUNYA, S.A. y/o GAS NATURAL REDES GLP, S.A. Proyecto: 443670 Punto: 4372303 Descripción: Projecte d'Urbanització del Pla Parcial El Canyet Fecha Entrega: 28 de noviembre de 2018

CANALIZACIÓN DE GAS (Presión)	
	Acometida
	Baja
	Media A
	Media B
	Alta A
	Alta B

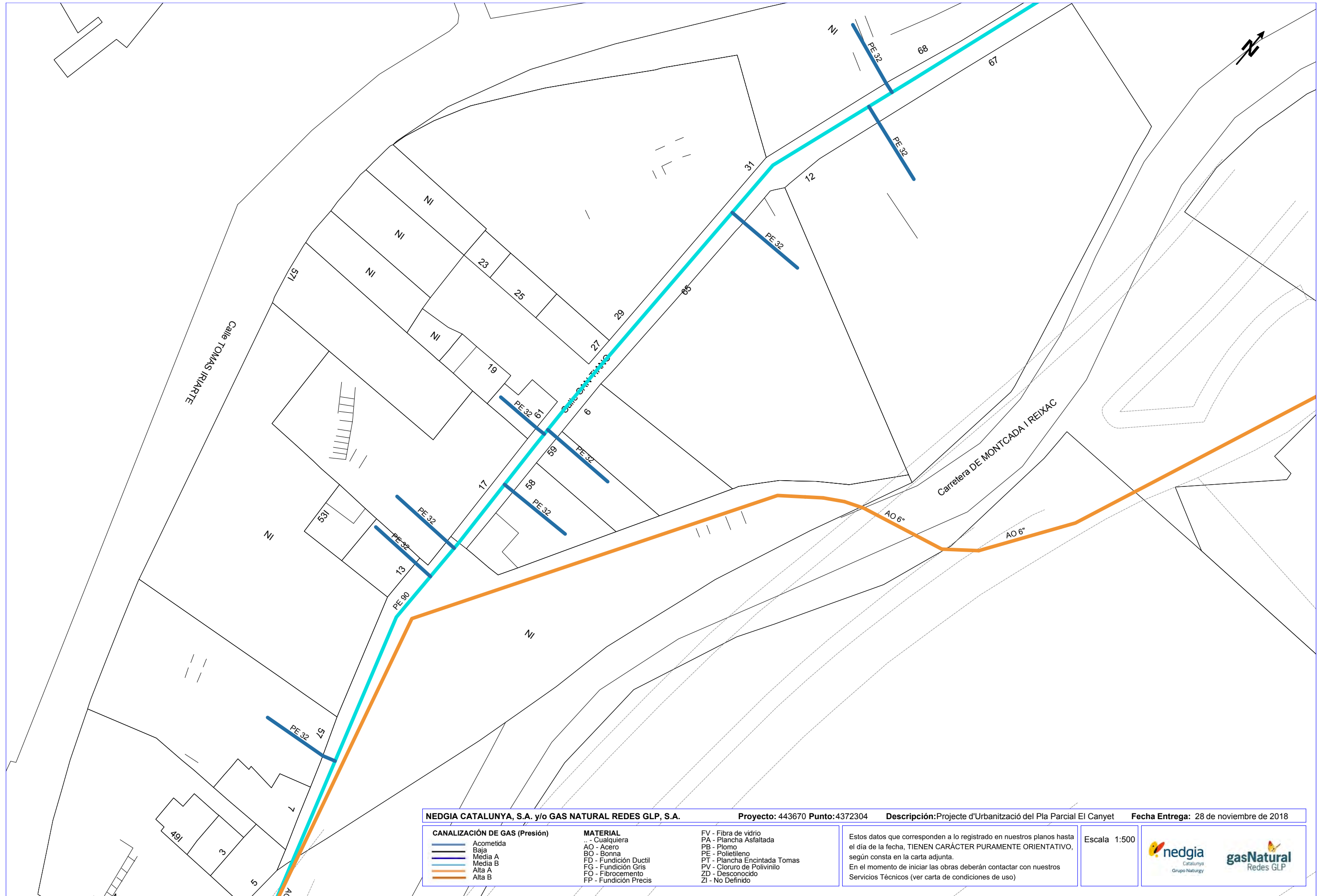
MATERIAL	
..	- Cualquiera
AO	- Acero
BO	- Bonna
FD	- Fundición Ductil
FG	- Fundición Gris
FO	- Fibrocemento
FP	- Fundición Precis



FV	- Fibra de vidrio
PA	- Plancha Asfaltada
PB	- Plomo
PE	- Polietileno
PT	- Plancha Encintada Tomas
PV	- Cloruro de Polivinilo
ZD	- Desconocido
ZI	- No Definido

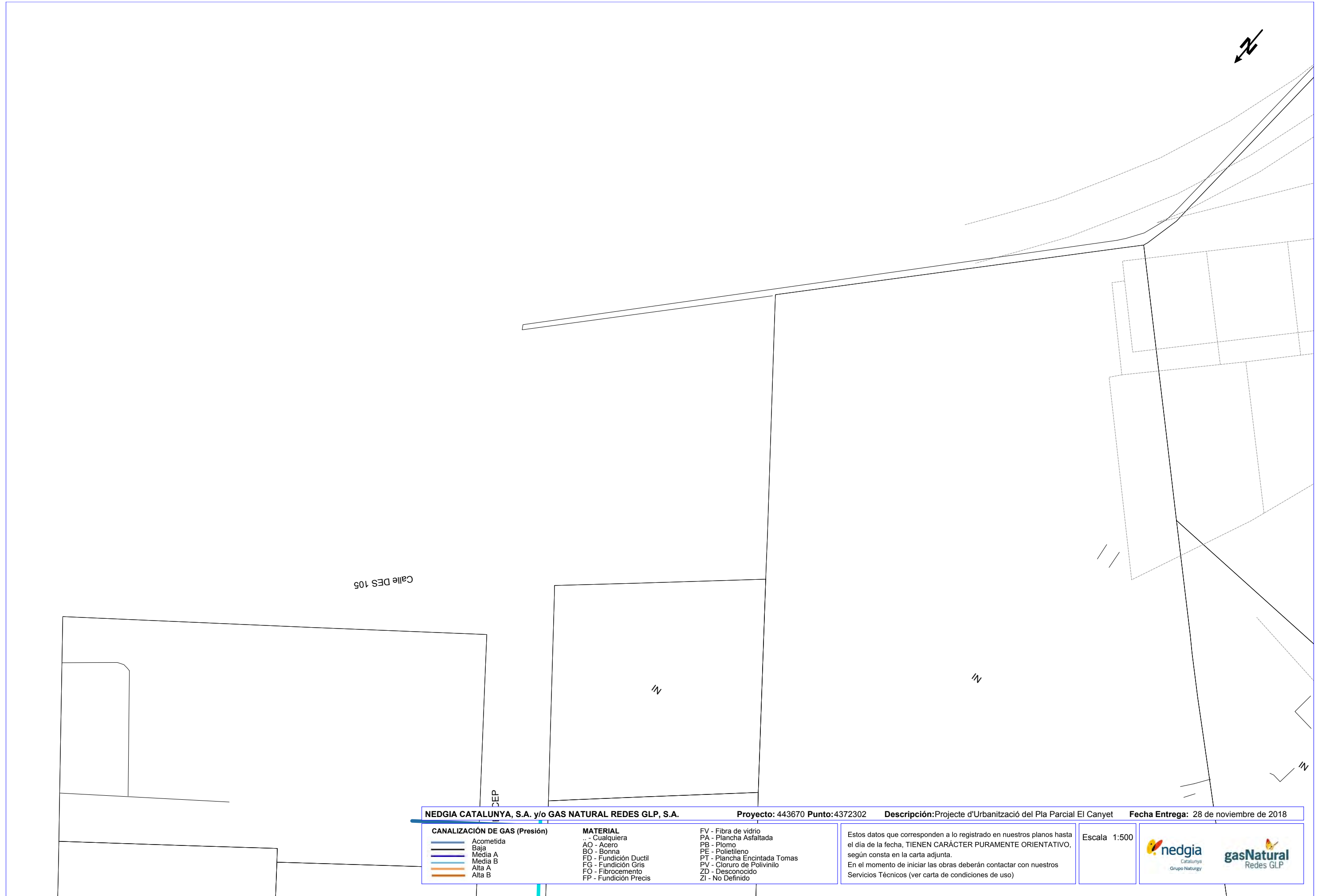
Estos datos que corresponden a lo registrado en nuestros planos hasta el día de la fecha, TIENEN CARÁCTER PURAMENTE ORIENTATIVO, según consta en la carta adjunta.
En el momento de iniciar las obras deberán contactar con nuestros Servicios Técnicos (ver carta de condiciones de uso)

Escala 1:500





NEDGIA CATALUNYA, S.A. y/o GAS NATURAL REDES GLP, S.A.		Proyecto: 443670 Punto:4372304	Descripción: Projecte d'Urbanització del Pla Parcial El Canyet	Fecha Entrega: 28 de noviembre de 2018
CANALIZACIÓN DE GAS (Presión) Acometida Baja Media A Media B Alta A Alta B		MATERIAL .. - Cualquiera AO - Acero BO - Bonna FD - Fundición Ductil FG - Fundición Gris FO - Fibrocemento FP - Fundición Precis	FV - Fibra de vidrio PA - Plancha Asfaltada PB - Plomo PE - Polietileno PT - Plancha Encintada Tomas PV - Cloruro de Polivinilo ZD - Desconocido ZI - No Definido	Estos datos que corresponden a lo registrado en nuestros planos hasta el día de la fecha, TIENEN CARÁCTER PURAMENTE ORIENTATIVO, según consta en la carta adjunta. En el momento de iniciar las obras deberán contactar con nuestros Servicios Técnicos (ver carta de condiciones de uso)
			Escala 1:500	 



Calle DES 105

NEDGIA CATALUNYA, S.A. y/o GAS NATURAL REDES GLP, S.A. Proyecto: 443670 Punto: 4372302 Descripción: Projecte d'Urbanització del Pla Parcial El Canyet Fecha Entrega: 28 de noviembre de 2018

CANALIZACIÓN DE GAS (Presión)	MATERIAL	FV - Fibra de vidrio
— Acometida	.. - Cualquiera	PA - Plancha Asfaltada
— Baja	AO - Acero	PB - Plomo
— Media A	BO - Bonna	PE - Polietileno
— Media B	FD - Fundición Ductil	PT - Plancha Encintada Tomas
— Alta A	FG - Fundición Gris	PV - Cloruro de Polivinilo
— Alta B	FO - Fibrocemento	ZD - Desconocido
	FP - Fundición Precis	ZI - No Definido

Estos datos que corresponden a lo registrado en nuestros planos hasta el día de la fecha, TIENEN CARÁCTER PURAMENTE ORIENTATIVO, según consta en la carta adjunta.
En el momento de iniciar las obras deberán contactar con nuestros Servicios Técnicos (ver carta de condiciones de uso)

Escala 1:500



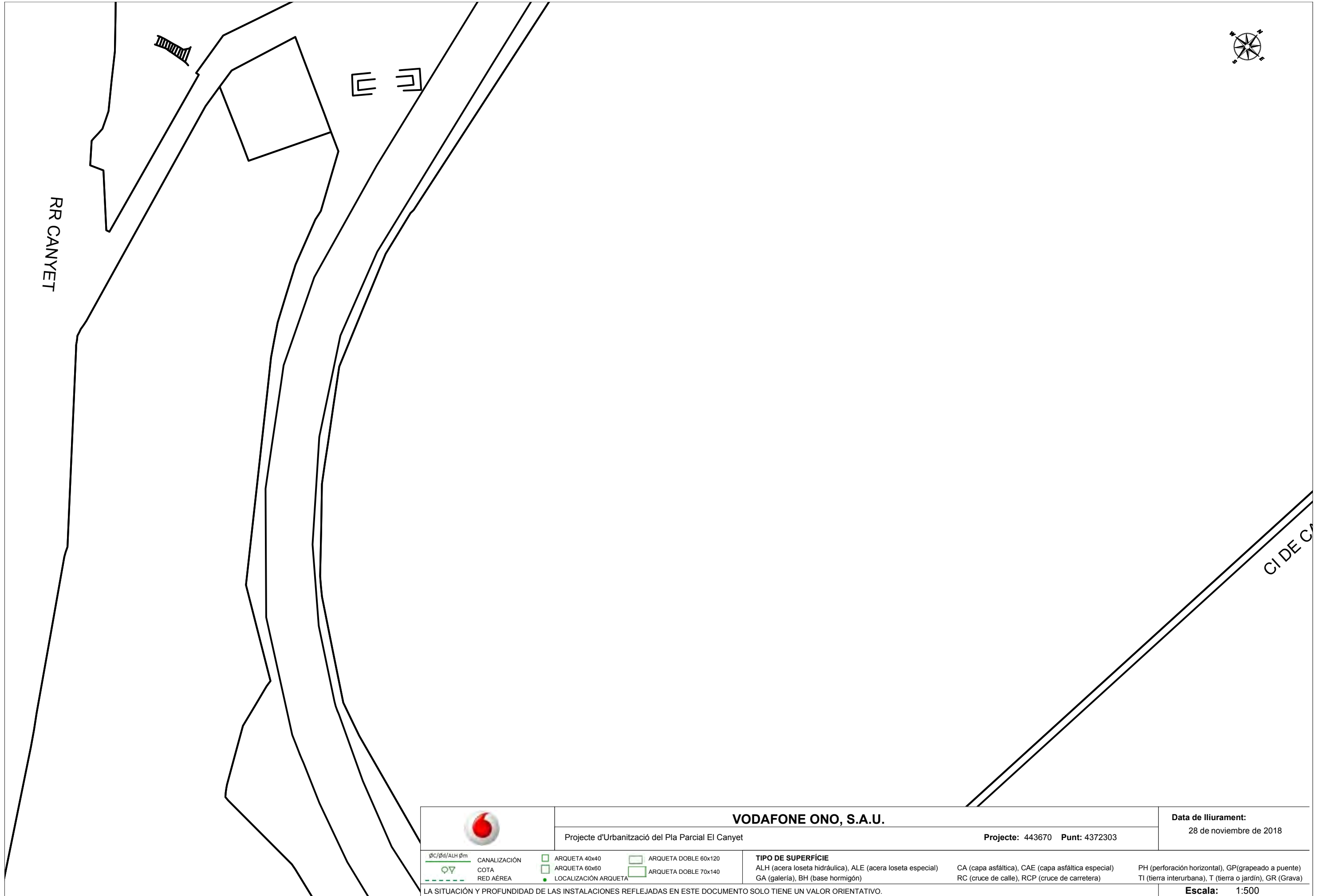
TELECOMUNICACIONS












7












		VODAFONE ONO, S.A.U.			Data de lliurament:	
		Projecte d'Urbanització del Pla Parcial El Canyet		Projecte: 443670 Punt: 4372301		28 de novembre de 2018
g/c/gd/ALH g/m	CANALIZACIÓN	ARQUETA 40x40	ARQUETA DOBLE 60x120	TIPO DE SUPERFÍCIE		
QV	COTA	ARQUETA 60x60	ARQUETA DOBLE 70x140	ALH (acera loseta hidráulica), ALE (acera loseta especial)	CA (capa asfáltica), CAE (capa asfáltica especial)	PH (perforación horizontal), GP (grapeado a puente)
---	RED AÉREA	● LOCALIZACIÓN ARQUETA		GA (galería), BH (base hormigón)	RC (cruce de calle), RCP (cruce de carretera)	TI (tierra interurbana), T (tierra o jardín), GR (Grava)
LA SITUACIÓN Y PROFUNDIDAD DE LAS INSTALACIONES REFLEJADAS EN ESTE DOCUMENTO SOLO TIENE UN VALOR ORIENTATIVO.						Escala: 1:500



	VODAFONE ONO, S.A.U.		Data de lliurament:		
	Projecte d'Urbanització del Pla Parcial El Canyet		28 de novembre de 2018		
		Projecte: 443670 Punt: 4372303			
$\phi C/\phi d/ALH \phi m$  CANALIZACIÓN  COTA  RED AÉREA	 ARQUETA 40x40  ARQUETA 60x60  LOCALIZACIÓN ARQUETA	 ARQUETA DOBLE 60x120  ARQUETA DOBLE 70x140	TIPO DE SUPERFÍCIE ALH (acera loseta hidráulica), ALE (acera loseta especial) GA (galería), BH (base hormigón)	CA (capa asfáltica), CAE (capa asfáltica especial) RC (cruce de calle), RCP (cruce de carretera)	PH (perforación horizontal), GP (grapeado a puente) TI (tierra interurbana), T (tierra o jardín), GR (Grava)
LA SITUACIÓN Y PROFUNDIDAD DE LAS INSTALACIONES REFLEJADAS EN ESTE DOCUMENTO SOLO TIENE UN VALOR ORIENTATIVO.					
				Escala: 1:500	

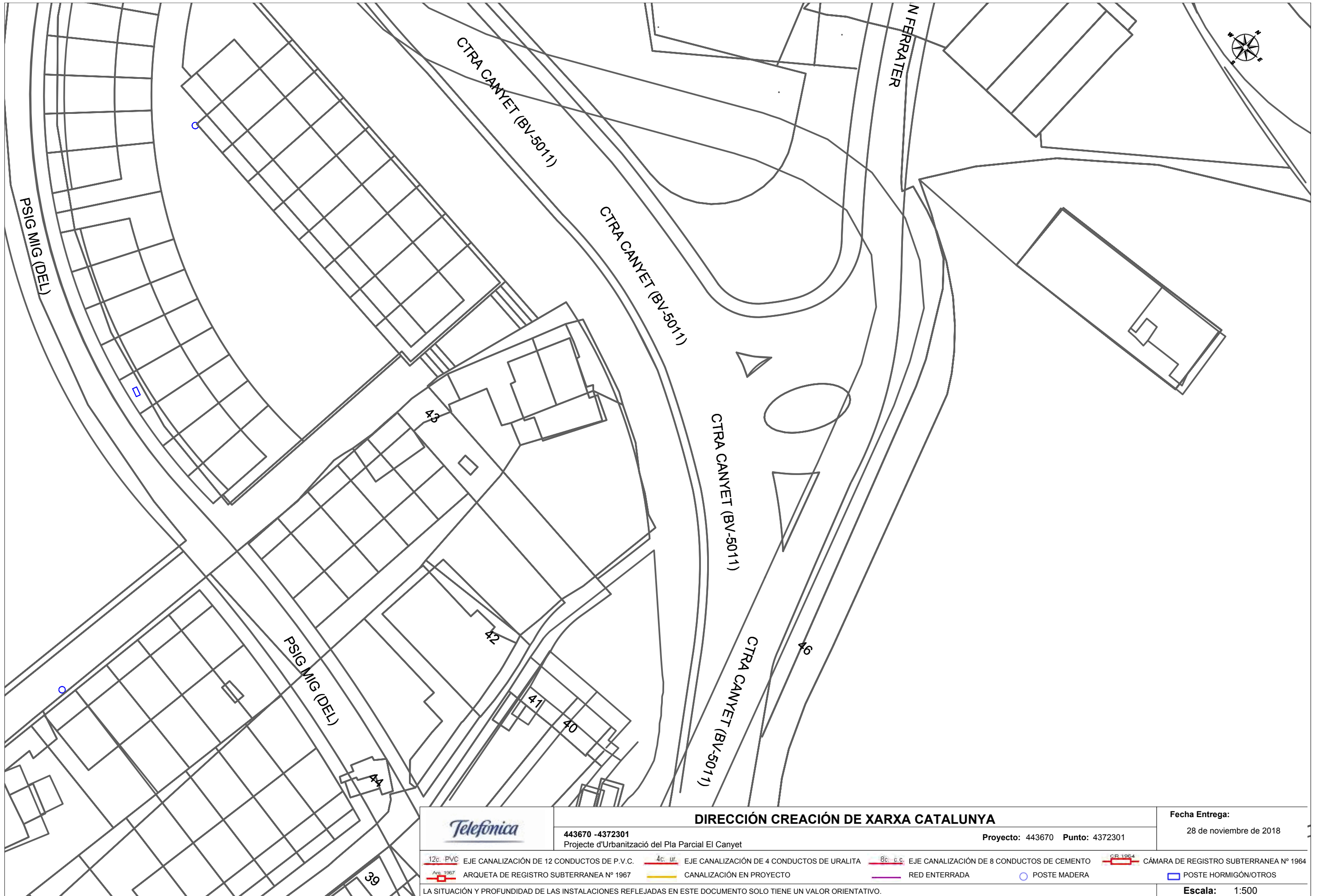












		VODAFONE ONO, S.A.U.		Data de lliurament: 28 de novembre de 2018	
Projecte d'Urbanització del Pla Parcial El Canyet		Projecte: 443670 Punt: 4372304			
<small>gC/gd/ALH g/m</small>  CANALIZACIÓN  COTA  RED ÀEREA	 ARQUETA 40x40  ARQUETA 60x60  LOCALIZACIÓN ARQUETA	 ARQUETA DOBLE 60x120  ARQUETA DOBLE 70x140	TIPO DE SUPERFÍCIE ALH (acera loseta hidráulica), ALE (acera loseta especial) GA (galería), BH (base hormigón)	CA (capa asfáltica), CAE (capa asfáltica especial) RC (cruce de calle), RCP (cruce de carretera)	PH (perforación horizontal), GP (grapeado a puente) TI (tierra interurbana), T (tierra o jardín), GR (Grava)
LA SITUACIÓN Y PROFUNDIDAD DE LAS INSTALACIONES REFLEJADAS EN ESTE DOCUMENTO SOLO TIENE UN VALOR ORIENTATIVO.					Escala: 1:500

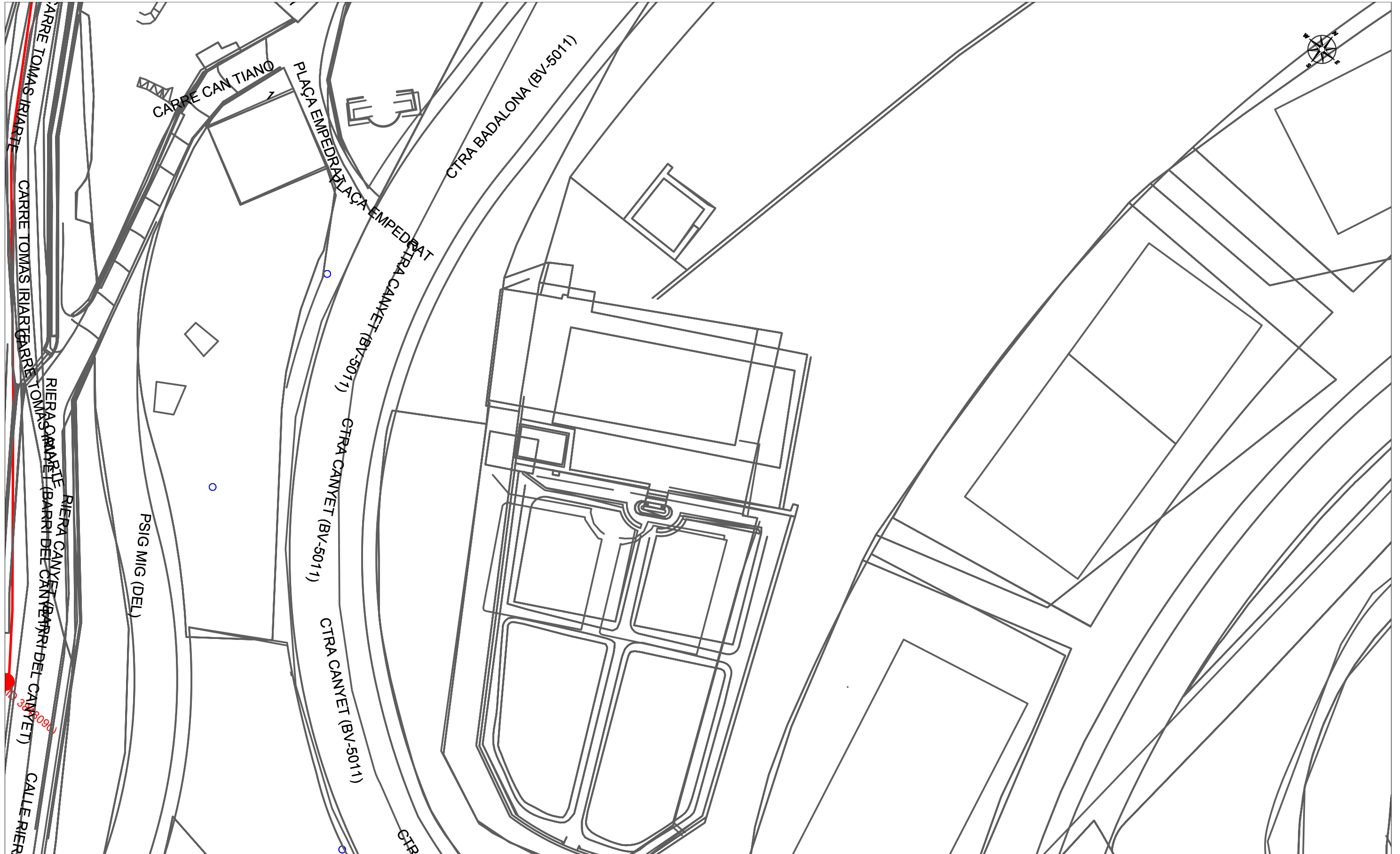







PMANY

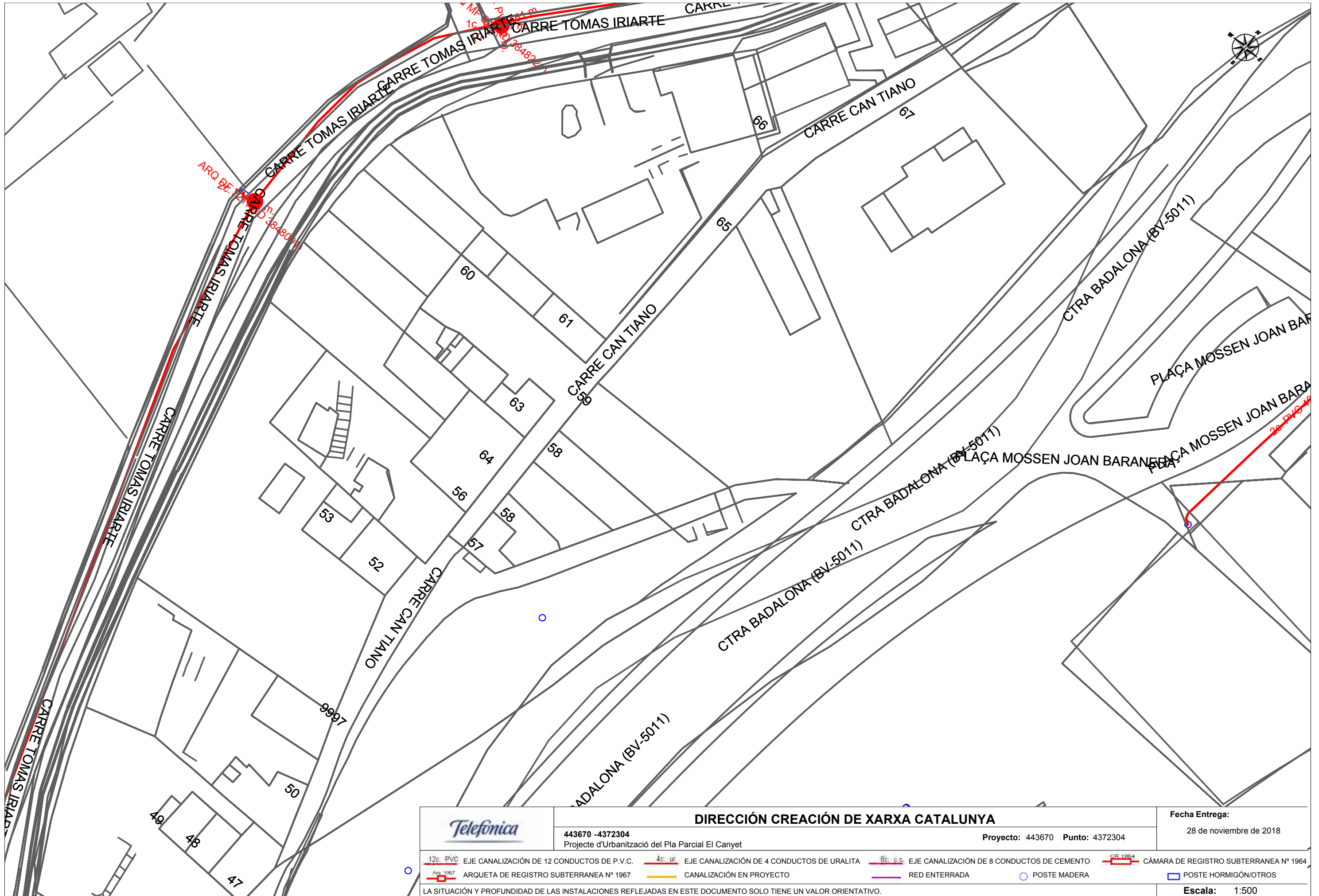
		VODAFONE ONO, S.A.U.		Data de lliurament:	
Projecte d'Urbanització del Pla Parcial El Canyet		Projecte: 443670 Punt: 4372302		28 de novembre de 2018	
<p>gC/gd/ALH g/m</p> <p>CANALIZACIÓN</p> <p>COTA</p> <p>RED AÉREA</p>	<p>ARQUETA 40x40</p> <p>ARQUETA 60x60</p> <p>LOCALIZACIÓN ARQUETA</p>	<p>ARQUETA DOBLE 60x120</p> <p>ARQUETA DOBLE 70x140</p>	<p>TIPO DE SUPERFÍCIE</p> <p>ALH (acera loseta hidráulica), ALE (acera loseta especial)</p> <p>GA (galería), BH (base hormigón)</p>	<p>CA (capa asfáltica), CAE (capa asfáltica especial)</p> <p>RC (cruce de calle), RCP (cruce de carretera)</p>	<p>PH (perforación horizontal), GP (grapeado a puente)</p> <p>TI (tierra interurbana), T (tierra o jardín), GR (Grava)</p>
LA SITUACIÓN Y PROFUNDIDAD DE LAS INSTALACIONES REFLEJADAS EN ESTE DOCUMENTO SOLO TIENE UN VALOR ORIENTATIVO.					Escala: 1:500




		DIRECCIÓN CREACIÓN DE XARXA CATALUNYA		Fecha Entrega: 28 de noviembre de 2018	
443670 -4372301 Projecte d'Urbanització del Pla Parcial El Canyet		Projecto: 443670 Punto: 4372301			
12c. PVC EJE CANALIZACIÓN DE 12 CONDUCTOS DE P.V.C. 	4c. ur. EJE CANALIZACIÓN DE 4 CONDUCTOS DE URALITA 	8c. c.c. EJE CANALIZACIÓN DE 8 CONDUCTOS DE CEMENTO 	CR-1964 CÁMARA DE REGISTRO SUBTERRANEA Nº 1964 	ARQ 1967 ARQUETA DE REGISTRO SUBTERRANEA Nº 1967 	— CANALIZACIÓN EN PROYECTO 
		— RED ENTERRADA 	○ POSTE MADERA 	□ POSTE HORMIGÓN/OTROS 	
LA SITUACIÓN Y PROFUNDIDAD DE LAS INSTALACIONES REFLEJADAS EN ESTE DOCUMENTO SOLO TIENE UN VALOR ORIENTATIVO.					
Escala: 1:500					



		DIRECCIÓN CREACIÓN DE XARXA CATALUNYA		Fecha Entrega: 28 de noviembre de 2018	
443670 -4372303 Projecte d'Urbanització del Pla Parcial El Canyet		Proyecto: 443670 Punto: 4372303			
12c. PVC EJE CANALIZACIÓN DE 12 CONDUCTOS DE P.V.C. 	4c. ur. EJE CANALIZACIÓN DE 4 CONDUCTOS DE URALITA 	8c. c.c. EJE CANALIZACIÓN DE 8 CONDUCTOS DE CEMENTO 	CR-1964 CÁMARA DE REGISTRO SUBTERRANEA Nº 1964 		
ARQ 1967 ARQUETA DE REGISTRO SUBTERRANEA Nº 1967 	CANALIZACIÓN EN PROYECTO 	RED ENTERRADA 	POSTE MADERA 	POSTE HORMIGÓN/OTROS 	
LA SITUACIÓN Y PROFUNDIDAD DE LAS INSTALACIONES REFLEJADAS EN ESTE DOCUMENTO SOLO TIENE UN VALOR ORIENTATIVO.					
Escala: 1:500					




		DIRECCIÓN CREACIÓN DE XARXA CATALUNYA		Fecha Entrega: 28 de noviembre de 2018	
443670 -4372304 Projecte d'Urbanització del Pla Parcial El Canyet		Proyecto: 443670 Punto: 4372304			
12c. PVC EJE CANALIZACIÓN DE 12 CONDUCTOS DE P.V.C. Arq. 1967 ARQUETA DE REGISTRO SUBTERRANEA Nº 1967	4c. ur. EJE CANALIZACIÓN DE 4 CONDUCTOS DE URALITA CANALIZACIÓN EN PROYECTO	8c. c.c. EJE CANALIZACIÓN DE 8 CONDUCTOS DE CEMENTO RED ENTERRADA	CR-1964 CÁMARA DE REGISTRO SUBTERRANEA Nº 1964	POSTE MADERA	POSTE HORMIGÓN/OTROS
LA SITUACIÓN Y PROFUNDIDAD DE LAS INSTALACIONES REFLEJADAS EN ESTE DOCUMENTO SOLO TIENE UN VALOR ORIENTATIVO.					Escala: 1:500



RQDM-289

89

		DIRECCIÓN CREACIÓN DE XARXA CATALUNYA		Fecha Entrega: 28 de noviembre de 2018	
443670 -4372302 Projecte d'Urbanització del Pla Parcial El Canyet		Projecto: 443670 Punto: 4372302			
12c. PVC EJE CANALIZACIÓN DE 12 CONDUCTOS DE P.V.C.	4c. ur. EJE CANALIZACIÓN DE 4 CONDUCTOS DE URALITA	8c. c.c. EJE CANALIZACIÓN DE 8 CONDUCTOS DE CEMENTO	CR-1964 CÁMARA DE REGISTRO SUBTERRANEA Nº 1964		
Arq 1967 ARQUETA DE REGISTRO SUBTERRANEA Nº 1967	— CANALIZACIÓN EN PROYECTO	— RED ENTERRADA	○ POSTE MADERA	□ POSTE HORMIGÓN/OTROS	
LA SITUACIÓN Y PROFUNDIDAD DE LAS INSTALACIONES REFLEJADAS EN ESTE DOCUMENTO SOLO TIENE UN VALOR ORIENTATIVO.				Escala: 1:500	

ANNEX N.8
SANEJAMENT

Annex 08 Sanejament

1.- Introducció

La xarxa de clavegueram es dimensiona per al còmput global de l'actuació. El projecte que ens ocupa és la urbanització de Canyet, a Badalona.

Per a realitzar el càlcul de la xarxa de clavegueram del sector s'ha realitzat un anàlisi de les conques de desguàs tant externes com internes, la xarxa de sanejament existent, així com dels possibles punts de connexió.

S'ha projectat una xarxa de tipus separativa en els eixos 1, 2 i 22 i unitària a la resta degut a la impossibilitat de realitzar-la separativa, ja que el punt de connexió és el col·lector existent en el carrer de riera Canyet, pertanyent a la xarxa unitària del municipi de Badalona.

La xarxa de clavegueram que es preveu per al còmput de l'actuació, està definida en els plànols, on es clarifica el traçat i dimensions.

2- Descripció de la xarxa

2.1.- Introducció

La xarxa de clavegueram del sector projectat ha estat dividida en diversos col·lectors que drenen tot el sector, separant les aigües de pluja i les aigües residuals dels futurs habitatges.

Pel que respecta a la recollida dels escorrentius superficials de pluja, es el projecte contempla que es produeixi de dues maneres. Per un costat mitjançant embornals convencionals que introdueixen els cabals circulants a la superfície directament a la xarxa. Per l'altre costat, es preveu la recollida mitjançant Sistemes Urbans de Drenatge Sostenible (SUDS), que permeten la infiltració dels escorrentius als subsòl, pal·liant parcialment els efectes de la impermeabilització generada amb la nova urbanització.

El projecte preveu dos tipus de SUDS:

- Els primers es troben localitzats en els parterres de la zona verda de l'Eix 1. El tipus de SUDS previst són pous de captació. Els pous d'infiltració es situen en punts baixos dels parterres. Tenen 3.00 m de diàmetre per 4,00 m de profunditat i s'omplen de graves. En superfície es reomplen amb 10 cm d'ull de perdiu i 20 cm de terra vegetal. Les parets del pou es revesteixen amb un geotèxtil per tal de minimitzar la colmatació de les graves. En el mateix parterre, fora del pou, es situa una arqueta amb una reixa que fa les funcions de sobreeixidor. Aquest entra en funcionament en el moment en què el pou

absorbeixi un volum superior al de disseny. En aquest cas, els escorrentius s'incorporaran a la xarxa general de drenatge.

- Reixes filtrants en el perímetre de la zona verda que es troba per sobre la carretera. Aquestes rases actuen de manera similar al pou d'infiltració. Són rases de 0,50 mx1,00 m, reblertes amb graves filtrants i un tub de PEAD ranurat de 250 mm de DN. Les graves s'envolten d'una làmina separadora de geotèxtil. El tub ranurat fa la funció de petit dipòsit que permet el retorn lent de les aigües que acumula al medi, per aquest motiu no es connecta a les arquetes de la xarxa general de drenatge. La rasa d'infiltració és interceptada per arquetes amb reixes tipus pou de cuneta, que, de la mateixa manera que en el cas dels pous d'infiltració, fan la funció de sobreexidor.

La xarxa de clavegueram es calcula de tal forma que pugui desguassar el cabal procedent de les diferents conques hidrogràfiques que intercepta, així com les aigües negres i pluvials procedents de la futura urbanització.

S'estableix una limitació superior i inferior a les velocitats de circulació de les aigües per les clavegueres, per tal d'aconseguir un millor funcionament del sistema i allargar la vida útil. La limitació de velocitat màxima de circulació de l'aigua ve determinada per la erosió que puguin causar les sorres o altres sòlids minerals que transportin les aigües. Aquestes no han de fluir a velocitats superiors a 6 m/s a secció plena, a excepció d'algun tram on degut a la profunditat a la que caldria executar la xarxa no es fa aconsellable, en aquest cas la pendent i velocitat es projecta d'acord amb les recomanacions del fabricant. L'adopció de velocitats mínimes ve determinada per la necessitat d'evitar la sedimentació dels sòlids que transporten les aigües residuals i pluvials de manera que les clavegueres siguin autonetejables. La velocitat mínima haurà de ser superior a 0,6 m/s.

El pendent de les clavegueres ha de ser de tal manera que les velocitats màximes i mínimes estiguin dintre dels marges esmentats.

La xarxa principal projectada es de PEAD corrugat exterior llis interior, en diàmetres 400, 500 i 600 mm, amb una rigidesa circumferencial específica de 8 KN/m². El col·lector de diàmetre 1.500 mm serà de formigó armat del tipus ASTM-C76M classe 5 amb una resistència de 175kN/m². La xarxa de drenatge s'ha projectat amb canonada perforada de PEAD de diàmetre 250 mm.

S'han disposat pous de registre a distància de l'ordre de 35 m. Tots els embornals i escomeses es connecten a pous de registre mitjançant canonada de 300 mm de diàmetre. Aquests elements recorren per l'espai de calçada, alliberant així l'espai a la zona de les voreres per a altres serveis.

S'utilitzaran les seccions de tubs, pous de registre i embornals que es descriuen en els corresponents plànols de detall.

El fet de voler aprofitar l'obra de drenatge existent sota la carretera de Canyet, BV-5001, com a punt de connexió de la xarxa projectada a la part superior de la carretera de Canyet amb la de la part inferior, i així, desguassar tot el cabal en el col·lector existent en el carrer riera Canyet, fa que s'hagi realitzat un estudi hidrològic el qual adjuntem al final del present annex. Per poder fer aquesta connexió a la xarxa existent s'ha d'interceptar el col·lector de Ø 1.200 situat a l'est de la urbanització i reconduir-lo fins l'entrada de l'obra de drenatge existent; la xarxa projectada aporta tres petits cabals a aquest col·lector existent; al desconèixer el cabal que aquest col·lector desguassa en l'actualitat el suposarem a secció plena, per aquest motiu haurem d'augmentar les seves dimensions al diàmetre immediatament superior que es 1.500 mm en els últims dos pous garantint d'aquesta forma el funcionament de la xarxa. Atès que aquest col·lector de formigó armat recorrerà molt superficial sota els carrers de la urbanització, s'haurà de protegir el seu traçat amb llosa de formigó armat per tal de suportar les càrregues degudes al trànsit. Es farà la reposició del pou que en l'actualitat funciona com a sobreexidor, connectant-lo a la xarxa existent en un punt diferent aigües avall de on ara té la connexió. No s'ha tingut en compte el cabal de residual atès que es tracta d'un cabal molt petit i no influeix als càlculs de la xarxa.

2.1. - Càlcul pluviomètric per les aigües pluvials

I. Anàlisi de la conca

El sector objecte del present projecte d'urbanització és una àrea ubicada en el terme municipal de Badalona. El límit d'actuació es defineix a tots els plànols, sent la superfície total del sector de 4,8Ha.

S'assignaran coeficients d'escorrentiu diferents segons es tracti de zones verdes, vials i superfícies de vivendes.

II.- Anàlisi de la precipitació

II.1.- Determinació del temps de concentració

El temps de concentració per a conques urbanes estimat és de 10 minuts.

II.2.- Deducció de la precipitació

Deduïm la precipitació dels valors publicats pel “Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya” al llibre “Recomanacions sobre mètodes d’estimació d’avingudes màximes” de la “Junta d’aigües”.

Tenim les dades de l’estació pluviomètrica situada a El Canyet de Badalona (núm. 0-236).

Segons les dades de F. Elías complementades pel Servei d’Hidrologia de la Junta d’Aigües, obtenim les precipitacions màximes en 24 hores per a diferents períodes de retorn.

La intensitat mitja diària I_d (mm/h) corresponent a serà:

$$I_d(\text{mm/h}) = P_d / 24$$

$$I_d = 111,5 / 24 = 4,65 \text{ mm/h} \text{ per un període de retorn de 10 anys.}$$

II.2.1.- Determinació de la pluja corresponent al temps de concentració

La correlació entre la intensitat mitja de precipitació de durada variable i la intensitat mitja de la precipitació horària màxima, que fa referència al mateix període de retorn, és donada per la fórmula:

$$I_t = I_d \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{0,4}}$$

On:

I_t = És la intensitat mitja de precipitació per a una durada efectiva de la pluja de D hores, en mm/h

I_d = És la intensitat mitja de precipitació màxima per a una pluja de durada efectiva d’1 hora, en mm/h, que equivaldrà a la intensitat màxima diària dividida per 24.

$$I_d(\text{mm} / \text{h}) = P_d / 24$$

D = És la duració efectiva de la precipitació, igual al temps de concentració, en hores = 0,167 h (10’ minuts)

I_t / I_d = És un quocient característic de la zona d’estudi i a Catalunya es pot considerar un valor mitjà d’11, d’acord amb MOPU (1990) tal i com es mostra en el següent gràfic.



$$I_t = 133,5 \text{ mm/h}$$

II.3.- Coeficient d’escorrentiu

Pel càlcul del coeficient d’escorrentiu emprarem les recomanacions recollides a “Saneamiento i alcantarillado” de Aurelio Hernández Muñoz.

Per les zones on s’edificarà, en les quals també hi ha zones verdes, s’ha fet una mitja dels coeficients d’escorrentiu per el que s’obté 0,45. Per a zones de paviment corresponents als vials, el coeficient serà de 0,85.

III.- Càlculs hidràulics

Per al càlcul del cabal en el punt de desguàs de cada subconca, seguirem el Mètode racional:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3}$$

A = Superfície de la conca afluent on es desitja conèixer el cabal pluvial (m2).

I = Màxima intensitat mitjana de precipitació mesurada en mm/h, que correspon al període de retorn determinat i de durada corresponent al temps de concentració (Tc).

C = Coeficient d'escorrentiu mig que correspon a la relació entre la quantitat de pluja i la quantitat d'aigua d'escorrentiu a l'àrea durant el temps de concentració.

Així doncs i resumint, el cabal d'aigües pluvials que es tindrà en compte per el dimensionament de la xarxa és el relatiu a un període de retorn de 10 anys. El cabal que circularà per a cada uns dels trams serà variable en funció dels diferents paràmetres que s'han d'introduir a la fórmula anterior. Aquest paràmetres seran les àrees tant de carrer com de parcel·la.

A continuació es detalla el càlcul de la xarxa per col·lectors

2.2. - Càlcul del cabal de residual màxim

Segons la publicació "Saneamiento y Alcantarillado" de Aurelio Hernandez Muñoz.

Per calcular el cabal residual mig que es pot generar a les parcel·les de l'àmbit d'actuació: es realitza la hipòtesi d'una dotació de 250 litres/habitant/dia d'aigua residual consumida que s'aboca a la xarxa de sanejament. A més, considerem un coeficient de cabal punta de 3 (es suposa que tot el consum es dona en les 10 hores de màxima activitat del dia).

Q aigües residuals = $N \times 4 \times 250 \times (1/24) / (1/3600) \times 3$

on N és el número d'habitatges
Habitants per habitatge (és 4)
Aportació 250 l/hab.dia
Cp és el cabal punta (Cp=3)

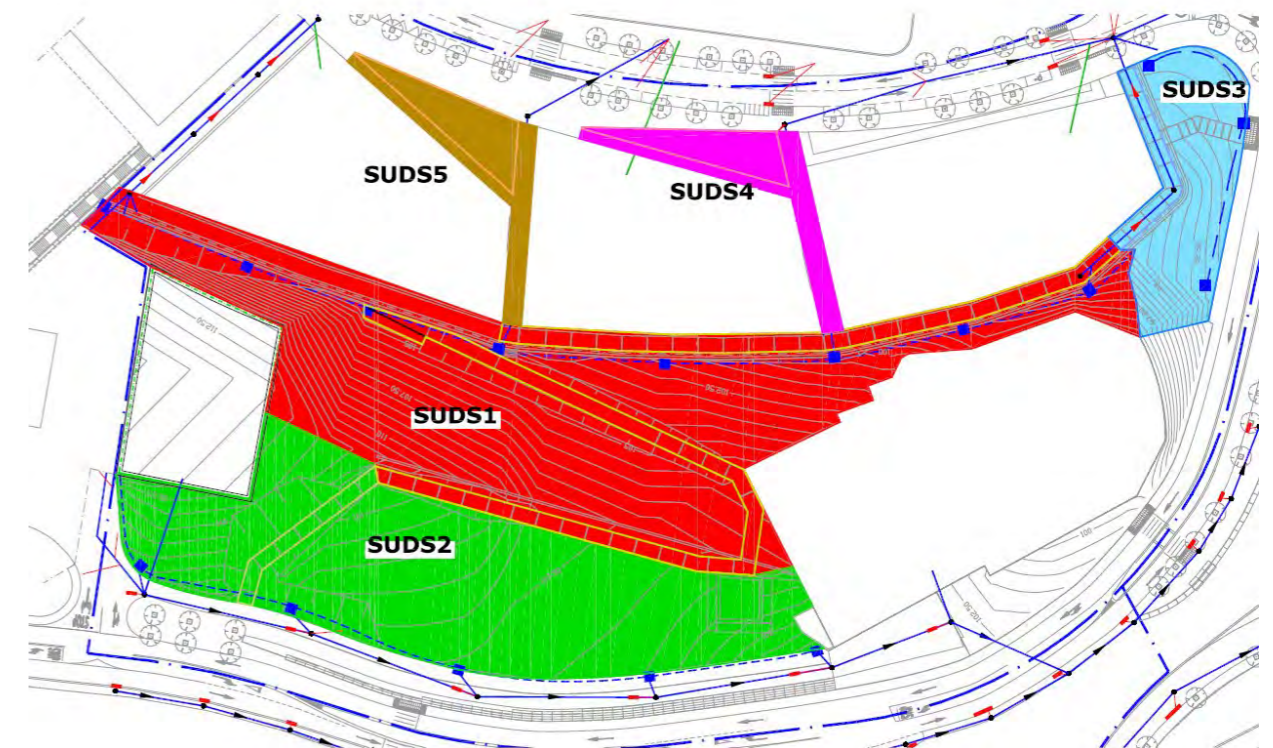
CONCA	HABITATGES N°	CABAL (l/s)
col.lector 3 A	17	0,59
col.lector 3 B	18	0,63
col.lector 3 C	18	0,63
col.lector 1 A	8	0,28
col.lector 2 B	25	0,87
	86	2,99

Ø (mm) 400		
I %	V (m/s)	Qadm (l/s)
0,50	1,26	89
1,00	1,79	126
1,50	2,18	154
2,00	2,52	178
2,50	2,81	199
3,00	3,08	218
3,50	3,33	235
4,00	3,56	251
4,50	3,77	267
5,00	3,98	281
5,50	4,17	295
6,00	4,38	308
6,50	4,53	321
7,00	4,71	333
7,50	4,87	344

El cabal a desguassar es infinitament mes petit que el cabal que permet desguassar la mínima canonada de la xarxa pricipal que es 400 mm amb el pendent mes petit possible; es desprecia per tant el cabal de residuals a l'hora de fer els càlculs de la xarxa principal unitària.

2.3. – Justificació dels SUDS

Per a la comprovació dels SUDS, seguint la metodologia de l'Ajuntament de Barcelona, es calcula en primer lloc la superfície de les conques d'aportació, que són les que s'indiquen en la imatge següent:



Les conques 1, 2 i 3, es recullen mitjançant rases filtrants, mentre que les conques 4 i 5, mitjançant pous d'infiltració.

Per al càlcul del volum s'usa una Pluja de Disseny de 15 mm, que correspon al percentil 80.

Per un altre costat s'analitza les característiques físiques de les conques, estimant el coeficient d'escorrentiu segons la taula següent:

TIPUS DE TERRENY	COEF. ESCORRENTIU
Vials i voreres impermeable	0,95
Cobertes impermeables	0,95
Cobertes verdes, vegetació intensiva	0,30
Cobertes verdes, vegetació extensiva	0,60
Paviments permeables	0,70
Superfícies de sauló	0,60
Zones verdes	0,30

Aplicant aquests coeficients a les diferents superfícies de la conca, s'obté l'Àrea Impermeable (Aimp) equivalent.

Multiplicant la Precipitació de Disseny per l' Àrea Impermeable, s'obté el volum a gestionar Vgest.

Per un altre costat, s'avalua les característiques del terreny, per estimar la capacitat d'infiltració i necessitats de retenció del SUDS. Això es determina amb el coeficient de permeabilitat del sòl existent:

TIPUS DE TERRENY	K (m/s)	Velocitat infiltració
GRAVES	10-2 a 5·10-2	RÀPIDA
SORRA NETA	10-4 a 5·10-2	
MESCLA DE SORRES	5·10-5 a 10-4	
SORRA FINA	10-5 a 5·10-5	
SORRA LLIMOSA	10-6 a 5·10-6	
MESCLA DE SORRES, LLIMS I ARGILES	10-7 a 10-5	MITJANA
LLIMS	10-7 a 5·10-6	LENTA
ARGILÓS	10-7 a 5·10-8	

En el cas del projecte, s'ha considerat com a velocitat d'infiltració mitjana amb un coeficient de permeabilitat de $K= 10^{-6}$ m/s.

La capacitat d'emmagatzematge a la conca s'expressa com la de la capacitats dels diversos SUDS que contingui la conca. El volum de cadascun dels SUDS és $V_{SUDS}=A \times H \times n$, on A és l'àrea de la seva base, H la seva alçada i n la seva porositat.

VALORS DE POROSITAT PER A MATERIALS FILTRANTS	
Material	Mitjana
Sorres o sorres amb graves	0,2 – 0,3
Graves uniformes	0,30 – 0,40
Graves amb tubs perforats	0,40 – 0,50
Geocompostos i drens perforats	0,5 – 0,6
Cel·les d'infiltració	0,9 – 0,95

Cal validar per cada conca que el volum dels SUDS sigui superior al volum a gestionar.

Finalment es calcula el temps de buidat dels SUDS, que ha de ser inferior a les 48 h, mitjançant la següent expressió:

$$t_{buidat} = \frac{n \cdot A_b}{K \cdot P} \cdot \log_e \left(\frac{h_{max} + \frac{A_b}{P}}{\frac{h_{max}}{2} + \frac{A_b}{P}} \right)$$

On,

		$n = \frac{\sum_{i=1}^m n_i \cdot h_i}{h_{total}}$
n	porositat mitjana del dispositiu d'infiltració	
Ab	àrea de la base del dispositiu d'infiltració, m2	
K	permeabilitat (m/h)	
P	perímetre de la base, m	
hmax	alçada màxima de la columna d'aigua des de la base de la infiltració	

A l'apèndix corresponent, s'adjunta els càlculs per les diferents conques

Estudi obra de drenatge existent

1.- Objecte de l' estudi

El present estudi té com a finalitat, comprovar la capacitat hidràulica de l'obra de drenatge existent sota la carretera de Canyet, BV-5011, de diàmetre 1400mm per desguassar un cabal de càlcul per un període de retorn de 500 anys de la conca vessant, provinent de la Carbassa, en la població del Canyet, Badalona (Barcelona).

2- Càlcul hidrològic

2.1.- Introducció

El cabal per un període de retorn de 500 anys s'ha obtingut utilitzant el mètode Racional descrit en la guia tècnica "Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local" de l'Agència Catalana de l'Aigua.

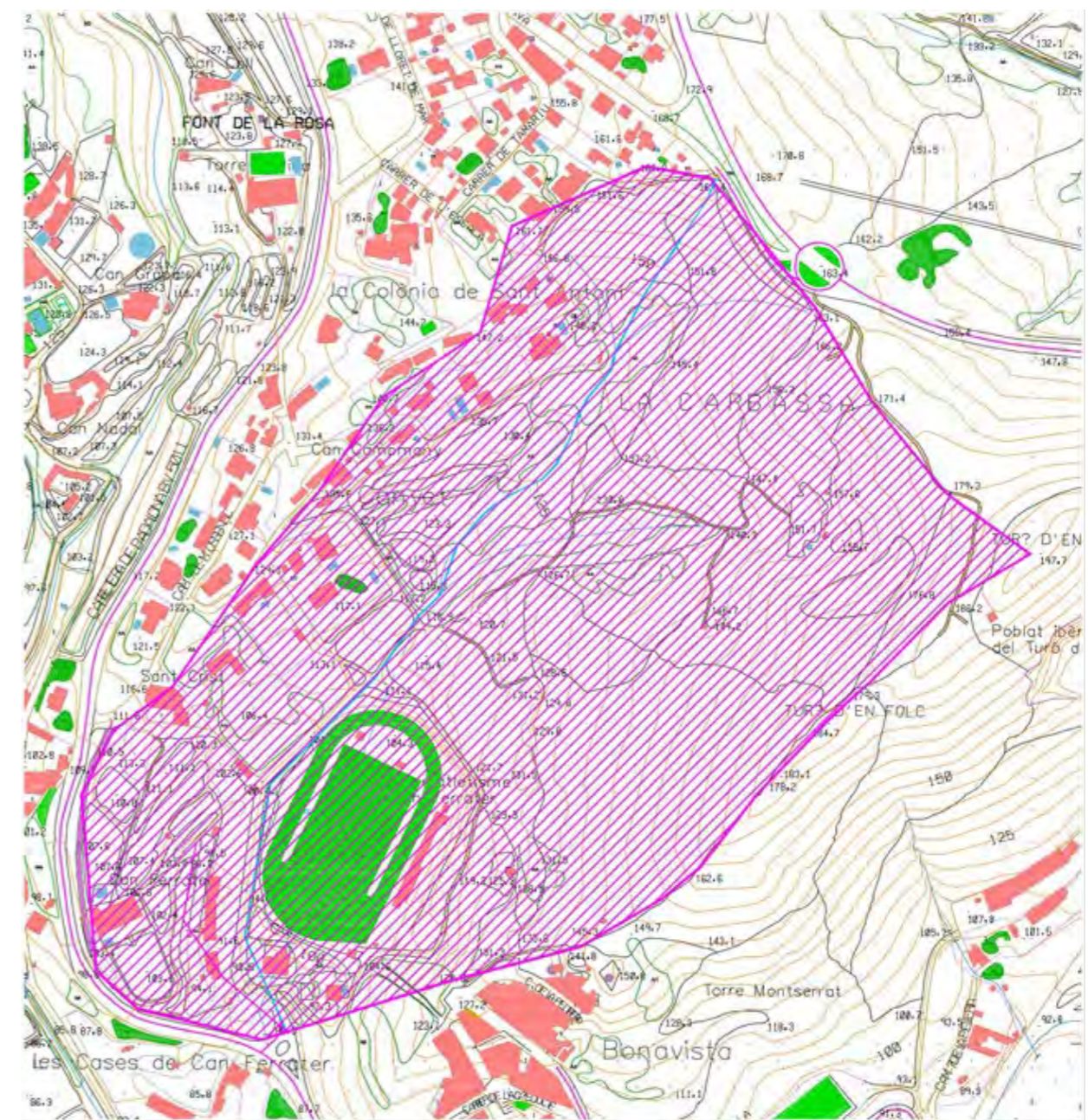
I.- Anàlisi de la conca

I.1.- Descripció

Per a la realització de l'estudi s'ha determinat la vessant de la conca que limita amb l'obra de drenatge existent de diàmetre 1400mm.

Es considera com a conca d'estudi la superfície de terreny que aporta aigua per escorrentiu superficial fins a l'obra de drenatge existent a la carretera de Canyet, BV-5011.

A continuació s'adjunta el plànol amb la definició de la conca.



Un cop definida la conca real d'estudi, es determina la seva superfície:

$$A = 24,40 \text{ Ha}$$

La major part de la superfície de la conca estudiada és de massa forestal mitjana, tot i que té un grau d'urbanització superior al 4% i una part de la superfície total està destinada a zona verda en el projecte.

Així doncs, la conca és urbana; el seu grau d'urbanització supera al 4% de l'àrea de la conca amb el clavegueram complet. Per tant, de cara als càlculs serà tractada com una conca urbana.

El coeficient d'escolament es calcularà en funció de les diverses característiques generals dels terrenys estudiats de les subconques.

II.- Anàlisi de la precipitació

II.1.- Determinació del temps de concentració

Les recomanacions tècniques de l'Agència Catalana de l'Aigua assenyalen la fórmula de J.R.Témez com una eina eficaç per a calcular el temps de concentració a la geografia catalana.

$$T = \frac{1}{1 + 3 \cdot \sqrt{\mu(2 - \mu)}} \cdot 0,3 \cdot \left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right)^{0,76}$$

Per la conca urbana usem l'expressió:

On:

T = Temps de concentració en hores

L = Màxim recorregut de l'aigua dins de la conca en km.

J = Pendent mitja entre el punt més alt i el punt més baix dividit entre el recorregut ($J = H/L$
L i H en metres)

μ = Grau d'urbanització de la conca expressat en tant per u, km²/km²

Conca :

La longitud màxima de recorregut de l'aigua dins de la conca és de $L = 0,751$ km, el pendent mig entre el punt més alt i el punt més baix és de $J = 0.1077$ això ens dona un temps de concentració de $T_c = 0,172$ h.

$$T_c = 0,172 \text{ hores}$$

II.2.- Definició de la pluja de projecte

Deduïm la precipitació dels valors publicats pel "Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya" al llibre "Recomanacions sobre mètodes d'estimació d'avingudes màximes" de la "Junta d'aigües".

La ubicació de la zona de projecte del Canyet es troba situada la vora de l'estació pluviomètrica situada a Canyet de Badalona (núm. 0-236).

Segons les dades de F. Elías complementades pel Servei d'Hidrologia de la Junta d'Aigües, obtenim les precipitacions màximes en 24 hores per a diferents períodes de retorn. Els valors es resumeixen en la Taula següent:

Els valors es resumeixen en la Taula següent:

Període de retorn (anys)	Precipitació màxima diària (mm)
5	92,8
10	111,5
25	135,0
50	152,0
100	170,1
500	207,0

Els valors de pluges màximes de 24 hores obtinguts a partir de mesures en estacions pluviomètriques s'han de minorar mitjançant un coeficient reductor K_A anomenat coeficient de simultaneïtat. L'aplicació d'aquest coeficient està motivada pel fet de que els valors de precipitació diària utilitzats en la construcció dels mapes d'isomàximes són obtinguts per a punts concrets i no per àrees extenses, que és el que es considera en els càlculs.

Amb aquest coeficient es té en compte el fet que aquestes estacions algunes vegades són a prop del centre del xàfec, altres vegades a prop de les vores exteriors i altres en posicions intermèdies.

$$K_A = 1 \quad \text{si } S \leq 1 \text{ km}^2$$

$$K_A = 1 - \frac{\log S}{15} \quad \text{si } S > 1 \text{ km}^2$$

On S és l'àrea de la conca.

En el nostre cas obtenim que $K_A = 1$.

Per tant,

$$P_d^1 = K_A * P_d$$

II.2.1.- Determinació del hietograma de projecte

El hietograma de projecte correspondrà a una pluja de durada el temps de concentració de intensitat constant. Per obtenir la intensitat de precipitació d'aquesta pluja s'han d'emprar les corbes *intensitat-durada-freqüència* (IDF). A la Península se solen utilitzar les corbes analítiques proposades per Témez, que va deduir la següent relació:

$$I_D = I_d \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1-D^{0.1}}}{0.4}}$$

On:

I_D = És la intensitat mitja de precipitació per a una durada efectiva de la pluja de D hores, en mm/h

I_d = És la intensitat mitja de precipitació màxima per a una pluja de durada efectiva d'1 hora, en mm/h , que equivaldrà a la intensitat màxima diària dividida per 24.

$$I_d (mm / h) = P_d^1 / 24$$

D = És la duració efectiva de la precipitació, igual al temps de concentració, en hores = 0,172 h

I_1 / I_d = És un quocient característic de la zona d'estudi i a Catalunya es pot considerar un valor mitjà d'11, d'acord amb MOPU (1990) tal i com es mostra en el següent gràfic.



$$I_1 / I_d = 11$$

II.2.2.- Determinació del llinar d'escorrentiu

El llinar d'escorrentiu P_0 és el paràmetre que permet calcular la pluja neta a partir d'una determinada precipitació, per la qual cosa s'engloba la intercepció per vegetació, l'emmagatzematge en petites depressions de la superfície del terreny i la infiltració. El llinar d'escorrentiu representa la precipitació a partir de la qual es produeix escorrentiu.

Per a la valoració d'aquest llinar s'empra el model del Soil Conservation Service (SCS) que defineix un nombre de corba NC en funció de l'ús del sòl, el pendent, les característiques

hidrològiques i el grup del sòl. La relació entre P0 i NC utilitzada normalment a la Península és la proposada per Témez:

$$P_0 = \frac{5000}{NC} - 50$$

La següent taula presenta una relació dels valors de llindar d'escorrentiu P0 en condicions d'humitat de tipus II segons l'ús del sòl, el pendent, les característiques hidrològiques i el grup del sòl, fent servir la fórmula anterior.

Ús del sòl	Pendent (%)	Característiques hidrològiques	A	B	C	D		
Guaret	≥3	R	15	8	6	4		
		N	17	11	8	6		
		R/N	20	14	11	8		
Conreus en filera	≥3	R	23	13	8	6		
		N	25	16	11	8		
		R/N	28	19	14	11		
Cereals d'hivern	≥3	R	29	17	10	8		
		N	32	19	12	10		
		R/N	34	21	14	12		
Rotació de conreus pobres	≥3	R	26	15	9	6		
		N	28	17	11	8		
		R/N	30	19	13	10		
Rotació de conreus densos	≥3	R	37	20	12	9		
		N	42	23	14	11		
		R/N	47	25	16	13		
Praderies	≥3	Pobra	24	14	8	6		
		Mitjana	53	23	14	9		
		Bona	69	33	18	13		
		Molt bona	81,6	41	22	15		
		Pobra	58	25	12	7		
		Mitjana	81,5	35	17	10		
	<3	Bona	122	54	22	14		
		Molt bona	244	101	25	16		
		Plantacions regulars d'aprofitament forestal	≥3	Pobra	62	28	15	10
				Mitjana	80	34	19	14
			<3	Bona	101	42	22	15
				Molt bona	150	80	25	16
Masses forestals (boscos, garriga, etc.)	≥3	Molt clara	40	17	8	5		
		Clara	60	24	14	10		
		Mitjana	75	34	22	16		
		Espeça	89	47	31	23		
		Molt espessa	122	65	43	33		
Roques permeables	≥3	En qualsevol cas			3			
	<3	En qualsevol cas			5			
Roques impermeables	≥3	En qualsevol cas			2			
	<3	En qualsevol cas			4			
fems granulars (no pavim) empedrats	≥3	En qualsevol cas			2			
	<3	En qualsevol cas			1,5			
paviments (bitum o formig)	≥3	En qualsevol cas			1	100		
	<3	En qualsevol cas			1	100		
						100,0	31,4	

Un cop definits els diferents paràmetres, els introduïm en la següent taula i obtenim el coeficient de llindar que apliquem a tota la conca.

DETERMINACIÓ DE L'UMBRAL D'ESCORRENTIU P0 (mm)

Coef correct = 1,30 Po (inicial) = 31,4 mm Po = 41 mm

ús del sol	superf (%)	pend (%)	caract hidrol	Po (mm)				grup de sol (%)				Po (mm)
				A	B	C	D	A	B	C	D	
guaret		≥3	R	15	8	6	4					
		≥3	N	17	11	8	6					
		<3	R/N	20	14	11	8					
conreus en filera		≥3	R	23	16	8	6					
		≥3	N	25	16	11	8					
		<3	R/N	28	19	14	11					
cereals d'hivern		≥3	R	29	17	10	8					
		≥3	N	32	19	12	10					
		<3	R/N	34	21	14	12					
rotació conreus pobres		≥3	R	26	15	9	6					
		≥3	N	28	17	11	8					
		<3	R/N	30	19	13	10					
rotació conreus densos		≥3	R	37	20	12	9					
		≥3	N	42	23	14	11					
		<3	R/N	47	25	16	13					
praderies	9,1	≥3	pobra	24	14	8	6					
			mitja	53	23	14	9					
			bona	69	33	18	13	100				3,0
		<3	m. bona	81,6	41	22	15					
			pobra	58	25	12	7					
			mitja	81,5	35	17	10					
	plantacions regulars d'aprofitament forestal	≥3	bona	122	54	22	14					
			m. bona	244	101	25	16					
			pobra	62	28	15	10					
		<3	mitja	80	34	19	14					
			bona	101	42	22	15					
			m. bona	150	80	25	16					
masses forestals (boscos, matolls, etc.)	83,2	≥3	m. clara	40	17	8	5					
			clara	60	24	14	10					
			mitja	75	34	22	16	100				28,3
			espeça	89	47	31	23					
			m. esp.	122	65	43	33					
tipus de sol		superf (%)	pend (%)									Po (mm)
roques permeables			≥3									3
			<3									5
roques impermeables			≥3									2
			<3									4
fems granulars (no pavim) empedrats												2
paviments (bitum o formig)		7,6										1,5
		100,0										1
												100
												0,08
												31,4

(N = conreu segons les corbes de nivell, R = conreu segons la línia de màxima pendent)

II.3.- Transformació pluja – escorrentiu. Mètode racional

Per a la transformació pluja – escorrentiu utilitzarem el mètode racional.

El mètode racional és un mètode simplificat però eficaç que proporciona el cabal punta en el punt de desguàs de la conca.

La fórmula del mètode racional s'expressa com:

$$Q_p = K \cdot \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

on:

K es el coeficient d'uniformitat, adimensional

C es el coeficient d'escorrentiu, adimensional

I és la intensitat mitja màxima d'una pluja de durada el temps de concentració per al període de retorn considerat, en mm/h

A és l'àrea de la conca, en km²

II.3.1 - Coeficient d'uniformitat

La hipòtesi d'intensitat de pluja neta constant no és real i a la pràctica es produeixen variacions en la intensitat que augmenten el cabal punta. Aquesta és la raó de ser d'aquest coeficient, que Témez va estimar segons la següent formulació:

$$K = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14}$$

on T_c és el temps de concentració expressat en hores. En el nostre cas obtenim un coeficient d'uniformitat de 1,008.

II.3.2 - Coeficient d'escorrentiu

A la Península, el coeficient d'escorrentiu se sol calcular en base a la fórmula deduïda per Témez a partir del mètode de l'SCS que, a més a més, va ser adoptada per la instrucció de carreteres (MOPU 1990):

$$C = \frac{(P_d^1 - P_o^1) \cdot (P_d^1 + 23 \cdot P_o^1)}{(P_d^1 + 11 \cdot P_o^1)^2}$$

on:

P_d^1 = Precipitació diària màxima per al període de retorn corresponent (mm)

P_o^1 = Llindar d'escorrentiu (mm)

Així doncs, obtenim un coeficient d'escorrentiu de:

Conca :

C = 0,44

II.2.3 – Resum de resultats

Un cop coneguts tots els valors dels paràmetres que intervenen en el càlcul, ja podem trobar el cabal punta en el punt de desguàs per a cada un dels períodes de retorn considerats.

A continuació adjuntem les taules amb el resultat final per la conca :

Conca urbana - Canyet			
PERIODE DE RETORN:		500 anys	
Anàlisi de la conca			
Area (A):			
	[Ha]	24,4	
	[km2]	0,244	
	[m2]	244000	
Longitud del cauce principal (L)			
L	[km]	0,751	
Pendent mitja de la conca (j)			
Cota superior	[m]	169,4	
Cota inferior	[m]	88,5	
j	[t.p.u]	0,1077	
Periode de retorn (Tc)			
Tc	[h]	0,172	
Definició de la pluja de projecte			
Precipitació diària associada al període de retorn corresponent (Pd) (propia de la zona d'estudi; extreta de dades de l'ACA)			
Pd	[mm]	207	
Coefficient de simultaneïtat (Ka)			
Ka	[-]	1,000	
Precipitació diària de càlcul (P'd)			
P'd	[mm]	207,0	
Intensitat de pluja mitja horària màxima (Id)			
Id	[mm/h]	8,63	
Intensitat de pluja mitja màxima per a pluja de durada Tc (I)			
I	[mm/h]	252,30	

Llindar d'escorrentiu			
Coefficient del Llindar d'escorrentiu (Po) (Propi de les característiques de la conca; extret de les recomanacions de l'ACA)			
Po	[mm]	31	
Coefficient del Llindar d'escorrentiu corregit (P'o) (aplicant factor regional: 1,3)			
P'o	[mm]	41	
Transformació pluja - escorrentiu. Mètode Racional			
Coefficient d'uniformitat (K)			
K	[-]	1,008	
Coefficient d'escorrentiu (C)			
C	[-]	0,44	
Intensitat de pluja mitja màxima per a pluja de durada Tc (I)			
I	[mm/h]	252,30	
Area (A):			
A	[km2]	0,244	
Cabal punta al punt de desguàs $Q_p = K \cdot C \cdot I \cdot A / 3,6$			
Qp	7,6	m3/s	

3.- Dimensionament del canal

Definit el cabal a desguassar per un període de retorn de 500 anys i el pendent del tram del canal, comprovem que la secció de l'obra de drenatge mitjançant la fórmula de Manning pugui desguassar el cabal:

$$Q = S \times v = \frac{S \times 87 \times R \times J^{\frac{1}{2}}}{R^{\frac{1}{2}} + K_B}$$

Q = cabal en m³/s

S = secció mullada en m²

V = velocitat en m/s

R = radi hidràulic:

$$R = \frac{\text{Secció mullada en m}^2}{\text{Perímetre mullat en m.}}$$

I = pendent hidràulica en tant per u (tangent trigonomètrica)

K = coeficient de valor 66 en canonades de formigó

Els càlculs per a justificar la capacitat hidràulica de l'obra de drenatge es realitzen mitjançant el programa FLOWMASTER v.4.1c.

4.- Resum i conclusions

La conca que alimenta la riera té una àrea de 24,40 Ha, i dóna un cabal punta per a un període de retorn de 500 anys de 7,6 m³/s.

El cabal màxim admissible per la secció de l'obra de drenatge és de 8,00 m³/s, superior al cabal que es dóna en una pluja de període 500 anys.

Solve for: Full Flow Capacity		Manning's Formula	
Mannings Coefficient:	0.016	Flow Area:	1.54 m ²
Channel Slope:	0.028000 m/m	Wetted Perimeter:	4.40 m
Depth:	1.40 m	Top Width:	0.00 m
Diameter:	1.40 m	Critical Depth:	1.35 m
Discharge:	8.00 m ³ /s	Percent Full:	100.00 %
		Critical Slope:	0.024425 m/m
		Velocity:	5.19 m/s
		Velocity Head:	1.38 m
		Specific Energy:	FULL m
		Froude Number:	FULL
		Maximum Discharge:	8.60 m ³ /s
		Full Flow Capacity:	8.00 m ³ /s
		Full Flow Slope:	0.028000 m/m

Càlculs hidràulics de canonades

Claveguera -1-	Des de -2-	Fins -3-	Increment superfície		Superfície escoriment			Qp (m3/s) -8-	Q Ap. (m3/s) -9-	Qt (m3/s) -10-	i % -11-	N ° Ø (ut) -11'-	Ø (m) -12-	V (m/s) -13-	S (m2) -14-	Qadm (m3/s) -15-
			Long	en el tram propi (m2) -4-	Coef -5-	en el tram (m2) -6-	lt mm/h -7-									
DREN EST																
539				539,0	0,45	242,55	133,5	0,011	0,000	0,011	4,00	1	0,216	3,17	0,04	0,116
2458				2458,0	0,45	1.106,10	133,5	0,049	0,011	0,060	4,00	1	0,216	3,17	0,04	0,116
851				851,0	0,45	382,95	133,5	0,017	0,060	0,077	4,00	1	0,216	3,17	0,04	0,116
1000				1000,0	0,45	450,00	133,5	0,020	0,077	0,097	4,00	1	0,216	3,17	0,04	0,116
DREN OEST																
1411				1411,0	0,45	634,95	133,5	0,028	0,000	0,028	4,00	1	0,216	3,17	0,04	0,116
1297				1297,0	0,45	583,65	133,5	0,026	0,028	0,054	4,00	1	0,216	3,17	0,04	0,116
1334				1334,0	0,45	600,30	133,5	0,027	0,054	0,081	4,00	1	0,216	3,17	0,04	0,116
721				721,0	0,45	324,45	133,5	0,014	0,081	0,095	4,00	1	0,216	3,17	0,04	0,116
COLLECTOR 3A																
(3802-1559)/5 + 1/4*0,097	3A5	3A4		448,6	0,45	201,88	133,5	0,009	0,000	0,009	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
1559/5				311,8	0,85	265,03	133,5	0,012	0,009	0,021	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
(3802-1559)/5	3A4	3A3		448,6	0,45	201,87	133,5	0,009	0,021	0,030	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
1559/5				311,8	0,85	265,03	133,5	0,012	0,030	0,042	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
(3802-1559)/5	3A3	3A2		448,6	0,45	201,87	133,5	0,009	0,042	0,051	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
1559/5				311,8	0,85	265,03	133,5	0,012	0,051	0,062	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
(3802-1559)/5	3A2	3A1		448,6	0,45	201,87	133,5	0,009	0,062	0,071	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
1559/5				311,8	0,85	265,03	133,5	0,012	0,071	0,083	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
(3802-1559)/5	3A1	Existent		448,6	0,45	201,87	133,5	0,009	0,083	0,092	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
1559/5				311,8	0,85	265,03	133,5	0,012	0,092	0,104	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
COLLECTOR 3B																
(3607-1482)/5 + 1/4*0,097	3B5	3B4		425,0	0,45	191,26	133,5	0,009	0,000	0,009	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
1482/5				296,4	0,85	251,94	133,5	0,011	0,009	0,020	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
(3607-1482)/5	3B4	3B3		425,0	0,45	191,25	133,5	0,009	0,020	0,028	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
1482/5				296,4	0,85	251,94	133,5	0,011	0,028	0,039	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
(3607-1482)/5	3B3	3B2		425,0	0,45	191,25	133,5	0,009	0,039	0,048	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
1482/5				296,4	0,85	251,94	133,5	0,011	0,048	0,059	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
(3607-1482)/5	3B2	3B1		425,0	0,45	191,25	133,5	0,009	0,059	0,068	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
1482/5				296,4	0,85	251,94	133,5	0,011	0,068	0,079	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
(3607-1482)/5	3B1	Existent		425,0	0,45	191,25	133,5	0,009	0,079	0,087	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
1482/5				296,4	0,85	251,94	133,5	0,011	0,087	0,099	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
COLLECTOR 3C																
(4262-1671)/5 + 1/4*0,097	3C5	3C4		518,2	0,45	233,20	133,5	0,010	0,000	0,010	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
1761/5				352,2	0,85	299,37	133,5	0,013	0,010	0,024	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
(4262-1671)/5	3C4	3C3		518,2	0,45	233,19	133,5	0,010	0,024	0,034	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
1761/5				352,2	0,85	299,37	133,5	0,013	0,034	0,047	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
(4262-1671)/5	3C3	3C2		518,2	0,45	233,19	133,5	0,010	0,047	0,058	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
1761/5				352,2	0,85	299,37	133,5	0,013	0,058	0,071	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
(4262-1671)/5	3C2	3C1		518,2	0,45	233,19	133,5	0,010	0,071	0,081	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
1761/5				352,2	0,85	299,37	133,5	0,013	0,081	0,095	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
(4262-1671)/5	3C1	Existent		518,2	0,45	233,19	133,5	0,010	0,095	0,105	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
1761/5				352,2	0,85	299,37	133,5	0,013	0,105	0,118	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282

Claveguera -1-	Des de -2-	Fins -3-	Increment superfície		Coef -5-	Superfície escoriment		Qp (m3/s) -8-	Q Ap. (m3/s) -9-	Qt (m3/s) -10-	i % -11-	N ° Ø (ut) -11'-	Ø (m) -12-	V (m/s) -13-	S (m2) -14-	Qadm (m3/s) -15-
			Long	en el tram propi (m2) -4-		en el tram (m2) -6-	lt mm/h -7-									

COLLECTOR 3D

1/4 0,097	3D3	3D2		518,2	0,00	0,00	133,5	0,000	0,024	0,024	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
0				352,2	0,00	0,00	133,5	0,000	0,024	0,024	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
0	3D2	3D1		518,2	0,00	0,00	133,5	0,000	0,024	0,024	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
0				352,2	0,00	0,00	133,5	0,000	0,024	0,024	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282

COLLECTOR 1.C

1295	1 C 1	1 C 2		1295,0	0,85	1.100,75	133,5	0,049	0,000	0,049	3,00	1	0,343	3,74	0,09	0,345
726/2				363,0	0,85	308,55	133,5	0,014	0,049	0,063	3,00	1	0,343	3,74	0,09	0,345
726/2	1 C 4	1 C 3		363,0	0,85	308,55	133,5	0,014	0,000	0,014	3,00	1	0,343	3,74	0,09	0,345
641(70%)				448,7	0,85	381,40	133,5	0,017	0,014	0,031	3,00	1	0,343	3,74	0,09	0,345
641(30%)	1 C 3	1 C 2		192,3	0,45	86,54	133,5	0,004	0,031	0,035	3,00	1	0,343	3,74	0,09	0,345

COLLECTOR 2.A

851/2	2 A 7	2 A 6		425,5	0,85	361,68	133,5	0,016	0,000	0,016	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
0				0,0	0,45	0,00	133,5	0,000	0,016	0,016	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
851/2	2 A 6	2 A 5		425,5	0,85	361,68	133,5	0,016	0,016	0,032	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
0				0,0	0,45	0,00	133,5	0,000	0,032	0,032	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
657/2	2 A 5	2 A 4		328,5	0,85	279,23	133,5	0,012	0,032	0,045	2,50	1	0,343	3,41	0,09	0,315
511/2+637/2				574,0	0,45	258,30	133,5	0,011	0,045	0,056	2,50	1	0,343	3,41	0,09	0,315
657/2	2 A 4	2 A 3		328,5	0,85	279,23	133,5	0,012	0,056	0,069	2,50	1	0,343	3,41	0,09	0,315
511/2+637/2				574,0	0,45	258,30	133,5	0,011	0,069	0,080	2,50	1	0,343	3,41	0,09	0,315
702/2	2 A 3	2 A 2		351,0	0,85	298,35	133,5	0,013	0,080	0,093	6,00	1	0,343	5,29	0,09	0,489
608/2+718/2				663,0	0,45	298,35	133,5	0,013	0,093	0,107	6,00	1	0,343	5,29	0,09	0,489
702/2	2 A 2	2 A 1		351,0	0,85	298,35	133,5	0,013	0,107	0,120	6,00	1	0,343	5,29	0,09	0,489
608/2+718/2				663,0	0,45	298,35	133,5	0,013	0,120	0,133	6,00	1	0,343	5,29	0,09	0,489
331	2 A 1	2 B 4		331,0	0,85	281,35	133,5	0,013	0,133	0,146	1,50	1	0,343	2,64	0,09	0,244
619				619,0	0,45	278,55	133,5	0,012	0,146	0,158	1,50	1	0,343	2,64	0,09	0,244

Claveguera -1-	Des de -2-	Fins -3-	Increment superfície		Superfície escorriment			Qp (m3/s) -8-	Q Ap. (m3/s) -9-	Qt (m3/s) -10-	i % -11-	N ° Ø (ut) -11'-	Ø (m) -12-	V (m/s) -13-	S (m2) -14-	Qadm (m3/s) -15-
			Long	en el tram propi (m2) -4-	Coef -5-	en el tram (m2) -6-	lt mm/h -7-									

COL-LECTOR 1.B

(1903 -60%)/8	1B 17	1B 16		142,7	0,45	64,23	133,5	0,003	0,000	0,003	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(1903 -40%)/8				95,2	0,85	80,88	133,5	0,004	0,003	0,006	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(1903 -60%)/8	1B 16	1B 15		142,7	0,45	64,23	133,5	0,003	0,006	0,009	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(1903 -40%)/8				95,2	0,85	80,88	133,5	0,004	0,009	0,013	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(1903 -60%)/8	1B 15	1B 14		142,7	0,45	64,23	133,5	0,003	0,013	0,016	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(1903 -40%)/8				95,2	0,85	80,88	133,5	0,004	0,016	0,019	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(1903 -60%)/8	1B 14	1B 13		142,7	0,45	64,23	133,5	0,003	0,019	0,022	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(1903 -40%)/8				95,2	0,85	80,88	133,5	0,004	0,022	0,026	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(1903 -60%)/8	1B 13	1B 12		142,7	0,45	64,23	133,5	0,003	0,026	0,029	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(1903 -40%)/8				95,2	0,85	80,88	133,5	0,004	0,029	0,032	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(1903 -60%)/8	1B 12	1B 11		142,7	0,45	64,23	133,5	0,003	0,032	0,035	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(1903 -40%)/8				95,2	0,85	80,88	133,5	0,004	0,035	0,039	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(1903 -60%)/8	1B 11	1B 10		142,7	0,45	64,23	133,5	0,003	0,039	0,042	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(1903 -40%)/8				95,2	0,85	80,88	133,5	0,004	0,042	0,045	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(1903 -60%)/8	1B 10	1B 9		142,7	0,45	64,23	133,5	0,003	0,045	0,048	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(1903 -40%)/8				95,2	0,85	80,88	133,5	0,004	0,048	0,052	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(875-30%)/4	1B 9	1B 8		65,6	0,85	55,78	133,5	0,002	0,052	0,054	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
(875-70%)/4				153,1	0,45	68,91	133,5	0,003	0,054	0,057	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
(875-30%)/4	1B 8	1B 7		65,6	0,85	55,78	133,5	0,002	0,057	0,060	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
(875-70%)/4				153,1	0,45	68,91	133,5	0,003	0,060	0,063	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
(875-30%)/4	1B 7	1B 6		65,6	0,85	55,78	133,5	0,002	0,415	0,417	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
(875-70%)/4				153,1	0,45	68,91	133,5	0,003	0,417	0,420	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
(875-30%)/4	1B 6	1B 5		65,6	0,85	55,78	133,5	0,002	0,420	0,423	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
(875-70%)/4				153,1	0,45	68,91	133,5	0,003	0,423	0,426	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
(1098 -70%)/3	1B 5	1B 4		256,2	0,85	217,77	133,5	0,010	0,426	0,436	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
(1098 -30%)/3				109,8	0,45	49,41	133,5	0,002	0,436	0,438	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
(1098 -70%)/3	1B 4	1B 3		256,2	0,85	217,77	133,5	0,010	0,438	0,447	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
(1098 -30%)/3				109,8	0,45	49,41	133,5	0,002	0,447	0,450	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
(1098 -70%)/3	1B 3	1B 2		256,2	0,85	217,77	133,5	0,010	0,450	0,459	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(1098 -30%)/3				109,8	0,45	49,41	133,5	0,002	0,459	0,462	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(411 -70%)/2 + (375-70%)/2	1B 2	1B 1'		275,1	0,85	233,84	133,5	0,010	0,462	0,472	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(411 -30%)/2 + (375-30%)/2				117,9	0,45	53,06	133,5	0,002	0,472	0,474	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(411 -70%)/2 + (375-70%)/2	1B 1'	1B 1		275,1	0,85	233,84	133,5	0,010	0,474	0,485	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508
(411 -30%)/2 + (375-30%)/2				117,9	0,45	53,06	133,5	0,002	0,485	0,487	6,50	1	0,343	5,50	0,09	0,508

Claveguera -1-	Des de -2-	Fins -3-	Increment superfície		Superfície escoriment			Qp (m3/s) -8-	Q Ap. (m3/s) -9-	Qt (m3/s) -10-	i % -11-	N° Ø (ut) -11'-	Ø (m) -12-	V (m/s) -13-	S (m2) -14-	Qadm (m3/s) -15-
			Long	en el tram propi (m2) -4-	Coef -5-	en el tram (m2) -6-	lt mm/h -7-									

COL·LECTOR 2.B

(318 -50%)/2+1857/2	1B 1	2 B 7		1007,5	0,85	858,38	133,5	0,038	0,487	0,525	5,50	1	0,427	5,88	0,14	0,839
(318 -50%)/2+1857/2				1007,5	0,45	453,38	133,5	0,020	0,525	0,545	5,50	1	0,427	5,88	0,14	0,839
(318 -50%)/2+1857/2	2 B 7	2 B 6		1007,5	0,85	858,38	133,5	0,038	0,545	0,583	5,50	1	0,427	5,88	0,14	0,839
(318 -50%)/2+1857/2				1007,5	0,45	453,38	133,5	0,020	0,583	0,604	5,50	1	0,427	5,88	0,14	0,839
274/2	2 B 6	2 B 5		137,0	0,85	116,45	133,5	0,005	0,604	0,609	5,00	1	0,427	5,59	0,14	0,800
0					0,45	0,00	133,5	0,000	0,609	0,609	5,00	1	0,427	5,59	0,14	0,800
274/2	2 B 5	2 B 4		137,0	0,85	116,45	133,5	0,005	0,609	0,614	3,00	1	0,535	5,03	0,22	1,130
0					0,45	0,00	133,5	0,000	0,614	0,614	3,00	1	0,535	5,03	0,22	1,130
352/3	2 B 4	2 B 3		117,3	0,85	99,73	133,5	0,004	0,772	0,776	3,00	1	0,535	5,03	0,22	1,130
397/3				132,3	0,45	59,55	133,5	0,003	0,776	0,779	3,00	1	0,535	5,03	0,22	1,130
352/3	2 B 3	2 B 2		117,3	0,85	99,73	133,5	0,004	0,779	0,783	3,00	1	0,535	5,03	0,22	1,130
397/3				132,3	0,45	59,55	133,5	0,003	0,783	0,786	3,00	1	0,535	5,03	0,22	1,130
352/3	2 B 2	2 B 1		117,3	0,85	99,73	133,5	0,004	0,786	0,791	4,00	1	0,535	5,81	0,22	1,305
397/3				132,3	0,45	59,55	133,5	0,003	0,791	0,793	4,00	1	0,535	5,81	0,22	1,305

COLLECTOR 1.A

1272 -30%	1 A 6	1 A 5		381,6	0,85	324,38	133,5	0,014	0,000	0,014	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
1272 - 70%				890,4	0,45	400,68	133,5	0,018	0,014	0,032	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
3757/5	1 A 5	1 A 4		751,4	0,85	638,69	133,5	0,028	0,032	0,061	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
3757/5	1 A 4	1 A 3		751,4	0,85	638,69	133,5	0,028	0,061	0,089	2,00	1	0,343	3,05	0,09	0,282
3757/5	1 A 3	1 A 2		751,4	0,85	638,69	133,5	0,028	0,089	0,118	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
3757/5	1 A 2	1 A 1		751,4	0,85	638,69	133,5	0,028	0,213	0,241	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
3757/5	1 A 1	1 B 7		751,4	0,85	638,69	133,5	0,028	0,241	0,269	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528
4130				4130,0	0,45	1.858,50	133,5	0,083	0,269	0,352	7,00	1	0,343	5,71	0,09	0,528

Claveguera	Des de	Fins	Increment superfície		Superfície escorrient				Qp (m3/s)	Q Ap. (m3/s)	Qt (m3/s)	i %	N ° Ø (ut)	Ø (m)	V (m/s)	S (m2)	Qadm (m3/s)
			Long	en el tram propi (m2)	Coef	en el tram (m2)	lt mm/h										
-1-	-2-	-3-		-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-11'	-12-	-13-	-14-	-15-	

COMPROBACIÓ DE VELOCITAT D'AIGUA EN DIFERENTS PUNTS DE LA XARXA

Worksheet : CANYET
Solve for: Channel Depth
Manning's Formula

Mannings Coefficient: 0.010
Channel Slope: 4.00 %
Depth: 0.32 m
Diameter: 0.54 m
Discharge: 0.79 m³/s

Flow Area: 0.14 m²
Wetted Perimeter: 0.95 m
Top Width: 0.52 m
Critical Depth: 0.52 m
Percent Full: 60.15 %
Critical Slope: 0.016088 m/m
Velocity: 5.61 m/s
Velocity Head: 1.61 m
Specific Energy: 1.93 m
Froude Number: 3.45
Maximum Discharge: 1.26 m³/s
Full Flow Capacity: 1.18 m³/s
Full Flow Slope: 0.018193 m/m
Flow is supercritical.

Col.lector 2B, pous 2B2 - 2B1

Worksheet : CANYET
Solve for: Channel Depth
Manning's Formula

Mannings Coefficient: 0.010
Channel Slope: 6.50 %
Depth: 0.31 m
Diameter: 0.34 m
Discharge: 0.49 m³/s

Flow Area: 0.09 m²
Wetted Perimeter: 0.85 m
Top Width: 0.21 m
Critical Depth: 0.34 m
Percent Full: 89.47 %
Critical Slope: 0.070554 m/m
Velocity: 5.58 m/s
Velocity Head: 1.59 m
Specific Energy: 1.90 m
Froude Number: 2.77
Maximum Discharge: 0.49 m³/s
Full Flow Capacity: 0.46 m³/s
Full Flow Slope: 0.073461 m/m
Flow is supercritical.

Col.lector 1B, pous 1B1' - 1B1

Worksheet : CANYET
Solve for: Channel Depth
Manning's Formula

Mannings Coefficient: 0.010
Channel Slope: 7.00 %
Depth: 0.27 m
Diameter: 0.34 m
Discharge: 0.45 m³/s

Flow Area: 0.08 m²
Wetted Perimeter: 0.74 m
Top Width: 0.29 m
Critical Depth: 0.34 m
Percent Full: 77.54 %
Critical Slope: 0.059832 m/m
Velocity: 5.85 m/s
Velocity Head: 1.75 m
Specific Energy: 2.01 m
Froude Number: 3.61
Maximum Discharge: 0.51 m³/s
Full Flow Capacity: 0.48 m³/s
Full Flow Slope: 0.062722 m/m
Flow is supercritical.

Col.lector 1B, pous 1B4- 1B3

Worksheet : CANYET
Solve for: Channel Depth
Manning's Formula

Mannings Coefficient: 0.010
Channel Slope: 7.00 %
Depth: 0.22 m
Diameter: 0.34 m
Discharge: 0.35 m³/s

Flow Area: 0.06 m²
Wetted Perimeter: 0.64 m
Top Width: 0.33 m
Critical Depth: 0.34 m
Percent Full: 64.04 %
Critical Slope: 0.035589 m/m
Velocity: 5.63 m/s
Velocity Head: 1.62 m
Specific Energy: 1.64 m
Froude Number: 4.13
Maximum Discharge: 0.51 m³/s
Full Flow Capacity: 0.48 m³/s
Full Flow Slope: 0.038378 m/m
Flow is supercritical.

Col.lector 1A, pous 1A1 - 1B7

Càlculs mecànics de canonades

Tabla de Velocidades y Caudales para distintas pendientes - Tubería Escopal-



Ø Ext.	250		315		400		500		630		800		932		1000	
Ø Int.	216		271		343		427		535		678		800		851	
%	Veloc.	Caudal	Veloc.	Caudal	Veloc.	Caudal	Veloc.	Caudal	Veloc.	Caudal	Veloc.	Caudal	Veloc.	Caudal	Veloc.	Caudal
0.10	0.71	25.44	0.83	48.58	0.97	87.31	1.12	156.59	1.30	285.70	1.53	537.34	1.70	835.36	1.78	985.02
0.20	1.01	35.98	1.17	65.88	1.37	123.48	1.59	221.46	1.84	404.04	2.16	759.91	2.41	1,181.38	2.51	1,393.00
0.30	1.23	44.06	1.43	80.68	1.68	151.23	1.94	271.23	2.26	494.85	2.64	930.70	2.95	1,446.89	3.07	1,706.10
0.40	1.42	50.88	1.66	93.16	1.94	174.63	2.24	313.19	2.61	571.40	3.05	1,074.68	3.41	1,670.72	3.55	1,970.00
0.50	1.59	56.88	1.85	104.16	2.17	195.24	2.51	350.16	2.91	638.85	3.41	1,201.52	3.81	1,867.93	3.97	2,202.51
0.60	1.74	62.31	2.03	114.10	2.37	213.88	2.75	383.58	3.19	699.82	3.74	1,316.20	4.17	2,046.21	4.35	2,412.80
0.70	1.88	67.31	2.19	123.24	2.56	231.01	2.97	414.31	3.45	755.89	4.04	1,421.66	4.51	2,210.16	4.70	2,606.10
0.80	2.01	71.95	2.34	131.75	2.74	246.98	3.17	442.92	3.68	808.08	4.32	1,519.82	4.82	2,362.76	5.02	2,786.00
0.90	2.14	76.32	2.48	139.75	2.91	261.94	3.36	469.78	3.91	857.10	4.58	1,612.01	5.11	2,506.09	5.33	2,955.00
1.00	2.25	80.45	2.62	147.31	3.06	276.11	3.54	495.19	4.12	903.47	4.82	1,699.21	5.39	2,641.65	5.61	3,114.90
1.50	2.76	98.53	3.21	180.41	3.75	338.17	4.34	606.49	5.05	1,106.51	5.91	2,081.10	6.60	3,235.34	6.88	3,814.98
2.00	3.18	113.77	3.70	208.32	4.33	390.48	5.01	700.31	5.83	1,277.69	6.82	2,403.05	7.82	3,735.85	7.94	4,405.16
2.50	3.56	127.20	4.14	232.91	4.84	436.57	5.60	782.97	6.51	1,428.50	7.63	2,686.69	8.52	4,176.81	8.88	4,925.12
3.00	3.90	139.34	4.53	255.14	5.31	478.24	6.14	857.70	7.14	1,584.85	8.36	2,943.12	9.33	4,575.47	9.72	5,395.20
3.50	4.21	150.50	4.90	275.58	5.73	516.56	6.63	926.42	7.71	1,690.23	9.03	3,178.93	10.08	4,942.07	10.50	5,827.46
4.00	4.50	160.89	5.24	294.61	6.13	552.22	7.09	990.39	8.24	1,806.93	9.65	3,398.42	10.77	5,283.29	11.23	6,229.80
4.50	4.77	170.65	5.55	312.48	6.50	585.72	7.52	1,050.47	8.74	1,916.54	10.23	3,604.57	11.43	5,603.78	11.91	6,607.74
5.00	5.03	179.89	5.85	329.39	6.85	617.41	7.93	1,107.29	9.21	2,020.21	10.79	3,799.55	12.05	5,906.90	12.55	6,965.10

Coefficiente de Rugosidad de la Tubería	0.007
Altura de la lámina del líquido (% D _{int})	94

Pendiente en %
Velocidad en m/seg
Caudal en l/seg.

(*) Las celdas sombreadas indican velocidades superiores al valor máximo recomendable, por lo que se deberá emplear pozos de resalto.

CÁLCULO MECANICO SEGÚN UNE 53331																		Escopal	
RESULTADOS A CORTO PLAZO DE LA TUBERÍA SERIE SN 8 Dn 315																			
Descripción		Variable / Unidad	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.50	1.80	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00
Diámetro nominal		Dn m	0.315																
Rígidez circunferencial (radio y diámetro)		St cp N/mm²	0.06400			0.00800													
PROFUNDIDAD TUBERÍA																			
Altura del recubrimiento		H m	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.50	1.80	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00
Altura nivel freático sobre clave		Ha m	-9.30	-9.20	-9.10	-9.00	-8.90	-8.80	-8.50	-8.20	-8.00	-7.50	-7.00	-6.50	-6.00	-5.50	-5.00	-4.50	-4.00
PRESIONES																			
Presión vertical debida a la carga de tierras		qv kN/m²	9.46	10.36	11.18	11.94	12.62	13.25	14.84	16.06	16.71	17.90	18.67	19.16	19.47	19.67	19.79	19.87	19.92
Presión vertical debida a sobrecargas concentradas		Pvc kN/m²	85.34	72.09	62.22	54.78	49.09	44.68	35.97	30.77	28.20	23.25	19.44	16.37	13.88	11.84	10.17	8.80	7.67
Presión vertical debida a sobrecargas repartidas		Pvr kN/m²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Presión vertical total		qvt kN/m²	94.79	82.44	73.40	66.71	61.71	57.91	50.81	46.83	44.91	41.15	38.11	35.53	33.34	31.50	29.96	28.67	27.59
Presión lateral del tubo sobre el relleno		qh kN/m²	4.45	4.90	5.31	5.69	6.04	6.36	7.16	7.79	8.12	8.74	9.14	9.40	9.56	9.67	9.75	9.79	9.82
Reacción máxima lateral del suelo en centro de tubo		qht kN/m²	5.67	6.19	6.65	7.08	7.46	7.82	8.70	9.38	9.74	10.39	10.80	11.07	11.23	11.33	11.39	11.42	11.44
Presión interior del agua		PI kN/m²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Presión exterior del agua		Pe kN/m²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DEFORMACIONES																			
Deformación relativa		δv %	2.36	2.03	1.78	1.60	1.46	1.35	1.14	1.02	0.96	0.85	0.76	0.68	0.62	0.57	0.53	0.49	0.46
Variación del Diámetro		Dv mm	7.45	6.39	5.61	5.03	4.59	4.25	3.60	3.22	3.03	2.67	2.39	2.15	1.96	1.80	1.67	1.56	1.46
SEGURIDAD AL COLAPSO																			
Presión de aplastamiento crítica debida al terreno		Qv/crit N/mm²	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
Coeficiente de seguridad al aplastamiento		η1	11.94	13.72	15.41	16.96	18.33	19.54	22.27	24.16	25.20	27.50	29.69	31.84	33.93	35.91	37.76	39.46	41.01
Presión de aplastamiento crítica debida al agua		Pe crit N/mm²	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61
Coeficiente de seguridad al aplastamiento		η2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coeficiente de seguridad al aplastamiento conjunto		η3	11.94	13.72	15.41	16.96	18.33	19.54	22.27	24.16	25.20	27.50	29.69	31.84	33.93	35.91	37.76	39.46	41.01

CÁLCULO MECANICO SEGÚN UNE 53331																		Ecopal	
RESULTADOS A LARGO PLAZO DE LA TUBERÍA SERIE SN 8 Dn 315																			
Descripción		Variable / Unidad	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.50	1.80	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00
Diámetro nominal		Dn m	0.315																
Rigidez circunferencial (radio y diámetro)		St Ip N/mm²	0.00960 0.00120																
PROFUNDIDAD TUBERÍA																			
Altura del recubrimiento		H m	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.50	1.80	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00
Altura nivel freático sobre clave		Ha m	-9.30	-9.20	-9.10	-9.00	-8.90	-8.80	-8.50	-8.20	-8.00	-7.50	-7.00	-6.50	-6.00	-5.50	-5.00	-4.50	-4.00
PRESIONES																			
Presión vertical debida a la carga de tierras		qv kN/m²	8.83	9.67	10.43	11.13	11.77	12.36	13.84	14.97	15.57	16.69	17.40	17.86	18.15	18.34	18.45	18.53	18.57
Presión vertical debida a sobrecargas concentradas		Pvc kN/m²	85.34	72.09	62.22	54.78	49.09	44.66	35.97	30.77	28.20	23.25	19.44	16.37	13.88	11.84	10.17	8.80	7.67
Presión vertical debida a sobrecargas repartidas		Pvr kN/m²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Presión vertical total		qvt kN/m²	94.16	81.75	72.65	65.91	60.86	57.02	49.80	45.74	43.77	39.94	36.85	34.23	32.03	30.17	28.62	27.33	26.24
Presión lateral del tubo sobre el relleno		qh kN/m²	4.61	5.08	5.51	5.90	6.26	6.59	7.43	8.07	8.41	9.05	9.46	9.73	9.91	10.02	10.09	10.14	10.17
Reacción máxima lateral del suelo en centro de tubo		qht kN/m²	5.54	6.03	6.48	6.88	7.25	7.59	8.44	9.08	9.42	10.05	10.44	10.69	10.85	10.94	11.00	11.03	11.05
Presión interior del agua		PI kN/m²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Presión exterior del agua		Pe kN/m²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DEFORMACIONES																			
Deformación relativa		δv %	4.75	4.07	3.56	3.18	2.90	2.68	2.25	2.00	1.88	1.64	1.45	1.30	1.17	1.07	0.98	0.91	0.85
Variación del Diámetro		Dv mm	14.97	12.82	11.22	10.03	9.13	8.43	7.08	6.30	5.91	5.16	4.58	4.10	3.70	3.37	3.10	2.87	2.69
SEGURIDAD AL COLAPSO																			
Presión de aplastamiento crítica debida al terreno		Qv/crit N/mm²	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
Coeficiente de seguridad al aplastamiento		η1	4.65	5.36	6.03	6.65	7.20	7.69	8.80	9.58	10.01	10.97	11.89	12.80	13.68	14.52	15.31	16.03	16.70
Presión de aplastamiento crítica debida al agua		Pe crit N/mm²	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Coeficiente de seguridad al aplastamiento		η2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coeficiente de seguridad al aplastamiento conjunto		η3	4.65	5.36	6.03	6.65	7.20	7.69	8.80	9.58	10.01	10.97	11.89	12.80	13.68	14.52	15.31	16.03	16.70

CÁLCULO MECANICO SEGÚN UNE 53331																		Ecopal		
RESULTADOS A CORTO PLAZO DE LA TUBERÍA SERIE SN 8 Dn 400																				
Descripción		Variable / Unidad	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.50	1.80	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	
Diámetro nominal		Dn m	0.400																	
Rigidez circunferencial (radio y diámetro)		st cp N/mm²	0.06400			0.00800														
PROFUNDIDAD TUBERÍA																				
Altura del recubrimiento		H m	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.50	1.80	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	
Altura nivel freático sobre clave		Ha m	-9.30	-9.20	-9.10	-9.00	-8.90	-8.80	-8.50	-8.20	-8.00	-7.50	-7.00	-6.50	-6.00	-5.50	-5.00	-4.50	-4.00	
PRESIONES																				
Presión vertical debida a la carga de tierras		qv kN/m²	9.79	10.73	11.59	12.38	13.10	13.76	15.43	16.70	17.38	18.64	19.44	19.96	20.29	20.50	20.63	20.72	20.77	
Presión vertical debida a sobrecargas concentradas		Pvc kN/m²	83.60	70.95	61.45	54.25	48.71	44.38	35.84	30.71	28.16	23.23	19.43	16.37	13.87	11.84	10.17	8.80	7.67	
Presión vertical debida a sobrecargas repartidas		Pvr kN/m²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Presión vertical total		qvt kN/m²	93.39	81.68	73.05	66.63	61.81	58.14	51.27	47.41	45.54	41.87	38.88	36.33	34.16	32.34	30.80	29.52	28.44	
Presión lateral del tubo sobre el relleno		qh kN/m²	4.46	4.91	5.33	5.71	6.06	6.38	7.19	7.82	8.15	8.78	9.18	9.44	9.61	9.72	9.80	9.85	9.88	
Reacción máxima lateral del suelo en centro de tubo		qht kN/m²	5.88	6.42	6.91	7.36	7.77	8.15	9.09	9.80	10.18	10.88	11.32	11.60	11.78	11.89	11.95	11.99	12.02	
Presión interior del agua		Pi kN/m²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Presión exterior del agua		Pe kN/m²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
DEFORMACIONES																				
Deformación relativa		δv %	2.60	2.24	1.98	1.78	1.63	1.51	1.29	1.16	1.09	0.97	0.87	0.79	0.72	0.66	0.61	0.57	0.54	
Variación del Diámetro		Dv mm	10.39	8.97	7.91	7.12	6.51	6.05	5.15	4.62	4.37	3.87	3.47	3.14	2.87	2.64	2.45	2.30	2.17	
SEGURIDAD AL COLAPSO																				
Presión de aplastamiento crítica debida al terreno		qv/crit N/mm²	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	
Coeficiente de seguridad al aplastamiento		η1	11.21	12.81	14.33	15.71	16.93	18.00	20.41	22.07	22.98	25.00	26.92	28.81	30.63	32.37	33.98	35.45	36.80	
Presión de aplastamiento crítica debida al agua		Pe crit N/mm²	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	
Coeficiente de seguridad al aplastamiento		η2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Coeficiente de seguridad al aplastamiento conjunto		η3	11.21	12.81	14.33	15.71	16.93	18.00	20.41	22.07	22.98	25.00	26.92	28.81	30.63	32.37	33.98	35.45	36.80	

CÁLCULO MECANICO SEGÚN UNE 53331																	Ecopal		
RESULTADOS A LARGO PLAZO DE LA TUBERÍA SERIE SN 8 Dn 400																			
Descripción	Variable / Unidad		0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.50	1.80	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00
Diámetro nominal	Dn	m	0.400																
Rigidez circunferencial (radio y diámetro)	St Ip	N / mm ²	0.00960			0.00120													
PROFUNDIDAD TUBERÍA																			
Altura del recubrimiento	H	m	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.50	1.80	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00
Altura nivel teórico sobre clave	Ha	m	-9.30	-9.20	-9.10	-9.00	-8.90	-8.80	-8.50	-8.20	-8.00	-7.50	-7.00	-6.50	-6.00	-5.50	-5.00	-4.50	-4.00
PRESIONES																			
Presión vertical debida a la carga de tierras	qv	kN / m ²	9.41	10.31	11.14	11.90	12.59	13.22	14.82	16.05	16.70	17.91	18.69	19.18	19.50	19.71	19.84	19.92	19.97
Presión vertical debida a sobrecargas concentradas	Pvc	kN / m ²	83.60	70.95	61.45	54.25	48.71	44.38	35.84	30.71	28.16	23.23	19.43	16.37	13.87	11.84	10.17	8.80	7.67
Presión vertical debida a sobrecargas repetidas	Pvr	kN / m ²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Presión vertical total	qvt	kN / m ²	93.01	81.27	72.59	66.14	61.29	57.60	50.66	46.76	44.86	41.14	38.12	35.55	33.38	31.54	30.01	28.72	27.64
Presión lateral del tubo sobre el relleno	qh	kN / m ²	4.61	5.08	5.51	5.90	6.26	6.60	7.43	8.08	8.42	9.07	9.48	9.75	9.93	10.04	10.12	10.17	10.20
Reacción máxima lateral del suelo en centro de tubo	qht	kN / m ²	6.28	6.85	7.37	7.85	8.28	8.68	9.67	10.43	10.84	11.58	12.05	12.35	12.54	12.66	12.73	12.77	12.79
Presión interior del agua	PI	kN / m ²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Presión exterior del agua	Pe	kN / m ²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DEFORMACIONES																			
Deformación relativa	δv	%	5.06	4.36	3.84	3.45	3.15	2.92	2.47	2.21	2.09	1.84	1.64	1.48	1.34	1.23	1.14	1.06	1.00
Variación del Diámetro	DV	mm	20.24	17.44	15.36	13.79	12.60	11.68	9.90	8.86	8.34	7.34	6.56	5.91	5.37	4.92	4.55	4.25	3.99
SEGURIDAD AL COLAPSO																			
Presión de aplastamiento crítica debida al terreno	Qvtcrit	N / mm ²	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41
Coefficiente de seguridad al aplastamiento	η1		4.36	4.99	5.58	6.13	6.61	7.04	8.00	8.67	9.04	9.85	10.63	11.40	12.14	12.85	13.51	14.11	14.66
Presión de aplastamiento crítica debida al agua	Pe crit	N / mm ²	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Coefficiente de seguridad al aplastamiento	η2		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coefficiente de seguridad al aplastamiento conjunto	η3		4.36	4.99	5.58	6.13	6.61	7.04	8.00	8.67	9.04	9.85	10.63	11.40	12.14	12.85	13.51	14.11	14.66

CÁLCULO MECANICO SEGÚN UNE 53331																			Ecopal		
RESULTADOS A CORTO PLAZO DE LA TUBERÍA SERIE SN 8 Dn 500																					
Descripción		Variable / Unidad		0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.50	1.80	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	
Diámetro nominal		Dn	m	0.500																	
Rigidez circunferencial (radio y diámetro)		St ep	N / mm ²	0.06400			0.00800														
PROFUNDIDAD TUBERÍA																					
Altura del recubrimiento		H	m	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.50	1.80	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	
Altura nivel freático sobre clave		Ha	m	-9.30	-9.20	-9.10	-9.00	-8.90	-8.80	-8.50	-8.20	-8.00	-7.50	-7.00	-6.50	-6.00	-5.50	-5.00	-4.50	-4.00	
PRESIONES																					
Presión vertical debida a la carga de tierras		qv	kN / m ²	10.25	11.28	12.24	13.12	13.94	14.69	16.63	18.15	18.99	20.58	21.66	22.39	22.88	23.21	23.43	23.57	23.67	
Presión vertical debida a sobrecargas concentradas		Pvc	kN / m ²	81.20	69.37	60.37	53.48	48.16	43.98	35.66	30.62	28.10	23.20	19.42	16.36	13.87	11.83	10.17	8.80	7.67	
Presión vertical debida a sobrecargas repartidas		Pvr	kN / m ²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Presión vertical total		qvt	kN / m ²	91.45	80.65	72.61	66.61	62.09	58.67	52.29	48.77	47.09	43.79	41.08	38.75	36.75	35.04	33.60	32.38	31.34	
Presión lateral del tubo sobre el relleno		qh	kN / m ²	4.59	5.08	5.53	5.95	6.34	6.70	7.62	8.36	8.76	9.54	10.06	10.42	10.67	10.84	10.95	11.03	11.08	
Reacción máxima lateral del suelo en centro de tubo		qht	kN / m ²	6.17	6.77	7.31	7.82	8.29	8.72	9.82	10.68	11.15	12.05	12.64	13.04	13.31	13.49	13.60	13.68	13.72	
Presión interior del agua		PI	kN / m ²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Presión exterior del agua		Pe	kN / m ²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
DEFORMACIONES																					
Deformación relativa		δv	%	2.65	2.31	2.05	1.85	1.70	1.59	1.36	1.23	1.17	1.05	0.95	0.86	0.80	0.74	0.69	0.65	0.62	
Variación del Diámetro		Dv	mm	13.25	11.53	10.24	9.26	8.51	7.93	6.82	6.17	5.85	5.23	4.73	4.32	3.98	3.69	3.46	3.26	3.09	
SEGURIDAD AL COLAPSO																					
Presión de aplastamiento crítica debida al terreno		Qv1crit	N / mm ²	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	
Coeficiente de seguridad al aplastamiento		η1		11.09	12.57	13.97	15.22	16.33	17.28	19.39	20.79	21.54	23.16	24.68	26.17	27.60	28.94	30.18	31.32	32.35	
Presión de aplastamiento crítica debida al agua		Pe crit	N / mm ²	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	
Coeficiente de seguridad al aplastamiento		η2		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Coeficiente de seguridad al aplastamiento conjunto		η3		11.09	12.57	13.97	15.22	16.33	17.28	19.39	20.79	21.54	23.16	24.68	26.17	27.60	28.94	30.18	31.32	32.35	

CÁLCULO MECANICO SEGÚN UNE 53331																			Escopal	
RESULTADOS A LARGO PLAZO DE LA TUBERÍA SERIE SN 8 Dn 500																				
Descripción	Variable / Unidad		0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.50	1.80	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	
Díámetro nominal	Dn	m	0.500																	
Rigidez circunferencial (radio y diámetro)	st Ip	N / mm ²	0.00980 0.00120																	
PROFUNDIDAD TUBERÍA																				
Altura del recubrimiento	H	m	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.50	1.80	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	
Altura nivel freático sobre clave	Ha	m	-9.30	-9.20	-9.10	-9.00	-8.90	-8.80	-8.50	-8.20	-8.00	-7.50	-7.00	-6.50	-6.00	-5.50	-5.00	-4.50	-4.00	
PRESIONES																				
Presión vertical debida a la carga de tierras	qv	kN / m ²	9.95	10.95	11.87	12.73	13.52	14.25	16.13	17.61	18.42	19.97	21.02	21.72	22.20	22.52	22.74	22.88	22.98	
Presión vertical debida a sobrecargas concentradas	Pvc	kN / m ²	81.20	69.37	60.37	53.48	48.16	43.98	35.66	30.62	28.10	23.20	19.42	16.36	13.87	11.83	10.17	8.80	7.67	
Presión vertical debida a sobrecargas repartidas	Pvr	kN / m ²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Presión vertical total	qv _t	kN / m ²	91.14	80.31	72.24	66.21	61.67	58.22	51.79	48.23	46.52	43.17	40.44	38.09	36.07	34.35	32.90	31.68	30.65	
Presión lateral del tubo sobre el relleno	qh	kN / m ²	4.74	5.25	5.71	6.15	6.55	6.92	7.87	8.63	9.04	9.84	10.39	10.75	11.01	11.18	11.29	11.38	11.43	
Reacción máxima lateral del suelo en centro de tubo	qht	kN / m ²	6.80	7.45	8.05	8.60	9.11	9.58	10.79	11.73	12.25	13.23	13.89	14.33	14.63	14.82	14.95	15.03	15.09	
Presión interior del agua	Pi	kN / m ²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Presión exterior del agua	Pe	kN / m ²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
DEFORMACIONES																				
Deformación relativa	δv	%	5.11	4.44	3.93	3.55	3.26	3.03	2.60	2.34	2.22	1.97	1.78	1.62	1.48	1.37	1.28	1.20	1.14	
Variación del Diámetro	Dv	mm	25.54	22.19	19.66	17.75	16.29	15.17	12.98	11.70	11.08	9.85	8.88	8.08	7.41	6.85	6.39	6.00	5.68	
SEGURIDAD AL COLAPSO																				
Presión de aplastamiento crítica debida al terreno	q _v crit	N / mm ²	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	
Coefficiente de seguridad al aplastamiento	η1		4.31	4.89	5.44	5.93	6.37	6.74	7.58	8.14	8.44	9.10	9.71	10.31	10.89	11.43	11.94	12.40	12.81	
Presión de aplastamiento crítica debida al agua	Pe crit	N / mm ²	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	
Coefficiente de seguridad al aplastamiento	η2		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Coefficiente de seguridad al aplastamiento conjunto	η3		4.31	4.89	5.44	5.93	6.37	6.74	7.58	8.14	8.44	9.10	9.71	10.31	10.89	11.43	11.94	12.40	12.81	

CÁLCULO MECANICO SEGÚN UNE 53331																	Espal		
RESULTADOS A CORTO PLAZO DE LA TUBERÍA SERIE SN 8 Dn 630																			
Descripción	Variable / Unidad		0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.50	1.80	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00
Díámetro nominal	Dn	m	0.630																
Rigidez circunferencial (radio y diámetro)	St cp	N / mm²	0.06400																
PROFUNDIDAD TUBERÍA																			
Altura del recubrimiento	H	m	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	1.50	1.80	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00
Altura nivel freático sobre clave	Ha	m	-9.30	-9.20	-9.10	-9.00	-8.90	-8.80	-8.50	-8.20	-8.00	-7.50	-7.00	-6.50	-6.00	-5.50	-5.00	-4.50	-4.00
PRESIONES																			
Presión vertical debida a la carga de tierras	qv	kN / m²	10.92	12.13	13.26	14.32	15.33	16.28	18.81	20.95	22.18	24.70	26.58	28.00	29.06	29.86	30.45	30.90	31.23
Presión vertical debida a sobrecargas concentradas	Pvc	kN / m²	77.65	66.97	58.71	52.31	47.30	43.34	35.38	30.47	28.00	23.16	19.40	16.35	13.86	11.83	10.17	8.80	7.67
Presión vertical debida a sobrecargas repartidas	Pvr	kN / m²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Presión vertical total	qv _t	kN / m²	88.57	79.10	71.97	66.63	62.63	59.62	54.19	51.42	50.18	47.86	45.99	44.35	42.92	41.69	40.62	39.70	38.90
Presión lateral del tubo sobre el relleno	qh	kN / m²	4.88	5.45	5.98	6.49	6.97	7.42	8.64	9.67	10.27	11.50	12.42	13.12	13.65	14.04	14.35	14.57	14.74
Reacción máxima lateral del suelo en centro de tubo	qht	kN / m²	6.65	7.35	8.00	8.62	9.20	9.74	11.19	12.40	13.10	14.52	15.58	16.37	16.96	17.40	17.72	17.96	18.14
Presión interior del agua	PI	kN / m²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Presión exterior del agua	Pe	kN / m²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DEFORMACIONES																			
Deformación relativa	δv	%	2.47	2.17	1.95	1.77	1.64	1.54	1.34	1.23	1.18	1.07	0.99	0.92	0.86	0.82	0.78	0.74	0.71
Variación del Diámetro	Dv	mm	15.56	13.69	12.27	11.18	10.35	9.70	8.47	7.76	7.42	6.76	6.24	5.81	5.44	5.14	4.88	4.67	4.49
SEGURIDAD AL COLAPSO																			
Presión de aplastamiento crítica debida al terreno	qv _{crit}	N / mm²	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04
Coefficiente de seguridad al aplastamiento	η1		11.73	13.13	14.43	15.59	16.59	17.42	19.17	20.20	20.70	21.71	22.59	23.42	24.20	24.92	25.57	26.17	26.70
Presión de aplastamiento crítica debida al agua	Pe _{crit}	N / mm²	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Coefficiente de seguridad al aplastamiento	η2		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coefficiente de seguridad al aplastamiento conjunto	η3		11.73	13.13	14.43	15.59	16.59	17.42	19.17	20.20	20.70	21.71	22.59	23.42	24.20	24.92	25.57	26.17	26.70

Cálculo Mecánico de Tuberías de Hormigón Armado

Memoria de Cálculos

Versión 2.02a EXPERIMENTAL

El procedimiento para realizar los cálculos, extraído del Anexo A de la norma UNE 127 010, es el siguiente:

Determinación de acciones actuantes sobre el tubo: carga producida por relleno, carga producida por el tráfico (carretera, ferroviario o aeroportuario), carga puntual, carga uniformemente distribuida en superficie, carga producida por compactadores.

Obtención del Factor de Apoyo mínimo recomendado, según las condiciones de instalación.

Determinación de la clase resistente exigible al tubo según las acciones actuantes y las condiciones de instalación.

Este procedimiento es aplicable en la instalación de tubos de diámetro en mm: 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000, 2500, 3000.

Tipos de instalación:

Se consideran cuatro tipos posibles de instalación:

- Zanja
- Terraplén
- Zanja terraplenada
- Zanja inducida en terraplén

Relleno.

La Norma clasifica las tierras del relleno en uno de los siguientes cinco tipos:

Clase de relleno.	$\lambda\mu'$	γ_r (kN/m ³)
1 Arcilla plástica	0,110	21,0
2 Arcilla ordinaria	0,130	19,2
3 Arena arcillosa	0,150	19,2
4 Arenas y gravas	0,165	17,6
5 Mat. gran. sin cohesión (zahorras)	0,192	19,0

donde:

γ_r = Peso específico del terreno, en kN/m³

$\lambda = \text{tg}^2 (45^\circ - \phi/2)$ es el Coeficiente de Rankine

ϕ = Angulo de Rozamiento interno del relleno;

$\mu = \text{tg} \phi$ es el Coeficiente de Rozamiento del relleno.

$\mu' = \text{tg} \phi'$ es el Coeficiente de Rozamiento del relleno contra los paramentos de la zanja, en que ϕ' es el correspondiente Angulo de Rozamiento.

Se permite definir al usuario las características del terreno a partir de los valores de γ_r y ϕ .

Determinación de la carga producida por el relleno:

El efecto favorable del rozamiento negativo tanto en zanja como en zanja terraplenada, disminuye a medida que aumenta la anchura de la zanja, lo que obliga a calcular también el peso del relleno como si la tubería estuviera colocada en terraplén con $\eta = 1$ y considerar como real el menor de ambos, ya que la carga para el caso de tubería colocada en terraplén es la mayor que se puede producir para una altura de relleno determinada. Este doble cálculo resulta obligado para cualquier tipo de zanja incluso la terraplenada.

Las anteriores consideraciones contempladas en la Instrucción de Tubos de Hormigón Armado y Pretensado del Instituto Eduardo Torroja no se explicitan en el Apéndice de Cálculo de la Norma UNE 127.010, si bien el Programa de Cálculo lo tiene en cuenta y realiza automáticamente la comparación dando como resultado el valor inferior.

En todos los casos, se limita la altura h_r de relleno por encima de la clave del tubo a 0,5 metros procediéndose, cuando es necesario, a avisar al usuario.

Instalación en zanja

Carga producida por el relleno:

$$q_r = C_z \cdot \gamma_r \cdot h_r \cdot b \text{ en kN/m con } h_r \text{ y } b \text{ en metros}$$

donde:

$$C_z = \frac{1 - e^{-2\lambda\mu' (h_r / b)}}{2\lambda\mu' (h_r / b)}$$

El valor de C_z depende de la razón h_r/b del coeficiente $\lambda\mu'$ característicos de cada instalación.

En aplicación de la norma UNE EN 1610, se recomienda que el resguardo lateral de la zanja sea, como mínimo, igual a los valores siguientes en función del diámetro nominal instalado:

DN	$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
≤ 350	0.25	0.2
$> 350 \text{ a } \leq 700$	0.35	
$> 700 \text{ a } \leq 1200$	0.43	
> 1200	0.5	

Siendo β el ángulo de la pared de la zanja medido desde la horizontal.

El usuario es avisado de esta recomendación cuando resulta oportuno y se le ofrece la posibilidad de corregirlo automáticamente.

Instalación en terraplén

Carga producida por el relleno:

$$q_r = C_t \cdot \gamma_r \cdot h_r \cdot D_e \text{ en kN/m con } h_r \text{ y } D_e \text{ en metros.}$$

El valor de C_t depende de la razón h_r/D_e , del coeficiente $\lambda\mu$ y de la altura del plano de igual asentamiento h_0 y se obtiene por:

Para $hr \leq h_0$

$$C_z = \frac{e^{2\lambda\mu (hr/De)} - 1}{2\lambda\mu(hr/De)}$$

Para $hr > h_0$

$$C_z = \frac{e^{2\lambda\mu (ho/De)} - 1}{2\lambda\mu(hr/De)} + \frac{hr-ho}{hr} \cdot e^{2\lambda\mu (ho/De)}$$

El valor de h_0 , altura del plano de igual asentamiento, se obtiene, en metros, resolviendo la ecuación:

$$e^{2\lambda\mu \frac{h_0}{De}} - 2\lambda\mu \frac{h_0}{De} = 2\lambda\mu\delta\eta + 1$$

donde:

- δ es la razón de asentamiento y depende de la naturaleza de la base sobre la que se instala el tubo. Se toma uno de los siguientes valores si el usuario no determina un valor específico:

Base rígida (roca o suelo muy compacto)	$\delta = 1$
Base de suelo natural ordinario	$\delta = 0,5$
Base muy asentable (terraplén no bien compactado)	$\delta = 0,3$

- η es la razón de proyección en terraplén:

$$\eta = \frac{h'r}{De}$$

Se toma $\eta = 1$ cuando se calcula la carga máxima de la instalación en zanja o zanja terraplenada.

Instalación en zanja terraplenada

La carga producida por el relleno se obtiene de:

$$q_r = C_{zt} \cdot \gamma_r \cdot hr \cdot b \text{ en kN/m con } hr \text{ y } b \text{ en metros.}$$

El valor de C_{zt} se obtiene por:

Para $hr \leq h_0$

$$C_{zt} = \frac{1 - e^{-2\lambda\mu' (hr/b)}}{2\lambda\mu'(hr/b)}$$

Para $hr > h_0$

$$C_z = \frac{1 - e^{-2\lambda\mu' (ho/b)}}{2\lambda\mu'(hr/b)} + \frac{hr-ho}{hr} \cdot e^{-2\lambda\mu' (ho/b)}$$

El valor de h_0 , altura del plano de igual asentamiento, se obtiene, en metros, resolviendo la ecuación:

$$e^{-2\lambda\mu' \frac{h_0}{b}} + 2\lambda\mu' \frac{h_0}{b} = 2\lambda\mu' |\delta' \eta'| + 1$$

donde:

- δ' es la razón de asentamiento que se suele tomar en la práctica un valor dependiente de la razón de proyección. Se obtiene por interpolación a partir de la tabla siguiente si el usuario no define directamente el valor.

η'	δ'
0.5	-0.1
1.0	-0.3
1.5	-0.5
2.0	-1.0

- η' es la razón de proyección en zanja terraplenada:

$$\eta' = \frac{h'r}{b}$$

Se recomendarán las mismas limitaciones del resguardo lateral que se recomiendan en la instalación en zanja.

Instalación en zanja inducida en terraplén.

Para la correcta ejecución de este tipo de instalación es obligatorio que $hr \geq De$. Se producirá en los casos necesarios un aviso de esta limitación al usuario.

La carga producida por el relleno se obtiene de:

$$q_r = C_{zt} \cdot \gamma_r \cdot hr \cdot b_2 \text{ en kN/m con } hr \text{ y } b_2 \text{ en metros}$$

El valor de C_{zt} se obtiene por:

Para $hr \leq h_0$

$$C_{zt} = \frac{1 - e^{-2\lambda\mu (hr/b_2)}}{2\lambda\mu(hr/b_2)}$$

Para $hr > h_0$

$$C_z = \frac{1 - e^{-2\lambda\mu (h_0/b_2)}}{2\lambda\mu(hr/b_2)} + \frac{hr-h_0}{hr} \cdot e^{-2\lambda\mu (h_0/b_2)}$$

El valor de h_0 , altura del plano de igual asentamiento, se obtiene, en metros, resolviendo la ecuación:

$$e^{-2\lambda\mu \frac{h_0}{b_2}} + 2\lambda\mu \frac{h_0}{b_2} = 2\lambda\mu |\delta' \eta'| + 1$$

donde:

δ' es la razón de asentamiento que se suele tomar en la practica un valor dependiente de la razón de proyección. Se obtiene por interpolación a partir de la tabla siguiente si el usuario no define directamente el valor:

η'	δ'
0.5	-0.5
1.0	-0.7
1.5	-1.0
2.0	-2.0

η' es la razón de proyección en zanja inducida en terraplén:

$$\eta' = \frac{hr_2}{b_2}$$

b_2 será superior al diámetro exterior de la tubería sólo cuando el usuario lo indique al desear calcular una instalación en zanja inducida con colocación de tubería después del terraplenado. En este caso $b_2=b$. Por defecto se considerará $b_2=De$.

$$q_m = \frac{35}{t \cdot L_e} C_i \cdot v$$

- **Eje simple de 130 kN.** Se aplican las siguientes fórmulas según los valores de hr y De, con t = 1,4hr+0,60 y con s = 1,4(hr-1,00):

En el caso de que hr >= 1,0 m:

$$q_m = \frac{65}{t \cdot L_e} (D_e + s) \quad \text{si } D_e \geq s$$

$$q_m = \frac{130}{t \cdot L_e} (D_e) \quad \text{si } D_e < s$$

En el caso de que hr <= 1,0 m y De <= 2,0 m:

$$q_m = \frac{65}{L_e} C_i \quad \text{si } D_e \geq t$$

$$q_m = \frac{65}{t \cdot L_e} (C_i \cdot D_e) \quad \text{si } D_e < t$$

En el caso de que hr <= 1,0 m y De > 2,0 m:

$$q_m = \frac{65}{t \cdot L_e} (D_e + s) \cdot C_i$$

- **Triple eje de 600 kN.** Se añade a la qm calculada una sobrecarga de uso de (4,0 De) kN/m. Se aplican las siguientes fórmulas según los valores de hr y De, con t = 1,4hr+0,60 y con s = 1,4(hr-1,00):

En el caso de que hr >= 1,0 m:

$$q_m = \frac{300}{t \cdot (L_e + 3,0)} (D_e + s) \quad \text{si } D_e \geq s$$

$$q_m = \frac{600}{t \cdot (L_e + 3,0)} (D_e) \quad \text{si } D_e < s$$

En el caso de que hr <= 1,0 m y De <= 2,0 m:

$$q_m = \frac{300}{(L_e + 3,0)} \quad \text{si } D_e \geq t$$

$$q_m = \frac{100}{t \cdot L_e} \cdot D_e \quad \text{o} \quad q_m = \frac{300}{(L_e + 3,0) \cdot t} \cdot D_e$$

si De < t tomando el mayor valor obtenido.

En el caso de que hr <= 1,0 m y De > 2,0 m:

$$q_m = \frac{300}{t \cdot (L_e + 3,0)} (D_e + s)$$

Para profundidades superiores a los 4 m no se consideran cargas de tráfico.

Para profundidades inferiores a 0,9 m y en los casos de eje simple de 70kN y de 130 kN se aplica un coeficiente de impacto Ci según los valores indicados en la tabla siguiente:

hr en m.	Ci
hr < 0,60	1,20
0,60 < hr < 0,90	1,10
0,90 < hr	1,00

Se recomienda, cuando es necesario, que el recubrimiento mínimo de tierras por encima de la clave del tubo sea no menor de 1 m.

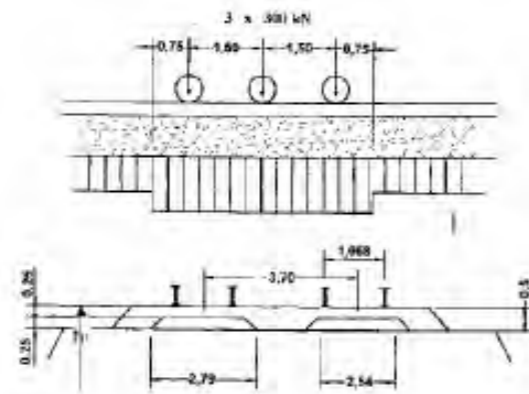
Determinación de la carga producida por el tráfico ferroviario:

En los dos modelos siguientes de cargas ferroviarias la altura del relleno por encima de la clave del tubo debe ser como mínimo de un metro. Se produce en los casos necesarios un aviso de esta limitación al usuario.

Se recomienda, cuando es necesario, que el recubrimiento mínimo de tierras por encima de la clave del tubo sea no menor de 1,5 m.

VIA RENFE:

El tren de cargas considerado es el tipo A de la instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril.



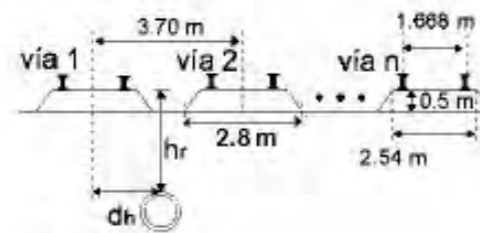
La sobrecarga debida a la locomotora es de:

$$qf_{enlk} = \frac{900}{4,5 \times 2,8} = 71,4 \text{ kN/m}^2$$

Se considera un coeficiente de impacto C_i , función de la velocidad y que se calcula con la siguiente expresión siendo siempre $C_i \geq 1$:

$$C_i = 1 + \frac{0,33 \cdot V}{100} - 0,1 \cdot (h_r)$$

con V expresado en km/h, con un valor máximo de 200 km/h.



Dada la instalación mostrada, se considera un reparto a 35°, teniéndose en cuenta la superposición de presiones debidas a la presencia de varias vías, si procede; para ello se tiene en cuenta la distancia dh desde la primera vía hasta la dave del tubo y la profundidad hr .

La carga ferroviaria a aplicar, teniéndose en cuenta si es necesario la superposición de presiones en función de la profundidad de la dave del tubo hr , es la siguiente:

$$qf_{renfe} = \frac{D_e \times C_i \times 71,4 \times 4,5 \times 2,8}{(4,5 + 2 \times 0,7 \times (h_r - 0,5)) \times (2,8 + 2 \times 0,7 \times (h_r - 0,5))} \text{ kN/m}$$

Se ofrece la posibilidad de calcular la carga para una tubería instalada en el sentido longitudinal de la vía férrea o transversalmente a la traza de esta, en cuyo caso sólo se tiene en cuenta para el cálculo la carga expresada anteriormente en función de hr , multiplicada por el número máximo de vías cuyas sobrecargas se solapan a la profundidad de instalación de la tubería.

cálculo la carga expresada anteriormente en función de hr , multiplicada por el número máximo de vías cuyas sobrecargas se solapan a la profundidad de instalación de la tubería.

Determinación de la carga producida por el tráfico aéreo:

Se calcula como sigue:

$q_{aereo} = D_e \cdot qQ$ en kN/m, obteniéndose qQ de la tabla siguiente, expresado en kN/m²:

hr(m)	qQ en kN/m ²				
	900 kN (DC9)	1800 kN (DC8)	3500 kN (Jumbo)	5500 kN	7500 kN
≥1.0	98	117.6	132.3	137.2	147
2.0	39.2	68.6	88.2	107.8	117.6
3.0	19.6	39.2	58.8	78.4	88.2
4.0	14.7	24.5	39.2	58.8	78.4
5.0	9.8	19.6	29.4	39.2	53.9
6.0	9.8	14.7	24.5	34.3	39.2
7.0	4.9	9.8	19.6	24.5	34.3
8.0	4.9	9.8	14.7	24.5	29.4
9.0	4.9	9.8	14.7	19.6	24.5
10.0	4.9	9.8	14.7	14.7	19.6
15.0	4.9	4.9	4.9	9.8	14.7

A profundidades no inferiores a 1 m, la presión determinada incluye el coeficiente de impacto si la carga de 150 kN/m², producida por las aeronaves, se aplica en la superficie y no se considera el efecto de reparto de las cargas producido por el pavimento. Para valores intermedios de la tabla se interpola.

Para la correcta aplicación de estos valores es por lo tanto obligatorio que $hr/1$ m. Se produce en los casos necesarios un aviso de esta limitación al usuario.

Se recomienda, cuando es necesario, que el recubrimiento mínimo de tierras por encima de la dave del tubo sea no menor de 1,5 m.

Otras cargas:

• Cargas puntuales

La acción que se produce debido a una carga puntual q_p en kN, cuyo eje de aplicación se sitúa a una distancia mínima d del eje del tubo, se evalúa según la teoría de Boussinesq:

$$q = \frac{3D_e q_p \cos^5 \alpha}{2h_r^2} \quad \text{donde:} \quad \cos \alpha = \frac{h_r}{(h_r^2 + d^2)^{\frac{1}{2}}}$$

Se obtiene q en kN/m con D_e y hr en metros.

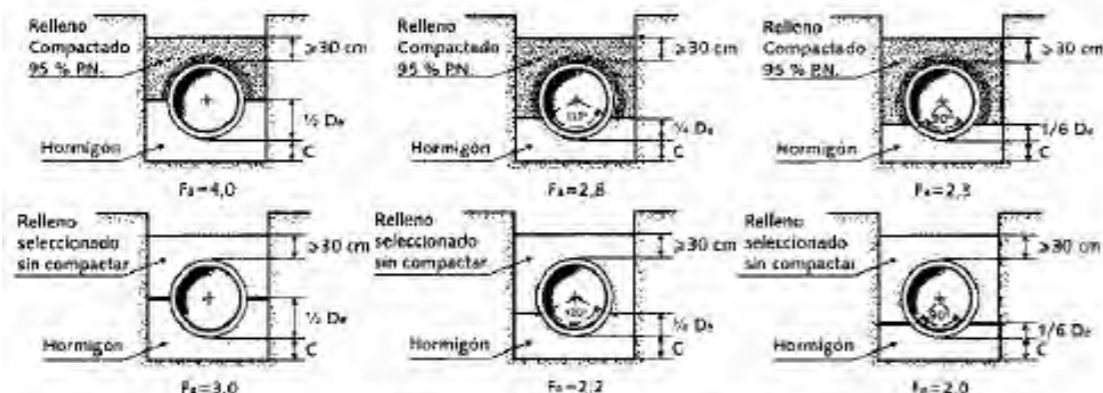
APOYO EN HORMIGÓN EN MASA fck 15 N/mm2

Relleno Compactado, apoyo de 180°:	4.0
Relleno Seleccionado sin compactar, apoyo de 180°:	3.0
Relleno Compactado, apoyo de 120°:	2.8
Relleno Seleccionado sin compactar, apoyo de 120°:	2.2
Relleno Compactado, apoyo de 90°:	2.3
Relleno Seleccionado sin compactar, apoyo de 90°:	2.0

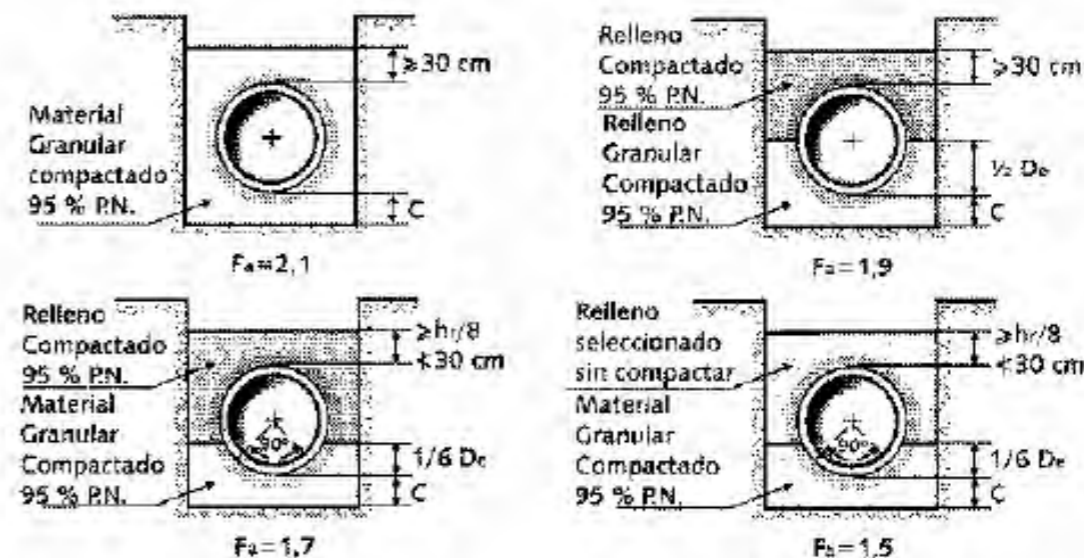
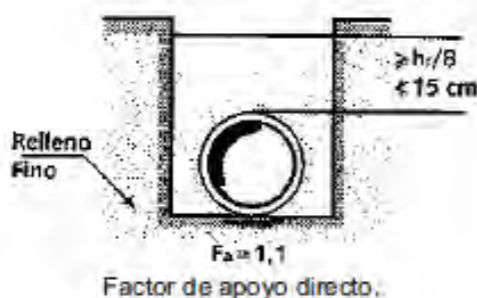
APOYO GRANULAR

Relleno y apoyo de material granular compactado:	2.1
Relleno Compactado, apoyo de 180°:	1.9
Relleno Compactado, apoyo de 90°:	1.7
Relleno seleccionado sin compactar, apoyo de 180°:	1.5

APOYO DIRECTO (NO RECOMENDADO): 1.1



Factor de apoyo con hormigón en masa



Factor de apoyo con material granular

Factores de apoyo en terraplén y en zanja inducida

En las instalaciones de terraplén y zanja inducida, puede tomarse en consideración el empuje activo del relleno sobre una parte de la tubería, lo que conduce a valores del factor de apoyo mayores, a igualdad de las restantes condiciones, que en los casos de instalación en zanja. El valor del factor de apoyo sigue dependiendo del tipo de apoyo, pero ahora queda condicionado, además por la superficie sobre la que actúa el empuje de las tierras del terraplén. No existe por tanto un único valor para cada tipo de apoyo, como ocurre en el caso de instalación en zanja.

La resultante de las presiones laterales que actúan a cada lado de la conducción, es para un tubo circular:

$$\frac{\lambda \gamma_r (2h_r + \eta D_e)}{2} \eta D_e$$

siendo $\lambda = 0,33$ por omisión si el usuario no define un valor concreto.

Dividida por la carga vertical q_r da la razón de la carga horizontal a la vertical.

$$\theta = \frac{\lambda \eta}{C_r} \left(1 + \frac{\eta D_e}{2h_r} \right)$$

El factor de apoyo se obtiene mediante la fórmula:

$$F_a = \frac{\alpha}{n - \sqrt{\theta}}$$

* α * es un valor que depende de la directriz del tubo y en el caso de tubos circulares es 1,431.

* n * es un parámetro que tiene en cuenta el tipo de apoyo y cuyo valor en el caso de un tubo circular se obtiene del siguiente cuadro:

Clase de apoyo	A	B	C	D
n=	0,505	0,707	0,840	1,310

"v" es un parámetro que depende del área sobre la que se aplica la carga horizontal, por tanto de la razón de proyección η , para tubo circular, sus valores se recogen en la siguiente tabla:

Clase de apoyo $\eta =$	A $v =$	B, C y D $v =$
0.0	0.150	0.000
0.3	0.743	0.217
0.5	0.856	0.423
0.7	0.811	0.594
0.9	0.678	0.655
1.0	0.638	0.638

Para valores intermedios de la tabla se interpola.

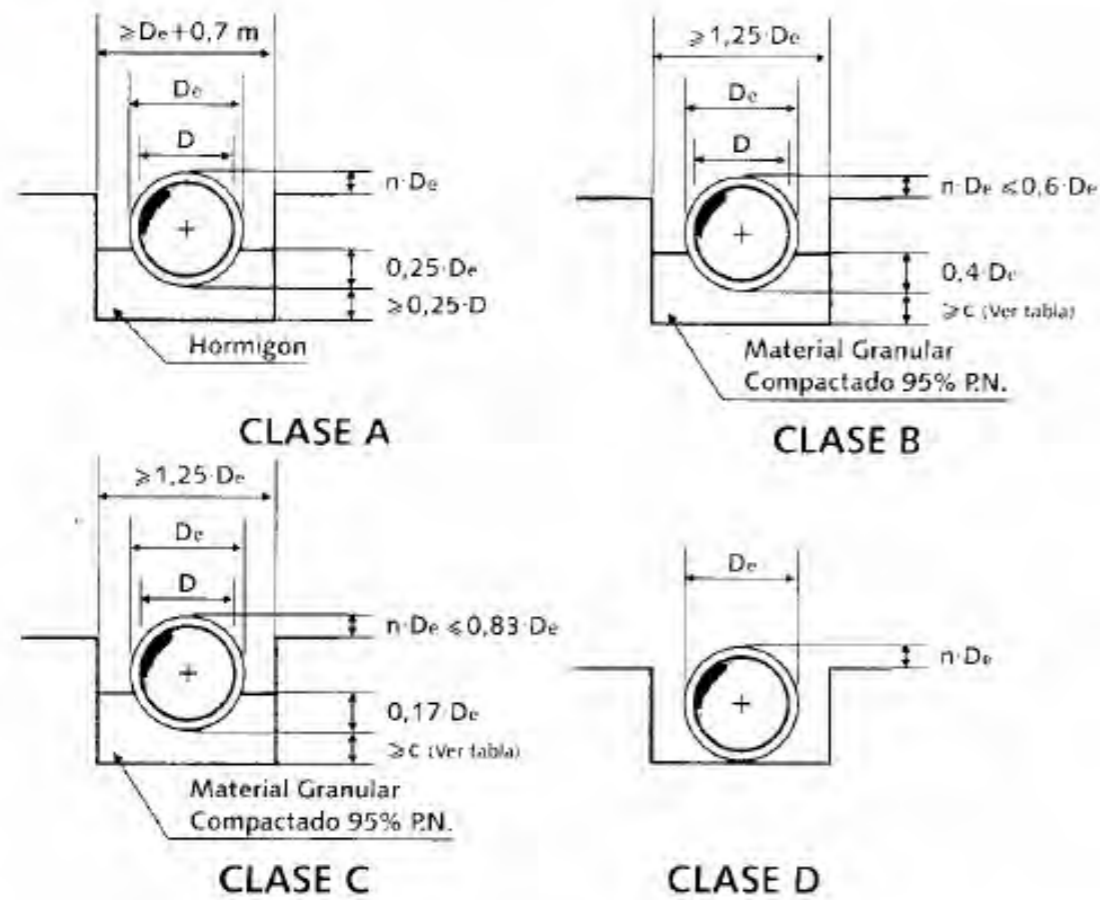
El factor de apoyo puede ser de 4 tipos tal y como se describe a continuación:

Tipo A: Base de hormigón.

Tipo B: Base de material granular compactado. ($n \leq 0.6$)

Tipo C: Base de material granular compactado. ($n \leq 0.83$)

Tipo D: Apoyo directo.



Cálculo de la Clase resistente según UNE 127 010:

Para alturas de recubrimiento inferiores a un metro se recomienda el uso de vibradores ligeros para no dañar los tubos.

Se prestará especial cuidado en la ejecución del relleno en las proximidades del tubo.

Càlcul hidrològic embornals

Càlcul Capacitat Embornals

CÀLCUL HIDROLÒGIC DE LES CONQUES

Projecte: Projecte d'urbanització del Sector El Canyet
Conca: Vials

MÈTODE DE CÀLCUL del CABAL

$Q = CIA k_t$

Estimació del temps de concentració

$t_c = 5 \text{ min}$
 $k_t = 1 + t_c^{1.25} / (t_c^{1.25} + 14)$ $k_t = 1,0032$

Intensitat de Pluja

$I/I_d = (I_1/I_d)^{0.1} \cdot (28^{0.1 - I_1/I_d})^{0.4}$
 $I/I_d = 40,03$
 $(I_1/I_d) = 11,00$ segons plànol adjunt
 $t = 0,08$ temps de concentració en hores



Càlcul de la Pluja Màxima (Pd segons corbes del CEDEX)

$P_d = M^k$ Pluja màxima
M Pluges màximes anuals
 $k_a = 1$ $A <= 1$ (àrea en km2)
 $1 - \log(A)/15$ $1 < A < 3000$ àrea en km2
Cv coeficient de variació, depenent del període de retorn

T	M	Cv	k	Pd	Id	It
10	70	0,45	1,27	88,90	3,70	148,28

MÈTODE DE CÀLCUL de l'EFICIÈNCIA DE LA REIXA

Pel càlcul de la distància entre embornals s'han seguit els criteris proposats en el "Curs d'Hidrologia Urbana de l'ETSECCPB"

$E = A^*(Q/y)^{-B}$

E eficiència de captació de la reixa (coeficient del cabal interceptat del total que passa pel carrer)
A,B paràmetres característics del tipus de reixa (característiques geomètriques)
Q cabal circulant pel carrer
y calat d'aigua abans de la reixa

Paràmetres teòrics de les reixes (segons tipologia)

Per als diferents tipus de reixes i a partir dels assaigs realitzats a la UPC, s'obtenen els paràmetres A i B per a diferents tipus

Model	Longitud (cm)	Amplada (cm)	Àrea (cm2)	Àrea de forats (cm2)	A	B
R-785A	92,00	41,00	3772	1729	0,29	0,74
R-121	78,00	36,40	2839	1214	0,47	0,77
IMPU	78,00	34,10	2659	873	0,40	0,82
E-25	64,00	30,00	1920	693	0,39	0,77
Ebro	77,60	34,50	2677	1050	0,44	0,81
Reixa Interceptora	97,50	47,50	4825	1400	0,52	0,74
2 reixes en paral·lel	97,50	95,00	9650	2800	0,73	0,49
2 IMPU en sèrie	156,00	34,10	5318	1746	0,52	0,82

on: A_g àrea que abasta a tots els forats
p percentatge de forats respecte l'àrea que els abasta tots, $p = A_{forats}/A_g$
 n_t número de barres transversals
 n_l número de barres longitudinals
 n_d número de barres diagonals
Long longitud de la reixa
Ampl amplada de la reixa

Càlcul dels paràmetres A i B per a les reixes d'estudi, a partir de la introducció de les dades característiques:

	R-785A
A =	0,29
B =	0,74

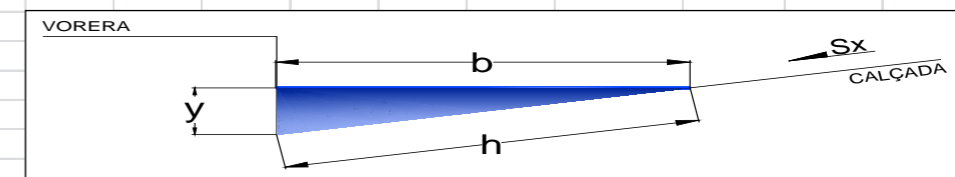
MÈTODE DE CÀLCUL del CALAT - FÓRMULA DE MANNING

$Q = (1/n) * S * R^{2/3} * J^{1/2}$

Q cabal, en m3/s
n coeficient de rugositat
S àrea de la secció, en m2
R=s/p radi hidràulic, en m
p perímetre mullat corresponent al tram escollit per al màxim nivell d'aigua, en m
J pendent de la línia de càrrega, en m/m

Notes
Com el cabal el determinarem amb el mètode racional, per tal d'obtenir l'eficiència de la reixa, la única dada que ens mancarà calcular és el calat.

Determinació del Calat



y calat (m)
Sx pendent transversal (%)

El calat de la secció apareix en la definició del perímetre mullat:

$p = y + h$ $p = y/Sx * [1 + Sx + (1 + Sx^2)^{1/2}]^{1/2}$
 $b = y^2/2Sx$
 $h = y/Sx * (1 + Sx^2)^{1/2} / 2$

També apareix en la definició de la secció de càlcul (s):

$s = 1/2 * h * y$ $s = y^2 / (2 * Sx)$
 $b = y^2/2Sx$

Tenint en compte les definicions de perímetre mullat i secció de càlcul, el radi hidràulic de la secció serà:

$R = s/p$ $R = \frac{y}{2 * [1 + Sx + (1 + Sx^2)^{1/2}]}$

Substituint aquesta expressió del perímetre mullat a la fórmula de Manning, obtenim l'expressió de càlcul del calat.

$y = (n * Q / S * J^{1/2})^{3/2} * 2 * [1 + Sx + (1 + Sx^2)^{1/2}]$

Obtenció de l'eficiència de la reixa								
Tram de Carrer		Ample conca (vial)	Separació embornals	Cabal	Pendants		Calat	Eficiència de la reixa
PK ini	PK fin				Longitudinal	Transversal		
Hipòtesis n= 0,017								
CONCA								
Eix 1		6,00	25,00	0,0031	12,5%	2,0%	0,013	1,412
Eix 11		3,00	35,00	0,0022	8,5%	2,0%	0,012	1,756
Eix Ctra. Berga		16,00	18,00	0,0059	7,5%	2,0%	0,018	1,121
Eix 2		10,00	30,00	0,0062	12,0%	2,0%	0,017	1,030

Al eix 2 es col·locaran doble embornal en seria amb la finalitat d'augmentar la seva eficiència.

Càlcul SUDS

SUDS 1

DISSENY SE SUDS. METODOLOGIA BCASA (AJNTAMENT BARCELONA)

PLUJA DE DISSENY (PV(80)) 15 mm correspn a pluja mitjana (suposa el percentil 80 d'un any mitjà a Barcelona)

Característiques de la conca a Vessar al SUDS

Superfície de conca i subconca

Longitud de la conca principal

Pendent transversal de la superfície urbanitzada (p%)

Pendent longitudinal de la superfície urbanitzada (i%)

Topografia i gemoetria de l'espai urbanitzat

Coefficients d'escorrentiu segons la taula adjunta

TIPUS DE TERRENY	SUPERFÍCIE OCUPADA (m2)	%SUPERFÍCIE OCUPADA	COEF. ESCORRENTIU	%SUP. x COEF. ESCORRENTIU	ÀREA IMPERMEABLE (Aimp) (m2)
Vials i voreres impermeable	958,00	18,02%	0,95	0,17	910,10
Cobertes impermeables	-	0,00%	0,95	-	-
Cobertes verdes, vegetació intensiva	-	0,00%	0,30	-	-
Cobertes verdes, vegetació extensiva	4.357,00	81,98%	0,60	0,49	2.614,20
Paviments permeables	-	0,00%	0,70	-	-
Superfícies de sauló	-	0,00%	0,60	-	-
Zones verdes	-	0,00%	0,30	-	-
Total	5.315,00	100,00%		0,66	3.524,30

VOLUM D'AIGUA A GESTIONAR PELS SUDS

PLUJA DE DISSENY	15,00		
ÀREA IMPERMEABLE	3.524,30		
VOLUM A GESTIONAR	52,86	m3/dia	Aimp x P/1000

GEOLOGIA DEL TERRENY

TIPUS DE TERRENY	K (m/s)	Velocitat infiltració
GRAVES	10-2 a 5·10-2	RÀPIDA

SORRA NETA	10-4 a 5·10-2	
MESCLA DE SORRES	5·10-5 a 10-4	
SORRA FINA	10-5 a 5·10-5	
SORRA LLIMOSA	10-6 a 5·10-6	sauló
MESCLA DE SORRES, LLIMS I ARGILES	10-7 a 10-5	MITJANA
LLIMS	10-7 a 5·10-6	
ARGILÓS	10-7 a 5·10-8	LENTA

CAPACITAT D'EMAGATZEMATGE

$$V_{suds} = \text{SUMA} (A_i \times h_i \times n_i)$$

PER TOTS ELS SUDS DISSENYATS

SUDS	Ai	hi	ni	VOL suds
1	106,00	1,00	0,50	53,00
2				
3				
4				
5				

TEMPS DE BUIDAT. HA DE SER < 48 h

$$t_{buidat} = \frac{n \cdot A_b}{K \cdot P} \cdot \log_e \left(\frac{h_{max} + \frac{A_b}{P}}{\frac{h_{max}}{2} + \frac{A_b}{P}} \right)$$

n: porositat mitjana del dispositiu d'infiltració
 Ab: àrea de la base del dispositiu d'infiltració, m2
 K: permeabilitat (m/h)
 P: perímetre de la base, m
 hmax: alçada màxima de la columna d'aigua des de la base de la infiltració

$$n = \frac{\sum_{i=1}^{i=m} n_i \cdot h_i}{h_{total}}$$

SUDS	n	Ab (m2)	K (m/h)	P (m)	hmax (m)	tbuidat (h)
1	0,50	106,00	0,0036	425,00	1,00	17,71

SUDS 2

DISSENY SE SUDS. METODOLOGIA BCASA (AJNTAMENT BARCELONA)

PLUJA DE DISSENY (PV(80)) 15 mm correspn a pluja mitjana (suposa el percentil 80 d'un any mitjà a Barcelona)

Característiques de la conca a Vessar al SUDS

Superfície de conca i subconca

Longitud de la conca principal

Pendent transversal de la superfície urbanitzada (p%)

Pendent longitudinal de la superfície urbanitzada (i%)

Topografia i gemoetria de l'espai urbanitzat

Coefficients d'escorrentiu segons la taula adjunta

TIPUS DE TERRENY	SUPERFÍCIE OCUPADA (m2)	%SUPERFÍCIE OCUPADA	COEF. ESCORRENTIU	%SUP. x COEF. ESCORRENTIU	ÀREA IMPERMEABLE (Aimp) (m2)
Vials i voreres impermeable	113,00	3,20%	0,95	0,03	107,35
Cobertes impermeables	-	0,00%	0,95	-	-
Cobertes verdes, vegetació intensiva	-	0,00%	0,30	-	-
Cobertes verdes, vegetació extensiva	3.421,00	96,80%	0,60	0,58	2.052,60
Paviments permeables	-	0,00%	0,70	-	-
Superfícies de sauló	-	0,00%	0,60	-	-
Zones verdes	-	0,00%	0,30	-	-
Total	3.534,00	100,00%		0,61	2.159,95

VOLUM D'AIGUA A GESTIONAR PELS SUDS

PLUJA DE DISSENY	15,00		
ÀREA IMPERMEABLE	2.159,95		
VOLUM A GESTIONAR	32,40	m3/dia	Aimp x P/1000

GEOLOGIA DEL TERRENY

TIPUS DE TERRENY	K (m/s)	Velocitat infiltració
GRAVES	10-2 a 5·10-2	RÀPIDA

SORRA NETA	10-4 a 5·10-2	
MESCLA DE SORRES	5·10-5 a 10-4	
SORRA FINA	10-5 a 5·10-5	
SORRA LLIMOSA	10-6 a 5·10-6	sauló
MESCLA DE SORRES, LLIMS I ARGILES	10-7 a 10-5	MITJANA
LLIMS	10-7 a 5·10-6	
ARGILÓS	10-7 a 5·10-8	LENTA

CAPACITAT D'EMAGATZEMATGE

$$V_{suds} = \sum (A_i \times h_i \times n_i)$$

PER TOTS ELS SUDS DISSENYATS

SUDS	Ai	hi	ni	VOL suds
1	77,50	1,00	0,50	38,75
2				
3				
4				
5				

TEMPS DE BUIDAT. HA DE SER < 48 h

$$t_{buidat} = \frac{n \cdot A_b}{K \cdot P} \cdot \log_e \left(\frac{h_{max} + \frac{A_b}{P}}{\frac{h_{max}}{2} + \frac{A_b}{P}} \right)$$

n: porositat mitjana del dispositiu d'infiltració
 Ab: àrea de la base del dispositiu d'infiltració, m2
 K: permeabilitat (m/h)
 P: perímetre de la base, m
 hmax: alçada màxima de la columna d'aigua des de la base de la infiltració

$$n = \frac{\sum_{i=1}^{i=m} n_i \cdot h_i}{h_{total}}$$

SUDS	n	Ab (m2)	K (m/h)	P (m)	hmax (m)	tbuidat (h)
1	0,50	77,50	0,0036	311,00	1,00	17,69

SUDS 3

DISSENY SE SUDS. METODOLOGIA BCASA (AJNTAMENT BARCELONA)

PLUJA DE DISSENY (PV(80)) 15 mm

correspn a pluja mitjana (suposa el percentil 80 d'un any mitjà a Barcelona)

Característiques de la conca a Vessar al SUDS

Superfície de conca i subconca

Longitud de la conca principal

Pendent transversal de la superfície urbanitzada (p%)

Pendent longitudinal de la superfície urbanitzada (i%)

Topografia i gemoetria de l'espai urbanitzat

Coefficients d'escorrentiu segons la taula adjunta

TIPUS DE TERRENY	SUPERFÍCIE OCUPADA (m2)	%SUPERFÍCIE OCUPADA	COEF. ESCORRENTIU	%SUP. x COEF. ESCORRENTIU	ÀREA IMPERMEABLE (Aimp) (m2)
Vials i voreres impermeable	141,00	12,53%	0,95	0,12	133,95
Cobertes impermeables	-	0,00%	0,95	-	-
Cobertes verdes, vegetació intensiva	-	0,00%	0,30	-	-
Cobertes verdes, vegetació extensiva	984,00	87,47%	0,60	0,52	590,40
Paviments permeables	-	0,00%	0,70	-	-
Superfícies de sauló	-	0,00%	0,60	-	-
Zones verdes	-	0,00%	0,30	-	-
Total	1.125,00	100,00%		0,64	724,35

VOLUM D'AIGUA A GESTIONAR PELS SUDS

PLUJA DE DISSENY	15,00		
ÀREA IMPERMEABLE	724,35		
VOLUM A GESTIONAR	10,87	m3/dia	Aimp x P/1000

GEOLOGIA DEL TERRENY

TIPUS DE TERRENY	K (m/s)	Velocitat infiltració
GRAVES	10-2 a 5·10-2	RÀPIDA

SORRA NETA	10-4 a 5·10-2	
MESCLA DE SORRES	5·10-5 a 10-4	
SORRA FINA	10-5 a 5·10-5	
SORRA LLIMOSA	10-6 a 5·10-6	
MESCLA DE SORRES, LLIMS I ARGILES	10-7 a 10-5	MITJANA
LLIMS	10-7 a 5·10-6	
ARGILÓS	10-7 a 5·10-8	LENTA

sauló

CAPACITAT D'EMAGATZEMATGE

$$V_{suds} = \text{SUMA} (A_i \times h_i \times n_i)$$

PER TOTS ELS SUDS DISSENYATS

SUDS	Ai	hi	ni	VOL suds
1	30,50	1,00	0,50	15,25
2				
3				
4				
5				

TEMPS DE BUIDAT. HA DE SER < 48 h

$$t_{buidat} = \frac{n \cdot A_b}{K \cdot P} \cdot \log_e \left(\frac{h_{max} + \frac{A_b}{P}}{\frac{h_{max}}{2} + \frac{A_b}{P}} \right)$$

n: porositat mitjana del dispositiu d'infiltració
 Ab: àrea de la base del dispositiu d'infiltració, m2
 K: permeabilitat (m/h)
 P: perímetre de la base, m
 hmax: alçada màxima de la columna d'aigua des de la base de la infiltració

$$n = \frac{\sum_{i=1}^{i=m} n_i \cdot h_i}{h_{total}}$$

SUDS	n	Ab (m2)	K (m/h)	P (m)	hmax (m)	tbuidat (h)
1	0,50	30,50	0,0036	123,00	1,00	17,63

SUDS 4

DISSENY SE SUDS. METODOLOGIA BCASA (AJNTAMENT BARCELONA)

PLUJA DE DISSENY (PV(80)) 15 mm

correspn a pluja mitjana (suposa el percentil 80 d'un any mitjà a Barcelona)

Característiques de la conca a Vessar al SUDS

Superfície de conca i subconca

Longitud de la conca principal

Pendent transversal de la superfície urbanitzada (p%)

Pendent longitudinal de la superfície urbanitzada (i%)

Topografia i gemoetria de l'espai urbanitzat

Coefficients d'escorrentiu segons la taula adjunta

TIPUS DE TERRENY	SUPERFÍCIE OCUPADA (m2)	%SUPERFÍCIE OCUPADA	COEF. ESCORRENTIU	%SUP. x COEF. ESCORRENTIU	ÀREA IMPERMEABLE (Aimp) (m2)
Vials i voreres impermeable	250,50	54,42%	0,95	0,52	237,98
Cobertes impermeables	-	0,00%	0,95	-	-
Cobertes verdes, vegetació intensiva	209,80	45,58%	0,30	0,14	62,94
Cobertes verdes, vegetació extensiva	-	0,00%	0,60	-	-
Paviments permeables	-	0,00%	0,70	-	-
Superfícies de sauló	-	0,00%	0,60	-	-
Zones verdes	-	0,00%	0,30	-	-
Total	460,30	100,00%		0,65	300,92

VOLUM D'AIGUA A GESTIONAR PELS SUDS

PLUJA DE DISSENY	15,00	
ÀREA IMPERMEABLE	300,92	
VOLUM A GESTIONAR	4,51	m3/dia

Aimp x P/1000

GEOLOGIA DEL TERRENY

TIPUS DE TERRENY	K (m/s)	Velocitat infiltració
GRAVES	10-2 a 5·10-2	RÀPIDA

SORRA NETA	10-4 a 5·10-2	
MESCLA DE SORRES	5·10-5 a 10-4	
SORRA FINA	10-5 a 5·10-5	
SORRA LLIMOSA	10-6 a 5·10-6	
MESCLA DE SORRES, LLIMS I ARGILES	10-7 a 10-5	MITJANA
LLIMS	10-7 a 5·10-6	
ARGILÓS	10-7 a 5·10-8	LENTA

sauló

CAPACITAT D'EMAGATZEMATGE

$$V_{suds} = \text{SUMA} (A_i \times h_i \times n_i)$$

PER TOTS ELS SUDS DISSENYATS

SUDS	Ai	hi	ni	VOL suds
1	7,07	3,00	0,25	5,30
2				
3				
4				
5				

TEMPS DE BUIDAT. HA DE SER < 48 h

$$t_{buidat} = \frac{n \cdot A_b}{K \cdot P} \cdot \log_e \left(\frac{h_{max} + \frac{A_b}{P}}{\frac{h_{max}}{2} + \frac{A_b}{P}} \right)$$

n: porositat mitjana del dispositiu d'infiltració
 Ab: àrea de la base del dispositiu d'infiltració, m2
 K: permeabilitat (m/h)
 P: perímetre de la base, m
 hmax: alçada màxima de la columna d'aigua des de la base de la infiltració

$$n = \frac{\sum_{i=1}^{i=m} n_i \cdot h_i}{h_{total}}$$

SUDS	n	Ab (m2)	K (m/h)	P (m)	hmax (m)	tbuidat (h)
1	0,25	7,07	0,0036	9,42	3,00	26,61

SUDS 5

DISSENY SE SUDS. METODOLOGIA BCASA (AJNTAMENT BARCELONA)

PLUJA DE DISSENY (PV(80)) 15 mm

correspn a pluja mitjana (suposa el percentil 80 d'un any mitjà a Barcelona)

Característiques de la conca a Vessar al SUDS

Superfície de conca i subconca

Longitud de la conca principal

Pendent transversal de la superfície urbanitzada (p%)

Pendent longitudinal de la superfície urbanitzada (i%)

Topografia i gemoetria de l'espai urbanitzat

Coefficients d'escorrentiu segons la taula adjunta

TIPUS DE TERRENY	SUPERFÍCIE OCUPADA (m2)	%SUPERFÍCIE OCUPADA	COEF. ESCORRENTIU	%SUP. x COEF. ESCORRENTIU	ÀREA IMPERMEABLE (Aimp) (m2)
Vials i voreres impermeable	230,41	48,85%	0,95	0,46	218,89
Cobertes impermeables	-	0,00%	0,95	-	-
Cobertes verdes, vegetació intensiva	241,30	51,15%	0,30	0,15	72,39
Cobertes verdes, vegetació extensiva	-	0,00%	0,60	-	-
Paviments permeables	-	0,00%	0,70	-	-
Superfícies de sauló	-	0,00%	0,60	-	-
Zones verdes	-	0,00%	0,30	-	-
Total	471,71	100,00%		0,62	291,28

VOLUM D'AIGUA A GESTIONAR PELS SUDS

PLUJA DE DISSENY	15,00		
ÀREA IMPERMEABLE	291,28		
VOLUM A GESTIONAR	4,37	m3/dia	Aimp x P/1000

GEOLOGIA DEL TERRENY

TIPUS DE TERRENY	K (m/s)	Velocitat infiltració
GRAVES	10-2 a 5·10-2	RÀPIDA

SORRA NETA	10-4 a 5·10-2	
MESCLA DE SORRES	5·10-5 a 10-4	
SORRA FINA	10-5 a 5·10-5	
SORRA LLIMOSA	10-6 a 5·10-6	sauló
MESCLA DE SORRES, LLIMS I ARGILES	10-7 a 10-5	MITJANA
LLIMS	10-7 a 5·10-6	
ARGILÓS	10-7 a 5·10-8	LENTA

CAPACITAT D'EMAGATZEMATGE

$$V_{suds} = \text{SUMA} (A_i \times h_i \times n_i)$$

PER TOTS ELS SUDS DISSENYATS

SUDS	Ai	hi	ni	VOL suds
1	7,07	3,00	0,25	5,30
2				
3				
4				
5				

TEMPS DE BUIDAT. HA DE SER < 48 h

$$t_{buidat} = \frac{n \cdot A_b}{K \cdot P} \cdot \log_e \left(\frac{h_{max} + \frac{A_b}{P}}{\frac{h_{max}}{2} + \frac{A_b}{P}} \right)$$

n: porositat mitjana del dispositiu d'infiltració
 Ab: àrea de la base del dispositiu d'infiltració, m2
 K: permeabilitat (m/h)
 P: perímetre de la base, m
 hmax: alçada màxima de la columna d'aigua des de la base de la infiltració

$$n = \frac{\sum_{i=1}^{i=m} n_i \cdot h_i}{h_{total}}$$

SUDS	n	Ab (m2)	K (m/h)	P (m)	hmax (m)	tbuidat (h)
1	0,25	7,07	0,0036	9,42	3,00	26,61

ANNEX N.9
AIGUA POTABLE

1. INTRODUCCIÓ

La xarxa projectada té com a finalitat el subministrament d'aigua potable per a les parcel·les d'ús residencial, per a la d'ús social, per al reg de la zona verda i per als hidrants contraincendis.

La xarxa projectada té una estructura ramificada. El material utilitzat és polietilè d'alta densitat, amb diàmetres variables des de 110 mm fins a 200 mm.

El punt de connexió a la xarxa existent ha estat confirmat per part de la companyia Aigües de Barcelona. Es connectarà la nova xarxa en 4 punts diferents per tal de tenir la nova xarxa mallada.

2. JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

En la següent taula es detallen les estimacions de consums fetes per a les diferents tomes projectades amb les corresponents referències utilitzades per al càlcul i que corresponen als metres quadrats de les parcel·les d'ús privat projectades.

	CLAU	HABITATGE		CONSUMS MITJOS	
		m² st. viv.	nº viv.	l/dia	l/s
UZ.I		2.280,40	18,00	13.500	0,16
	20b-2	2.280,40	18,00	13.500	0,16
UZ.II		2.280,42	18,00	13.500	0,16
	20b-2	2.280,42	18,00	13.500	0,16
UZ.III		2.707,32	24,00	18.000	0,21
	20b-2	2.707,32	24,00	18.000	0,21
UZ.IV		1.577,50	1,00	750	0,01
	20b-1	1.577,50	1,00	750	0,01
UZ.V		4.231,34	24,00	18.000	0,21
	20b-3	4.231,34	24,00	18.000	0,21
TOTALS VIVENDES		13.076,98	85,00	63.750	0,74

	superficie (m2)	Consums mitjos	
		l/dia	l/s
EQUIPAMENT	1.000	6.000	0,07
ZONA VERDA	13.405	80.430	0,93
TOTALS ZONA VERDA	14.405	86.430	1,00

TOTAL CONSUM MIG	1,74 l/s
TOTAL CONSUM PUNTA	5,21 l/s

TOTAL CONSUM MIG	150,18 m3/dia
TOTAL CONSUM MIG	54.816 m3/any

Annex 09 Aigua Potable

S'ha estimat un consum per habitant i dia de 250 l, suposant tres habitants per vivenda de promig. Pel que respecta als equipaments s'ha considerat 6 l/m² de sostre i per les superfícies de vials i zones verdes (les zones regables), 6 l/m².

La xarxa projectada té com a finalitat el subministrament d'aigua potable per a les parcel·les d'ús residencial, per la d'ús social, pel reg de la zona verda i per als hidrants contra incendis.

Els punts de connexió a la xarxa existent ha estat confirmat per part de la companyia Aigües de Barcelona.

Les conduccions seran de polietilè de PN 16 i els diàmetres seran de 110, 160 i 200 mm.

Es preveu la implantació de nous hidrants pel Servei de Bombers, separats menys de 200 metres, al sector, que han estat inclosos al l'estudi d'abastament d'aigua potable.

Es donarà compliment al Decret 241/1994, de 26 de juliol, de la Generalitat de Catalunya especialment en tot allò que té incidència amb les condicions d'entorn i accessibilitat per la intervenció dels bombers, així com les de reforç de les vies d'intervenció, fixades en els Arts. 6 i 7 d l'esmentat Decret.

3. DADES BÀSIQUES.

3.1 Topografia

Pel que fa a la informació de base d'aquest Projecte, s'ha emprat la topografia facilitada per INTEALCO, SL., que s'ha extret el traçat en planta dels futurs carrers.

Sobre aquests plànols s'ha realitzat la definició de la infraestructura a construir.

3.2 Serveis afectats

En el moment de redactar el present projecte els serveis afectats s'han extret de la plataforma e-wise ACEFAT, tal i com figuren en el annex 07 d'aquest projecte.

4. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

4.1 Introducció

Actualment per la Carretera del Canyet hi transcorre una arteria principal de diàmetre 300 mm que dona subministrament al municipi de Badalona.

En la zona sud i paral·lelament a la xarxa d'arteria principal hi transcorre una xarxa de distribució, punt on s'haurà d'executar la primera connexió. La connexió es realitzarà mitjançant un tub de polietilè de diàmetre 200 mm i que anirà fins l'arqueta del creuament de la Carretera del Canyet.

Des d'aquest la nova xarxa projectada es divideix en dues fases, la primera que alimenta la zona Nord-Est donant servei a les futures edificacions amb una canonada de diàmetre 160 mm per al tram principal i amb ramificacions per les escomeses amb diàmetre de 110 mm. Des del límit del nostre projecte, i per tal de tenir la xarxa mallada, s'allargarà la xarxa fins a connectar amb l'existent del Carrer Cep.

La segona ramificació situada a la zona Sud-Oest i que creua la Carretera del Canyet donant servei a les vivendes de la part baixa de la urbanització, on s'instal·larà una canonada de diàmetre 160 mm i que s'uneix en dos punt dels carrer Empedrat, zona Nord amb una canonada de diàmetre 110 mm i zona Sud amb diàmetre 160 mm.

La xarxa de les vivendes de la zona Sud, quedaran anellada per una xarxa de diàmetre 110 mm.

Per tal de poder garantir el subministrament d'aigua en cas d'avaria en algun tram que hi ha colls d'ampolla, com és a la part baixa de la urbanització, s'haurà de instal·lar dues vàlvules reductores de pressió en tot l'àmbit que serviran per cas de manca de pressió a un dels pisos de pressió, poder subministrar des d'un altre punt.

4.2 Elements que componen la xarxa de distribució

Els elements que componen la xarxa, com són: canonades, amb peces o elements especials d'unió i accessoris: tes, colzes, reduccions, junts, etc; vàlvules de comporta, reductores de pressió, ventoses i desguassos, hidrants d'incendi i escomeses

El material emprat per les canonades serà de polietilè d'alta densitat de diàmetres de 110, 160 i 200 mm.

4.3 Dades necessàries pel disseny de la xarxa

Les dades necessàries pel disseny de la xarxa són:

Pressions en els punts de la xarxa amb la que s'han de subministrar els cabals demanat (valors mínims i màxims).

Topografia del sistema.

Traçats de les conduccions, tant en planta com en alçat.

Hidrants d'incendi (nombre i tamany).

S'ha fet servir una cartografia adequada a la zona a abastir, amb suficients números de cota coneguda.

En quant el traçat, s'han seguit els eixos viaris o espais públics no edificables, per tal de facilitar l'accés a les conduccions pel seu manteniment.

4.4 Incendis

Dins de la xarxa d'abastament d'aigua s'ha d'estudiat la instal·lació d'hidrants que serveixen com a font de subministrament pels Equips d'Extinció d'Incendi Municipals.

La NBE-CPI/96 considera que "la xarxa hidràulica que abasteix als hidrants ha de permetre el funcionament simultani de dos hidrants consecutius durant dos hores, cadascun amb un cabal de 1.000 l/min (16,67 l/seg) i una pressió mínima de 10 m.c.a." i que "els hidrants estaran distribuïts de forma que la distància entre ells amidada per espais públics no sigui major a 200 m".

4.5 Traçat de les conduccions

Les canonades transcorreran sota la calçada, vorera i zona verda, mantenint les distàncies de bona construcció amb els altres serveis, es a dir, la separació entre serveis serà major de 20 cm. Quan s'executi el pas sota calçada, s'haurà de protegir amb una llosa de formigó.

AGBAR, donarà la seva aprovació de la instal·lació, donant validesa als trams en cada cas.

4.6 Rases

El criteri general serà que la profunditat mínima on ha de quedar la canonada sigui de 100 cm en vorera i calçada. En llocs de tràfic intens i/o on es prevegin càrregues d'importància, s'han de protegir les conduccions. La canonada no ha de recolzar-se sobre el fons de la rasa, sinó sobre una capa de sorra amb un espessor no inferior a 10 cm. Es cobrirà el tub amb sorra fins 20 cm per sobre de la generatriu superior del tub. Damunt es col·locarà una cinta de senyalització que adverteixi l'existència de la canonada. L'amplada de la rasa ha de

permetre una fàcil col·locació de la canonada i els talussos han de ser els adequats per evitar despreniments i garantir una seguretat en el treball. En cas necessari, s'haurà de recórrer a l'entibació.

5. DRET DE CONNEXIÓ.



SOL·LICITUD DRET DE CONNEXIÓ

DATA 18/10/2018,

POLÍGON PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL PLA PARCIAL EL CANYET DE BADALONA.

INFORMACIÓ DE QUI SOL·LICITA:

PROMOTORA ALTAMIRA ASSET MANAGEMENT NIF A-86819596
 DOMICILI C/GRAN VIA CORTS CATALANES 129-131 1R P POBLACIÓ BARCELONA
 CP 08014 TELÉFON 93 521 74 81 FAX
 ENGINYERIA BERRYSAR SL NIF B 65721003
 DOMICILI C/CAIA EUCLID 5-9 3ª PLANTA POBLACIÓ BARCELONA
 CP 08012 TELÉFON 93 625 79 46 FAX

CONTACTE JOAQUIM FORT MARIMON RELACIÓ ENGINYER
 DOMICILI C/CAIA EUCLID 5-9 3ª PLANTA POBLACIÓ BARCELONA
 CP 08012 TELÉFON 609 54 50 26 FAX
 ADREÇA CORREU ELECTRÒNIC joaquim.fort@berrysar.cat

INFORMACIÓ TÈCNICA (la informació obligatòria necessària per realitzar el pressupost corresponent s'indica amb *):

- Memòria Projecte:
 - Quadre de qualificacions, aprofitaments i superfícies (per m² de sostre) *
- Plànols:
 - Plànol de situació *
 - Plànol de qualificació del sòl: on s'indica l'ús (residencial, comercial, industrial) de sòl, alçària de les edificacions, quantitat i tipus d'habitatges, segons les normes bàsiques *
 - Plànol d'etapes
 - Plànol de condicions generals d'ordenació de l'edificació
 - Plànol de planta del sector i entorn amb les següents dades: *
 - Línies de façana i voreres *
 - Ubicació d'edificis a construir *
 - Cotes dels vials *
 - Límit del projecte d'urbanització *
 - Situació de les connexions d'entrada *
- Dotacions previstes de cabal per cada zona:
 - Zona verda: privada i pública
 - Zona comercial, indicant el tipus de comerç: gran superfície, petit comerç, mercats, oficines, etc.
 - Zona d'equipaments: poliesportius, edificis de serveis, pistes esportives, etc.
 - Zona industrial: gran indústria, petita indústria, papereres, galvanitzats, etc.
 - Zona residencial: nombre d'habitatges i tipus d'edificació: unifamiliars, adossades, blocs (alçada, nombre de soterranis i plantes, etc.)

INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA

- Plànol de planta que indica la situació dels col·lectors i altres serveis amb la seva profunditat respecte a la rasant dels carrers.
- Existència d'afeccions, servituds, etc.
- Calendari d'execució de l'obra
- Descripció de les capes/nivells del plànol en suport digital
- Informació pública del projecte

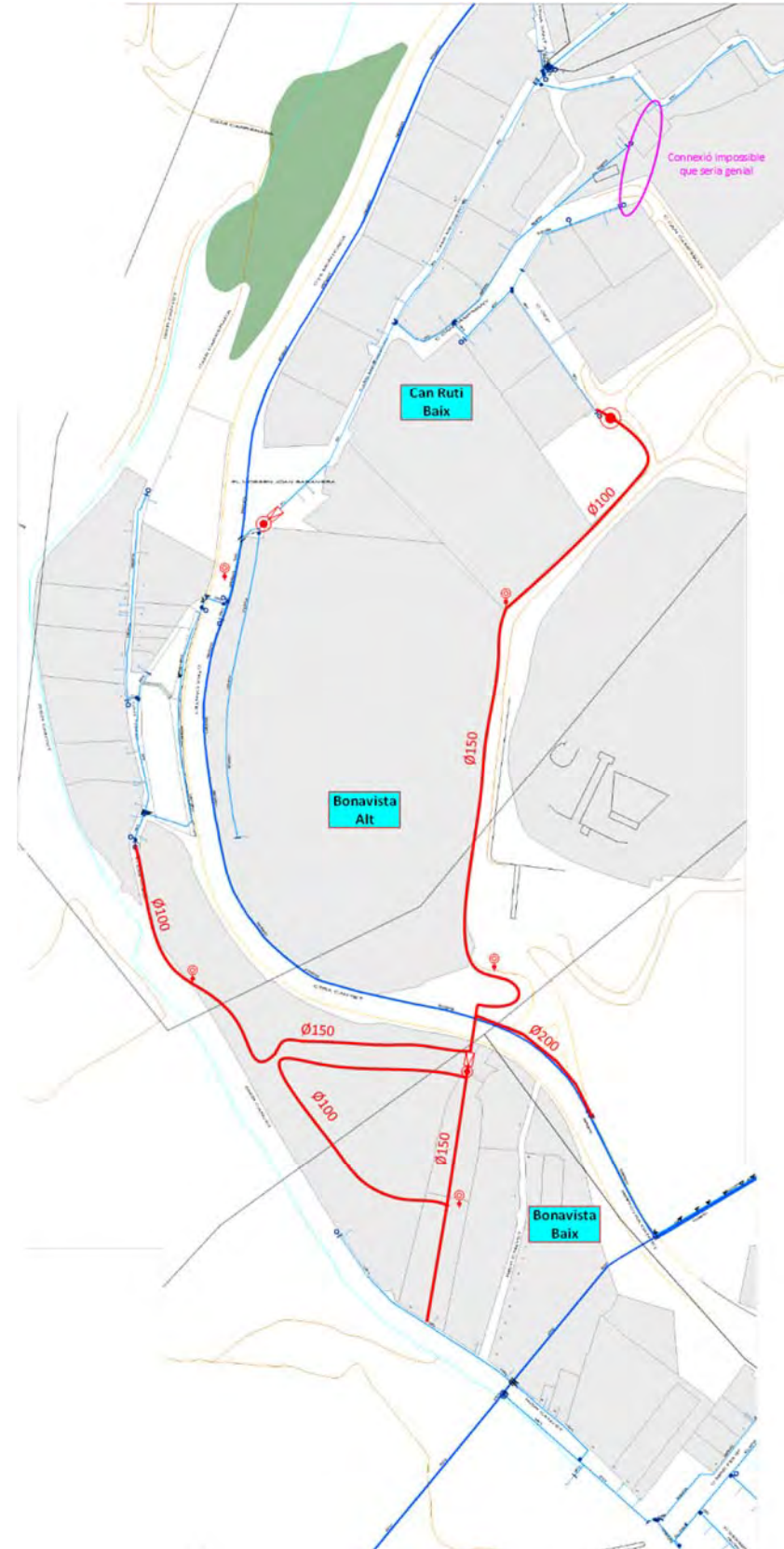
BOP núm. _____ data _____

S'ADJUNTA: SUPORT DIGITAL
 SUPORT PAPER

SIGNATURA DEL SOL·LICITANT

La informació indicada es lliurarà en suport paper, a escala 1:500 ó 1:1000, així com en suport digital, preferentment en format DGN o DWG, i en cas de treballar amb altres eines, en el format d'intercanvi comú DXF.

6. PLÀNOL SOLUCIÓ COMPANYIA.



ANNEX N.10
ELECTRIFICACIÓ

Annex 10 Electrificació

1. INTRODUCCIÓ

La xarxa projectada té com a finalitat el subministrament d'electricitat a les parcel·les residencials, a la parcel·la social i al quadre d'enllumenat públic.

S'ha sol·licitat a la companyia elèctrica, la revisió i aprovació si s'escau del projecte realitzat en data 5 de setembre de 2006 amb referència de sol·licitud 0167174. La Companyia ha obert nous expedientes amb números 31448 per la xarxa de mitja tensió i 34227 per la xarxa de baixa tensió.

2. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

S'ha previst la instal·lació d'un DC doble dins l'edifici situat a la parcel·la UZ.I i d'un CD dins l'edifici de la parcel·la UZ.III. Des d'aquets centres de transformacions es distribuirà la xarxa elèctrica de baixa tensió que donarà subministra a les futures edificacions. T

Es considera el subministrament en baixa tensió a partir dels centres de transformació a instal·lar de 400 i 630 KVA, situats al edifici V/vial Eix 22, zona verda i edifici I/vial Eix 1.

Es te previst l'execució de les obres d'urbanització en tres fases:

- Zona Nord-Est que compren zona verda, Eix 1 i vorera carretera Canyet.
- Zona Sud-Oest que compren els carrers Eix 2, 22 i vorera Carretera del Canyet
- Traça central de la Carretera del Canyet.

A tenir que retirar inicialment la xarxa existent de mitja tensió, es contempla per la fase (zona Sud-Oest) l'execució de la nova xarxa de mitja tensió, deixant per la fase zona Nord-Est l'execució del centre transformador de la parcel·la I.

Per l'estimació dels consums elèctrics s'ha previst una càrrega de 9,2 kW per vivenda, corresponent a un grau d'electrificació elevat. Respecte a la parcel·la social; davant el desconeixement de l'ús en el qual serà destinada, s'ha considerat una càrrega de 125 w por metre quadrat.

Per petició de la empresa subministradora, l'escomesa a la parcel·la social es farà al nivell de la carretera de Canyet, fixant un armari al mur projectat.

En la taula següent es mostren els consums elèctrics previstos de les diferents escomeses projectades:

CLAU	HABITATGE			RECARREGA VEHICLE ELÈCTRIC		GARATGE		ZONES COMUNES	TOTAL
	SOSTRE HABITATGE			Ut parking	Potència (kw)	Sup parking	Potència (kw)	Potència (kw)	DEMANDA TOTAL
	m² st. viv.	nº viv.	Potència (kw)						Potència nominal (kw)
UZ.I	2.280,40	18,00	165,60	-	7,36	-	4,95	75,00	252,91
20b-2	2.280,40	18,00	165,60	-	-	495,00	4,95	-	170,55
Recarga Eléctrica	-	-	-	2,00	7,36	-	-	-	7,36
Servicios Generales Portales	-	-	-	-	-	-	-	75,00	75,00
UZ.II	2.280,42	18,00	165,60	-	7,36	-	4,95	75,00	252,91
20b-2	2.280,42	18,00	165,60	-	-	495,00	4,95	-	170,55
Recarga Eléctrica	-	-	-	2,00	7,36	-	-	-	7,36
Servicios Generales Portales	-	-	-	-	-	-	-	75,00	75,00
UZ.III	2.707,32	24,00	220,80	-	11,04	-	6,60	100,00	338,44
20b-2	2.707,32	24,00	220,80	-	-	660,00	6,60	-	227,40
Recarga Eléctrica	-	-	-	3,00	11,04	-	-	-	11,04
Servicios Generales Portales	-	-	-	-	-	-	-	100,00	100,00
UZ.IV	1.577,50	1,00	9,20	-	3,68	-	0,28	-	13,16
20b-1	1.577,50	1,00	9,20	-	-	27,50	0,28	-	9,48
Recarga Eléctrica	-	-	-	1,00	3,68	-	-	-	3,68
Servicios Generales Portales	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UZ.V	4.231,34	24,00	136,80	-	11,04	-	6,60	-	154,44
20b-3	4.231,34	24,00	136,80	-	-	660,00	6,60	-	143,40
Recarga Eléctrica	-	-	-	3,00	11,04	-	-	-	11,04
Servicios Generales Portales	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALES VIVENDES	13.076,98	85,00	698,00	40,48	23,38	250,00	1.011,86		

	superficie (m2)	Potencia (Kw)
SISTEMA VIARI	13.169	16
ZONA VERDA	13.405	16
EQUIPAMENT	1.000	125
TOTALES VIALS, ZONA VERDA I	27574,05	157

TOTAL ESTIMACIÓ POTENCIES CAL	1168,74
--------------------------------------	----------------

3. DADES BÀSIQUES

3.1 Topografia

Pel que fa a la informació de base d'aquest Projecte, s'ha emprat la topografia facilitada per INTEALCO, SL., que s'ha extret el traçat en planta dels futurs carrers.

Sobre aquests plànols s'ha realitzat la definició de la infraestructura a construir.

3.2 Serveis afectats

En el moment de redactar el present projecte els serveis afectats s'han extret de la plataforma e-Wise ACEFAT.

4. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES.

4.1 Introducció

Per aconseguir la màxima uniformitat de càrregues de la instal·lació, essent segons companyia la secció mínima per fase de 240 mm².

El traçat i seccions dels conductors, serà l'especificat en els plànols.

La profunditat de les rases serà en voreres serà de 0.90 m i 1.10 / 1.20 m en calçada per a cables de mitja tensió. Per a rases on hi vagin cables de baixa tensió, la profunditat de les rases en voreres serà de 0.70 m i de 1.10 m en calçada.

Si la xarxa de mitja tensió i baixa tensió han de compartir espai, es a dir, rases mixtes les rases en voreres s'haurà d'executar profunditat de 0.90 m col·locat la xarxa de mitja tensió en la part inferior i a 0.60 m anirà la part superior del cable de baixa tensió. En quan a calçades la profunditat de la rasa serà de 1.20 m col·locant la xarxa de mitja tensió en la part inferior i a 0.80 m anirà la part superior del cable de baixa tensió.

En tot cas, en rasa mixta la xarxa de mitja tensió anirà amb tub de diàmetre 200 mm i sota calçada s'entubarà tant la xarxa de baixa com la mitja amb tub de diàmetre 200 mm.

Quan existeixin impediments que no permetin aconseguir les mencionades profunditats, aquestes podran reduir-se, disposant proteccions mecàniques suficients, com les establertes en el apartat 2.1.2 del nou Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió. Per contrari, s'hauran d'augmentar quan les condicions que s'estableixin en el apartat 2.2 de la present instrucció així l'exigeixi.

Per aconseguir que el cable quedi correctament instal·lat sense haver rebut danys, i que ofereixi seguretat davant a excavacions fetes per tercers, en la instal·lació dels cables es seguiran les instruccions descrites a continuació:

- La llera de la rasa que rebrà el cable serà llisa i estarà lliure d'arestes vives, cantells, pedres, etc. En la mateixa es disposarà una capa de sorra de riu rentada, de gruix entre 0.2 a

1 mm, sobre la que es col·locarà el cable. Per sobre del cable anirà un altre capa de sorra del mateix gruix. Ambdues capes cobriran l'amplada total de la rasa, la qual serà suficient per mantenir 0.05 m entre els cables i les parets laterals.

- Per sobre de la sorra tots els cables deuran tenir una protecció mecànica, com per exemple llosetes de formigó, plaques protectores de plàstic, rajoles o peces ceràmiques de maó col·locades transversalment. Es podrà admetre altres proteccions mecàniques equivalents. Es col·locarà també una cinta de senyalització que adverteixi de l'existència del cable elèctric de baixa tensió. La distància mínima al terra serà de 0.10 m, i a la part superior del cable de 0.25 m.

- S'admetrà també la col·locació de plaques amb la doble missió de protecció mecànica i de senyalització.

4.2 Preses de terra

S'instal·laran preses de terra al neutre en tots els armaris de distribució, utilitzant conductor de coure nu de 50 mm² de secció i les de connexió a terra, necessàries per aconseguir una resistència a terra inferior a 30 Ohm. Les piques de presa de terra, seran d'acer recobertes de coure de 2 m de longitud i 14 mm de diàmetre. Tot d'acord amb les indicacions de la Guia Vademecum Endesa.

4.3 Armaris de distribució

Es preveu la instal·lació d'uns armaris prefabricats monobloc més sòcol amb porta metàl·lica per les parcel·les, sempre i quan no s'hagi realitzat la edificació. Per la caixa de seccionament i caixa general de protecció de distribució per urbanitzacions segons Guia Vademècum.

La caiguda màxima de tensió a considerar al càlcul serà del 5%, és a dir $400 \times 0,05 = 20V$

5. Sol·licitud revisió conveni ref. 0167174 .

joaquin.font@berrysar.cat

De: Joaquim Font <joaquin.font@berrysar.cat>
Enviado el: martes, 16 de octubre de 2018 18:39
Para: solicitudes.nnss@endesa.es
Asunto: Projecte d'urbanització del Pla Parcial del sector EL CANYET en el TM de Badalona
Datos adjuntos: 207_acreditación ENDESA.pdf; Formulario presolicitud catalán v2.3.pdf; 207_Emplaçament.pdf; 207_El Canyet_Estimació POTENCIES_sense activitats.pdf; 207_Xarxa elèctrica_13AF01.pdf; 0167174_Estudi EG9PV_ENDESA.pdf

Benvolguts Senyors,

En l'actualitat ALTAMIRA ASSET MANAGEMENT, té la intenció d'executar el projecte d'urbanització del Pla Parcial del Sector "El Canyet" del Terme Municipal de Badalona.

La nostra empresa BERRYSAR, S.L. te l'encàrrec de revisar el projecte d'urbanització previ a l'inici de les obres i en el cas necessari realitzar les modificacions pertinents.

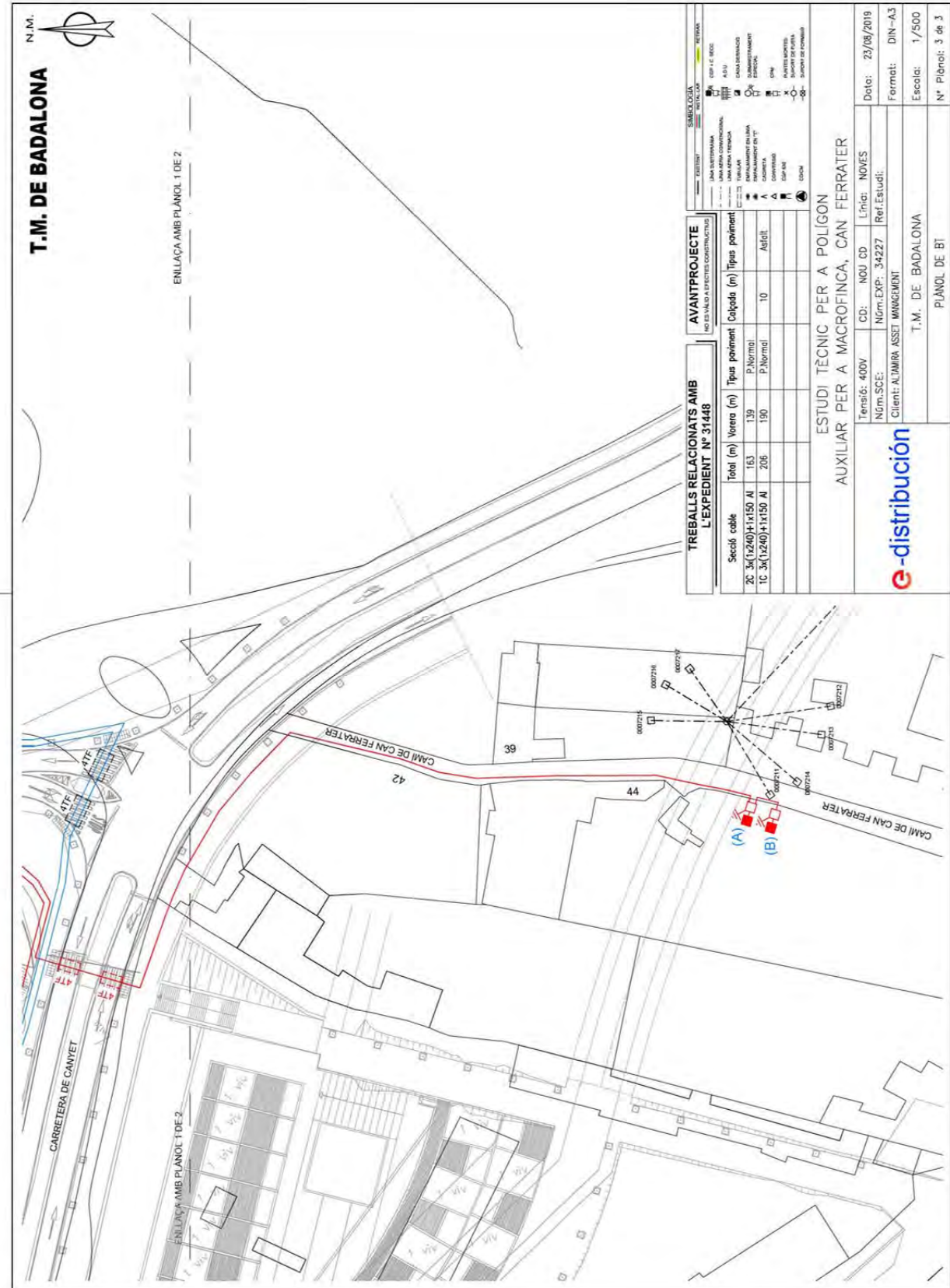
El projecte d'urbanització aprovat inclou el conveni presentat amb vostès amb núm. sol·licitud 0167174 (adjunt en aquest correu) que entenem que segueix vigent. Adjuntem document, on s'indica la demanda de potència actual per tal de donar inici a les obres d'urbanització. Adjunto el plànol de la xarxa elèctrica projectada, i el full de sol·licitud de potència segons els seus models habituals.

Per a qualsevol consulta, no dubti en posar-se en contacte amb nosaltres.

Cordialment,

Joaquim Font i Marimon
 Enginyer Tècnic d'Obres Públiques
 +34 609 545 026
joaquin.font@berrysar.cat





ANNEX N.11
ENLLUMENAT

ANNEX 11- ENLLUMENAT. MEMÒRIA

1.	INTRODUCCIÓ	1
2.	OBJECTE	1
3.	HIPÒTESIS DE PARTIDA	1
4.	JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA	4
	RESULTATS ESTUDI LUMÍNIC I CLASIFICAICÓ ENERGÈTICA	8
	RESULTATS CÀLCULS DE LES LÍNIES	9

1. INTRODUCCIÓ

La SAREB S.A. té previst desenvolupar el "Projecte d'urbanització Pla Parcial "El Canyet" al terme municipal de Badalona:

El dimensionat de la xarxa ha estat dissenyada per BERRYSAR, S.L seguint els paràmetres de l'estudi lumínic realitzat pel fabricant de la lluminària SIMON, SA.

2. OBJECTE

L'objecte del present Projecte és definir les actuacions necessàries per dissenyar la xarxa d'enllumenat a la urbanització del Sector El Canyet al terme municipal de Badalona.

Per al disseny de la nova xarxa d'enllumenat del Sector, s'han tingut en compte les següents premisses:

- **Cal mantenir, al màxim possible, les condicions naturals de la nit en benefici de les persones, de la fauna, de la flora i dels ecosistemes en general.**
- **S'ha de promoure l'eficiència energètica de la il·luminació exterior.** Caldrà instal·lar reguladors de flux en capçalera en els punts de llum a fi de reduir la intensitat lumínica i el consum. Igualment, caldrà adaptar el disseny de l'enllumenat exterior a les necessitats pròpies de cada zona, de manera que s'eviti tenir espais excessivament il·luminats.
- **Cal evitar la intrusió de llum artificial de la il·luminació exterior en les edificacions amb la façana en el límit de zona pública.** S'haurà de fer un estudi en deteniment de l'orientació dels punts de llum, comprovant la intrusió del feix de llum en les façanes existents i, en cas que sigui necessari, controlant-lo mitjançant elements especials, com poden ser les lames de control.
- **S'haurà de garantir la durabilitat dels punts de llum.** El disseny dels punts de llum haurà de regir-se pels següents criteris: durabilitat, manteniment, eficiència energètica i estètica. En aquest sentit, s'evitarà la utilització de balises en les zones verdes, elements sensibles al vandalisme, així com la col·locació de punts de llum que requereixin d'un manteniment periòdic en quant a pintat, neteja del reflector, etc., que faci augmentar a la llarga el cost de la lluminària. Caldrà tenir en compte l'estanquitat de les carcasses i l'autoneteja de les mateixes, dos factors que minimitzaran el manteniment dels punts de llum.
- **Caldrà adaptar la tipologia dels punts de llum a la zona a tractar.** El disseny de l'enllumenat s'haurà d'adaptar a la naturalesa de les zones a il·luminar. Així, caldrà

diferenciar entre enllumenat de vial i enllumenat de zones verdes i/o espais tipus plaça, adaptant els nivells lumínics als requeriments propis de cada un dels àmbits d'estudi.

En el present document es recull la informació necessària per tal de garantir la idoneïtat de l'enllumenat proposat per al Projecte d'urbanització del Sector El Canyet al terme municipal de Badalona. S'inclouen, tant els resultats dels estudis lumínics, com la tipologia i característiques de les lluminàries emprades. Així mateix, es descriuen els treballs d'obra civil necessaris per a l'execució de la xarxa d'enllumenat públic del Sector i les característiques elèctriques de les línies que donaran servei al mateix.

A l'apèndix d'aquest annex es poden consultar tots els estudis que s'han realitzat de forma completa, així com els resultats obtinguts en el càlcul elèctric de la xarxa que subministrarà el Sector. Els detalls constructius de les canalitzacions, columnes, lluminàries, etc., poden consultar-se en els plànols d'enllumenat del document número 2 del present projecte.

3. HIPÒTESIS DE PARTIDA

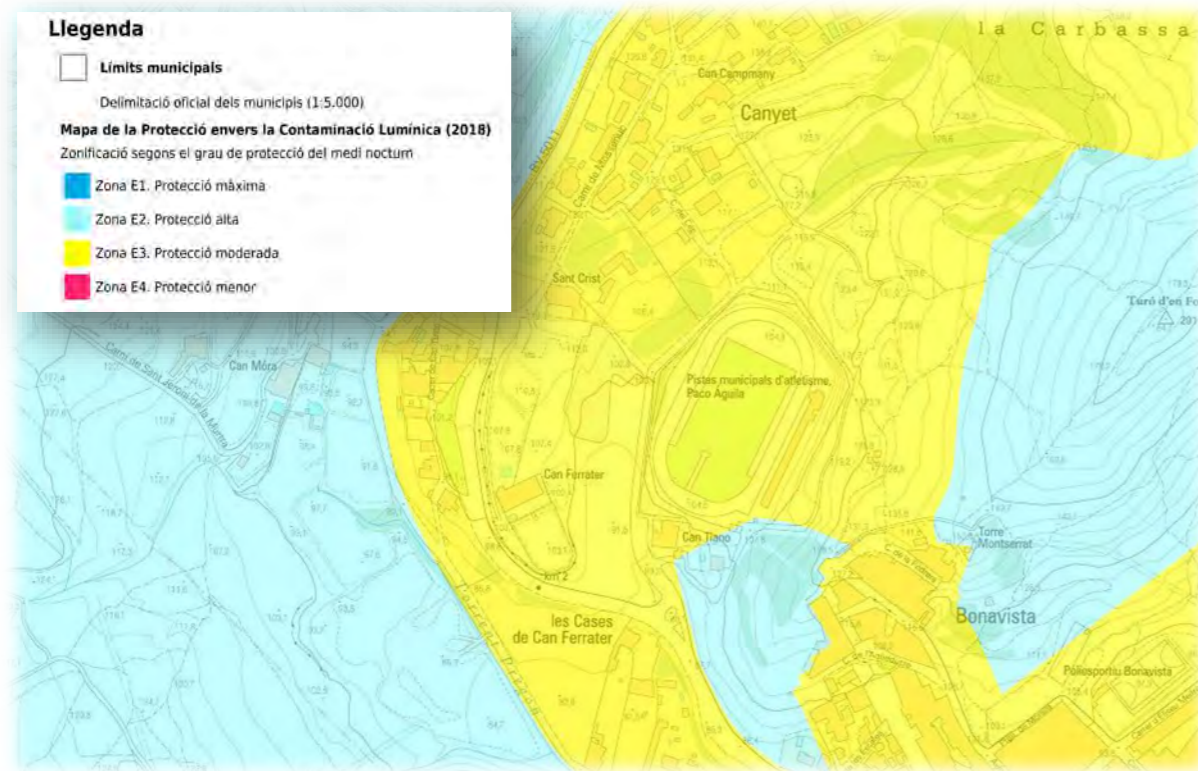
El disseny de la xarxa d'enllumenat haurà de respondre a una intensitat lumínica adequada a cada una de les zones a estudiar. En aquest sentit, caldrà complir les següents normes:

Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, Decret 842/2002 de 2 d'agost.

- N.T.E.: IE-IA Normes i recomanacions de la companyia Elèctrica Subministradora.
- Recomnacions CIE, Comissió Internacional d'Enllumenat.
- Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental d'enllumenat per la protecció del medi nocturn.
- Decret 190/2015, de 25 d'agost, de desplegament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn.
- Real Decret 1890/2008, de 14 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'Eficiència Energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves instruccions tècniques complementàries EA-01 a EA-07.

Pel que respecta a la zona lumínica, segons el Mapa de Contaminació Lumínica de Catalunya, es classifica els entorns de la trama urbana del Barri El Canyet com a E2, de protecció alta,

mentre que el nucli poblat es classifica com a E3, protecció moderada, com es pot observar en la imatge adjunta.



Mapa de Contaminació Lumínica de Catalunya

Per aquest motiu, la zona en la que es desenvolupa el projecte correspon a una E3 (àrea que el planejament urbanístic la qualifica com a sòl urbà o urbanitzable) i totes les làmpades que s'empraran en el disseny de l'enllumenat serà de baix consum, concretament amb tecnologia LED.

ZONIFICACIÓ URBANÍSTICA	ZONIFICACIÓ LUMÍNICA
Sòl urbanitzable del Sector El Canyet	E3

Taula 1. Classificació zones lumíniques

Seguint les indicacions del Decret 190/2015 el tipus de làmpades per a una zona de protecció com la que figura en el projecte E3 li correspon a un tipus III. A petició dels Serveis Tècnics Municipals la temperatura de color serà de 2700 °K com a tipus II.

El percentatge de flux de l'hemisferi superior serà:

- Nath < 1%
- Merak < 5%
- Kuma < 5%

La Intensitat lluminosa màxima es menor a 10.000 cd tal i com queda reflectit en l'annex d'estudi lumínic.

Per tal d'establir els nivells lumínics que s'han de complir segons el nou reglament d'enllumenat, caldrà determinar els diferents tipus de vies a estudiar. En aquest sentit, podem dividir la xarxa viària de la urbanització en:

- Carretera Canyet.
- Vial Eix 1.
- Vial Eix 2.
- Vial peatonal.
- Vial zona Camí.
- Vial zona Escales.
- Zona verda

Segons el Reglament d'Enllumenat, la classificació de vies serà la següent:

CLASSIFICACIÓ	TIPUS DE VIA	VELOCITAT DE TRÀFIC RODAT (km/h)
A	d'alta velocitat	v>60
B	de moderada velocitat	30<v≤60
C	carrils bici	--
D	de baixa velocitat	5<v≤30
E	vies peatonals	v≤5

Taula 2. Classificació del tipus de via en funció de la velocitat de tràfic rodat

Tenint en compte els diferents tipus de vies que hi ha a la urbanització, podem establir la relació següent:

TIPUS DE VIA	CLASSIFICACIÓ
Carretera Canyet	B
Vial Eix 1	B
Vial Eix 2	D
Vial peatonal, zona camí i Escales	E
Ctra. De Begur a Cap sa Sal	
Zona verda	

Taula 3. Classificació del tipus de via de la urbanització

En base a aquesta classificació, la norma estableix diferents classes d'enllumenat, a partir de la qual es determinen els nivells lumínics a complir. En la figures següents s'adjunten les taules de la norma.

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
B1	<ul style="list-style-type: none"> Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante. Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas. Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
B2	<ul style="list-style-type: none"> Carreteras locales en áreas rurales. Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME2 / ME3b ME4b / ME5

^(*) Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Classes d'enllumenat per a vies tipus B

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
C1	<ul style="list-style-type: none"> Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas Flujo de tráfico de ciclistas Alto Normal	S1 / S2 S3 / S4
D1 - D2	<ul style="list-style-type: none"> Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. Aparcamientos en general. Estaciones de autobuses. Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3 - D4	<ul style="list-style-type: none"> Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada Zonas de velocidad muy limitada Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto Normal	CE2 / S1 / S2 S3 / S4

^(*) Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Classes d'enllumenat per a vies tipus C i D

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
E1	<ul style="list-style-type: none"> Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada. Paradas de autobús con zonas de espera Áreas comerciales peatonales. Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
E2	<ul style="list-style-type: none"> Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones. Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4

^(*) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Classes d'enllumenat per a vies tipus E

La Carretera del Canyet, es trobaria dins la tipologia de *Vies distribuïdores locals i accessos a zones residencials i finques*, amb una IMD < 7.000 veh/dia. Per tant, ens trobem davant d'una situació de projecte tipus B1 i li correspon una classe d'enllumenat ME4b.

El vial 2 es troba dins la tipologia de *Zones de Velocitat molt limitada, amb un flux de tràfic de vianants i ciclistes alt*. En base això, podem determinar que li correspon una situació de projecte tipus D3 i una classe d'enllumenat S1.

El vial 1 coexisteixen varis ambients, a cada un dels quals se li ha donat un tractament diferent:

- Calçada: es troba dins la tipologia de *Vies distribuïdores locals i accessos a zones residencials i finques*, amb una IMD < 7.000 veh/dia. Per tant, ens trobem davant d'una situació de projecte tipus B1 i li correspon una classe d'enllumenat ME4b.

- Zona habitatges: Es la zona que comprèn la vorera situada a l'oest del vial 1 i a l'accés peatonal a les parcel·les I, II i III. Es troba dins la tipologia *d'espais peatonals de connexió, carrers peatonals i voreres al llarg de la calçada*. En conseqüència considerem un flux de trànsit de vianants Normal i li correspon una situació de projecte tipus E1 i una classe d'enllumenat S3.
- Zona Camí: S'ha denominat com a zona camí al vial peatonal d'accés a les parcel·les I, II i III i que discorre a l'oest d'aquestes. Per tant, ens trobem dins la tipologia *d'espais peatonals de connexió, carrers peatonals i voreres al llarg de la calçada*. La situació de projecte li correspon a un tipus E1 i classe d'enllumenat S3.

El vial peatonal, es el que discorre al costat de la parcel·la V, en sentit perpendicular a l'eix 2. La seva funció no és només peatonal, ja que també permet l'accés rodat per els residents en les vivendes de la parcel·la V. Es troba dins la tipologia *d'espais peatonals de connexió, carrers peatonals i voreres al llarg de la calçada amb un flux de trànsit de vianants alt*. Per tant li correspon una situació de projecte E1 i una classe d'enllumenat S1.

El vial Masia Can Ferrater, es el vial que permet l'accés rodat a la parcel·la IV des de la Carretera del Canyet. Es troba dins la tipologia de *d'espais peatonals de connexió, carrers peatonals i voreres al llarg de la calçada*. La situació de projecte li correspon a un tipus E1 i classe d'enllumenat S3.

Zona verda entre masia can Ferrater i l'església: S'ha projectat per a la zona verda situada entre la Masia can Ferrater i l'església una il·luminació que marqui els camins projectats. De manera unilateral, es situaran Merak SXF òptica RE de 16 W amb interdistància de 15 m. A l'altre banda del camí es disposen balises BLRA-751 de 26 W unilateralment amb una interdistància entre elles de 15m.

Una vegada s'han determinat les situacions de projecte i les classes d'enllumenat de les zones d'estudi, cal determinar els nivells d'il·luminació mínim dels vials. A les taules 6 i 8 del reglament s'indiquen els nivells d'il·luminància i uniformitat per a les diferents classes d'enllumenat que s'han determinat, els quals es recullen a la taula que s'adjunta a continuació.

CLASSE D'ENLLUMENAT	IL·LUMINÀNCIA MITJA (lux)	UNIFORMITAT GLOBAL MÍNIMA
ME4b	11,25	0,40
S1	15	0,40
S2	10	0,40
S3	7,5	0,40

Taula 4. Característiques lumíniques mínimes segons classes d'enllumenat

Cal indicar, però, que els valors que es recullen en aquesta taula són valors executius, és a dir, mesurats en calçada una vegada s'han col·locat els punts de llum. Per tant, caldrà tenir en compte les interferències que poden produir-se per l'arbrat o per d'altres elements de la urbanització.

Seguint el criteri dels Serveis Tècnics Municipals, els nivells lumínics a tot l'àmbit del projecte seran equivalents als de la classe d'enllumenat S1.

4. JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

La xarxa d'enllumenat públic és específica per a l'àmbit d'intervenció.

A efectes d'alimentació i control s'han previst dos quadres de comandament i de maniobra, un situat a la carretera del Canyet costat riera, i l'altre en el vial interior, prop del centre de transformació, dins de la primera fase que es té previst executar.

Els quadres de comandament aniran en armari d'acer inoxidable AISI304 pintat RAL7032 model CITI-15R + CS SECELUX 4S DR 7,5KVA; amb reductor de flux, tindran les següents característiques:

- Xapa en acer inoxidable AISI304 pintat RAL7032
- Armari amb tres portes i dimensions (1350x1700x320mm). armari a una cara. posterior cega.
- Mòdul d'abonat, escomesa i seccionament independents. tancaments antivandàlics de triple acció.
- Connexió de servei normalitzada per la companyia elèctrica. caixa de seccionament CS400 normalitzada.
- Muntatge sobre caixes doble aïllament. conjunt IP65 IK10.
- Interruptor general automàtic i interruptor manual de maniobra M-O-A.

- 4 sortides protegides per magnetotèrmic IV corba "C"™ i bloc VIGI diferencial instantani sensibilitat 300ma sistema de telegestió CITILUX amb comunicacions GSM. inclou TRAFOS de mesura i accessoris com: enllumenat interior i endoll tipus SCHUKO protegit; protector de sobretensions permanents i transitòries classe II.
- Regulador de flux.
- Sòcol acer inox. encastable en fonamentació amb pern rosca M16 per a fixació armari model CITI-15 +
- Bancada 300mm en acer inox. polit amb pern rosca M16 per a col·locació armari model CITI-15.

La tipologia d'enllumenat projectat, serà de tres tipus i en funció de l'amplada de la vorera s'haurà de col·locar un enllumenat de reforç per la zona de vianants.

A la Carretera del Canyet l'enllumenat serà amb columna troncocònica de 9 m d'alçada, distribuïda al portell i situades de forma alineada amb l'arbrat. La interdistància de les columnes serà de 28 m, sobre les quals es col·locaran lluminàries Simon mod. Nath S Óptica RJ de temperatura de color de 2700 K, IP-66 IK-09, classe II de protecció elèctrica amb làmpades de LED's de 36 W i 47 W, aquestes en el costat riera.

Pel vial que dona accés a la zona verda i Finca de Can Ferrater, s'ha previst col·locar una columna circular de 4.5 m d'alçada, distribuïdes unilateralment. La interdistància de les columnes serà de 14 m, sobre les quals es col·locaran lluminàries Simon mod. Merak SYF Óptica SA, de temperatura de color de 2700 K, IP-66 IK-10, classe II de protecció elèctrica amb làmpades de LED's de 49 W

Al vial 2 l'enllumenat serà amb columna circular de 4.5 m d'alçada, distribuïdes unilateralment i situades de forma alineada amb l'arbrat. La interdistància de les columnes serà de 14 m, sobre les quals es col·locaran lluminàries Simon mod. Merak SYF Óptica SA, de temperatura de color de 2700 K, IP-66 IK-10, classe II de protecció elèctrica amb làmpades de LED's de 49 W

Al vial 1 l'enllumenat projectem l'enllumenat segons el tipus d'ambient:

- Calçada: Anirà amb columna troncocònica de 7 m d'alçada, distribuïda al portell i situades de forma alineada amb l'arbrat. La interdistància de les columnes serà de 28 m, sobre les quals es col·locaran lluminàries Simon mod. Nath S Óptica RJ de temperatura de color de 2700 K, IP-66 IK-09, classe II de protecció elèctrica amb làmpades de LED's de 24W.
- Zona habitatges: Anirà amb columna circular de 4 m d'alçada, distribuïda. La interdistància de les columnes serà de 14 m, sobre les quals es col·locaran lluminàries Simon mod.

Merak SYF Óptica SA, de temperatura de color de 2700 K, IP-66 IK-10, classe II de protecció elèctrica amb làmpades de LED's de 16 W.

- Zona Camí: Anirà amb columna circular de 4.5 m d'alçada, distribuïda unilateralment. La interdistància de les columnes serà de 14 m, sobre les quals es col·locaran lluminàries Simon mod. Merak SYF Óptica SA, de temperatura de color de 2700 K, IP-66 IK-10, classe II de protecció elèctrica amb làmpades de LED's de 36 W.
- Zona Escales: Anirà amb columna circular de 4.5 m d'alçada, distribuïda unilateralment. La interdistància de les columnes serà de 14 m, sobre les quals es col·locaran lluminàries Simon mod. Merak SYF Óptica SA, de temperatura de color de 2700 K, IP-66 IK-10, classe II de protecció elèctrica amb làmpades de LED's de 36 W.

Al vial peatonal: Anirà amb columna columna de 4.5 m d'alçada, distribuïda unilateralment i en el costat oposat a les vivendes. La interdistància de les columnes serà de 14 m, sobre les quals es col·locaran lluminàries Simon mod. Merak SYF Óptica SA, de temperatura de color de 2700 K, IP-66 IK-10, classe II de protecció elèctrica amb làmpades de LED's de 49 W.



Llumenera NATH S



Llumenera MERAK SYF

Tots els punt de llum portaran incorporat el sistema per a detecció de presència que permeti la reducció del nivell d'il·luminació del 50%.

5.1 Introducció

Les línies elèctriques es projecten soterrades i aniran protegides amb un tub flexible corrugat de polietilè de doble capa, segons UNE EN 50086-2-4, de 90 mm de diàmetre, a una fondària mínima de 40 cm del nivell del terra, mesurat des de la cota inferior del tub. Als encreuaments de carrers i en general als llocs transitats per vehicles es soterraran a 1,00 m de fondària protegides amb un tub de plàstic de 110 mm. de diàmetre, formigonat a tot el voltant. De conformitat amb el Reglament, s'instal·larà també un tub de reserva.

Es col·locarà una cinta de senyalització que adverteixi l'existència de cables d'enllumenat exterior, situada en la rasa, a una distància mínima del nivell del terra de 0,10 m i a 0,25 m per damunt del tub.

Els conductors de potència, seran de coure, de secció igual o superior a 6 mm² i constaran de tres fases i neutre.

L'aïllament serà de material termoplàstic, per una tensió de servei de 1.000 V.

Juntament amb la xarxa de distribució, discorrerà el cable de comandament de l'encesa restringida.

5.2 Connexions i derivacions

Els empalmes, connexions i derivacions s'hauran de realitzar en caixes de bornes adequades, situades dins dels bàculs o columnes de les lluminàries, i a una alçada mínima de 0,3 m damunt del nivell del terra o en un pericó de registre. Per tant, no es farà cap connexió ni derivació en el tram de línies.

5.3 Xarxa de terres

Els bàculs, columnes, quadre de comandament, i en general els elements metàl·lics que poden tenir tensió i queden a l'abast de la mà, es connectaran a la xarxa de terres, comú per a totes les línies que parteixin del mateix quadre de protecció, mesura i control, i estarà formada per un conductor nu i continu de coure de 35 mm² de secció, enterrat al fons de la rasa, amb plaques situades a distàncies compreses entre 75 i 100 m. S'instal·larà com a mínim, una placa cada 5 bàculs o columnes, i sempre en el primer i últim suport de cada línia. El conductor, des de cada placa fins a la xarxa general de presa de terra, serà de coure de 35 mm².

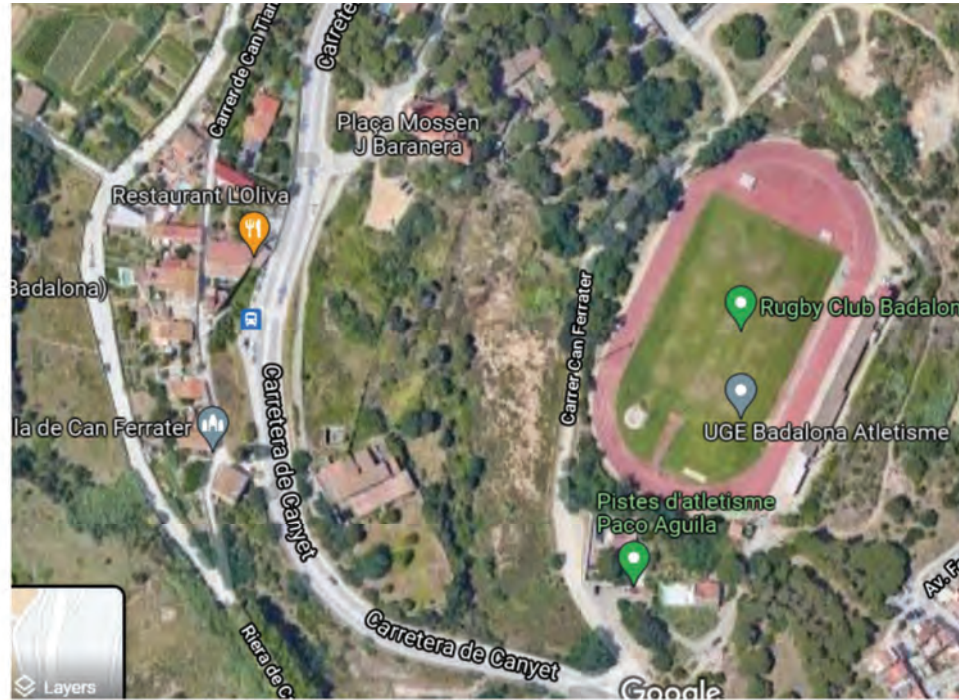
El conductor de protecció que uneixi cada bàcul o columna, amb l'electrode o amb la xarxa de terra, serà de cable unipolar aïllat, de tensió assignada 450/750 V, amb recobriment de color verd – groc, i secció mínima de 16 mm² de coure.

Cada llumenera es connectarà al punt de posta a terra del suport, mitjançant un cable unipolar aïllat, de tensió assignada 450/750 V, amb recobriment de color verd – groc, i secció mínima 2,50 mm², de coure.

Totes les connexions dels circuits de terra, es realitzaran mitjançant terminals, grapes, soldadura o elements apropiats, que garanteixin un bon contacte permanent i protegit contra la corrosió.

La distància entre la presa de terra dels centres de transformació i les preses de terra de la instal·lació de l'enllumenat públic es trobaran separades una distància no inferior a 20 m. En la zona de separació, els conductors de presa de terra disposaran d'un aïllament 0,6/1 KV.

RESULTATS ESTUDI LUMÍNIC I CLASIFICAICÓ ENERGÈTICA



Proyecto El Canyet -Badalona

Content

Cover page 1
Content 2
Contacts 4
Luminaire list 5

Product data sheets

SIMON - MER SYF ISTANIUM 16LED GTF RE_SDL_16W 350mA IA5 (1x IW5860S) 6
SIMON - MER SYF ISTANIUM 24LED GTF SA_SDL_24W 350mA IA5 (1x IW5852) 7
SIMON - MER SYF ISTANIUM 24LED GTF SA_SDL_36W 530mA IA5 (1x IW5852) 8
SIMON - MER SYF ISTANIUM 24LED GTF SA_SDL_49W 700mA IA5 (1x IW5852) 9
SIMON - NAT S ISTANIUM 16LED GTF RJ_SDL_24W 530mA IA5 (1x IW6110) 10
SIMON - NAT S ISTANIUM 24LED GTF RJ_SDL_36W 530mA IA5 (1x IW6110) 11
SIMON - NAT S ISTANIUM 32LED GTF RJ_SDL_47W 530mA IA5 (1x IW6464s) 12

Calle 1. Vial 1 · Alternative 1

Images 13
Summary (according to EN 13201:2015) 15
Camino peatonal 2 (P4) 20
Carril estacionamiento 2 (C4) 22
Calzada 1 (M4) 24
Carril estacionamiento 1 (C2) 40
Camino peatonal 1 (P1) 42

Calle 2. Vial 2 · Alternative 2

Images 44
Summary (according to EN 13201:2015) 45
Camino peatonal 2 (C4) 48
Calzada 1 (M3) 50
Camino peatonal 1 (C2) 61

Calle 3. Carretera de Canyet. · Alternative 3

Images 63
Summary (according to EN 13201:2015) 64
Camino peatonal 3 (C4) 70
Calzada 2 (M4) 74
Camino peatonal 2 (C3) 78
Calzada 1 (M4) 82
Camino peatonal 1 (C3) 86
Paseo (C4) 90



Content

Linea Verde (C4)	94
Calle 4. Via peatonal · Alternative 4	
Summary (according to EN 13201:2015)	98
Camino peatonal 2 (C4)	101
Camino peatonal 1 (C4)	103
Calle 5. Vía Peatonal · Alternative 5	
Summary (according to EN 13201:2015)	105
Camino peatonal 2 (C4)	108
Camino peatonal 1 (C4)	110
Calle 6. Zona Camino · Alternative 6	
Summary (according to EN 13201:2015)	112
Camino (C3)	115
Camino peatonal 1 (C5)	117
Glossary	119

Contacts



Enginyer Tècnic d'Obres Públ..
Joaquim Font i Marimon

Berrysar
Santa Eulàlia 5, 3a planta
08012 Barcelona

T 609 545 026
joaquim.font@berrysar.cat



Luminaire list

Φ_{total} 418374 lm	P_{total} 3179.0 W	Luminous efficacy 131.6 lm/W
-----------------------------	-------------------------	---------------------------------

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
11	SIMON		MER SYF ISTANIUM 16LED GTF RE_SDL_16W 350mA IA5	16.0 W	2320 lm	145.0 lm/W
11	SIMON		MER SYF ISTANIUM 24LED GTF SA_SDL 24W 350mA IA5	24.0 W	3390 lm	141.2 lm/W
11	SIMON		MER SYF ISTANIUM 24LED GTF SA_SDL 36W 530mA IA5	36.0 W	4810 lm	133.6 lm/W
33	SIMON		MER SYF ISTANIUM 24LED GTF SA_SDL 49W 700mA IA5	49.0 W	6020 lm	122.9 lm/W
11	SIMON		NAT S ISTANIUM 16LED GTF RJ_SDL_24W 530mA IA5	24.0 W	3420 lm	142.5 lm/W
5	SIMON		NAT S ISTANIUM 24LED GTF RJ_SDL_36W 530mA IA5	36.0 W	5080 lm	141.1 lm/W
6	SIMON		NAT S ISTANIUM 32LED GTF RJ_SDL_47W 530mA IA5	47.0 W	6829 lm	145.3 lm/W

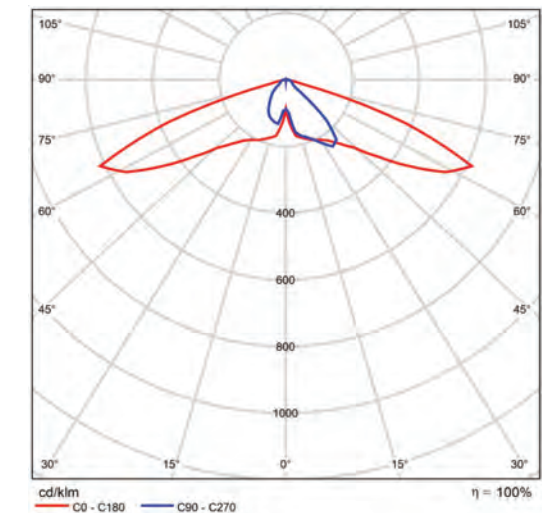


Product data sheet

SIMON - MER SYF ISTANIUM 16LED GTF RE_SDL_16W 350mA IA5



P	16.0 W
Φ_{Lamp}	2320 lm
$\Phi_{Luminaire}$	2320 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	145.0 lm/W
CCT	2700 K
CRI	100



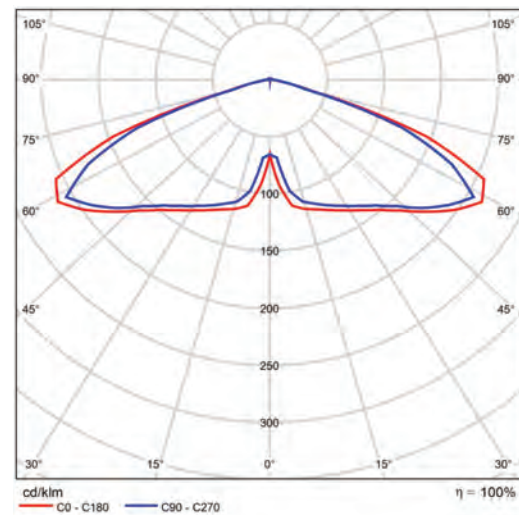
Polar LDC

Product data sheet

SIMON - MER SYF ISTANIUM 24LED GTF SA_SDL 24W 350mA IA5



P	24.0 W
Φ_{Lamp}	3390 lm
$\Phi_{Luminaire}$	3390 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	141.2 lm/W
CCT	2700 K
CRI	100



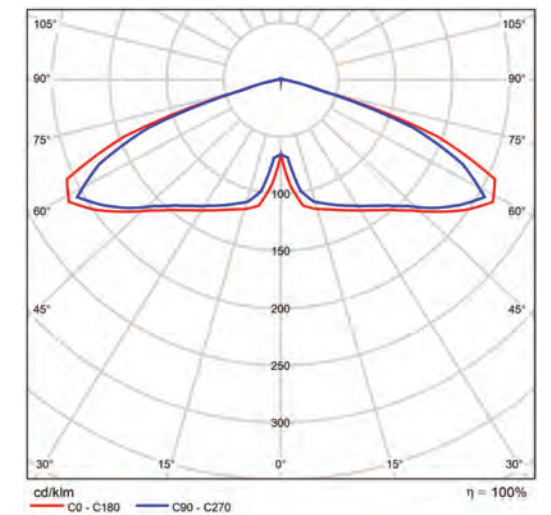
Polar LDC

Product data sheet

SIMON - MER SYF ISTANIUM 24LED GTF SA_SDL 36W 530mA IA5



P	36.0 W
Φ_{Lamp}	4810 lm
$\Phi_{Luminaire}$	4810 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	133.6 lm/W
CCT	2700 K
CRI	100



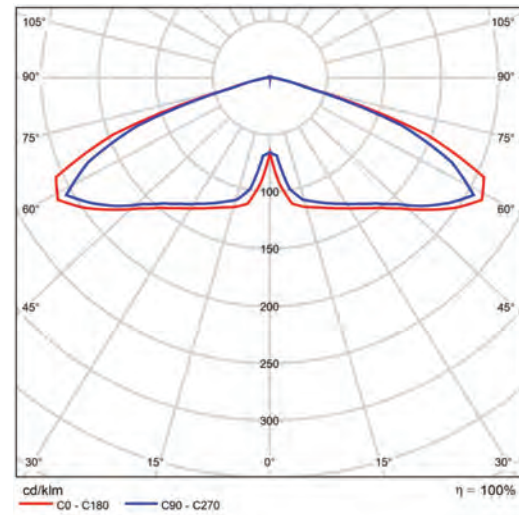
Polar LDC

Product data sheet

SIMON - MER SYF ISTANIUM 24LED GTF SA_SDL 49W 700mA IA5



P	49.0 W
Φ_{Lamp}	6020 lm
$\Phi_{Luminaire}$	6020 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	122.9 lm/W
CCT	2700 K
CRI	100



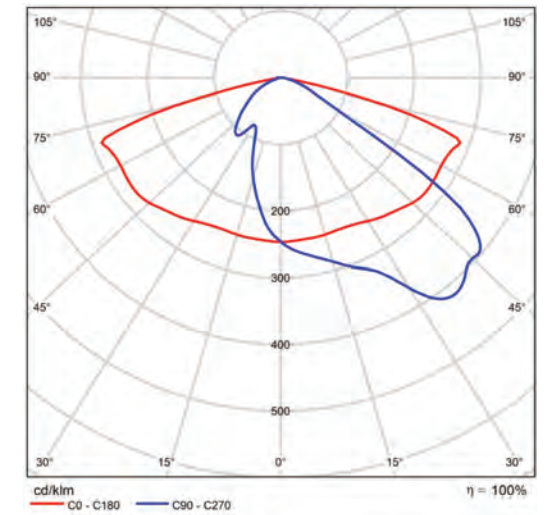
Polar LDC

Product data sheet

SIMON - NAT S ISTANIUM 16LED GTF RJ_SDL_24W 530mA IA5



P	24.0 W
Φ_{Lamp}	3420 lm
$\Phi_{Luminaire}$	3420 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	142.5 lm/W
CCT	2700 K
CRI	100



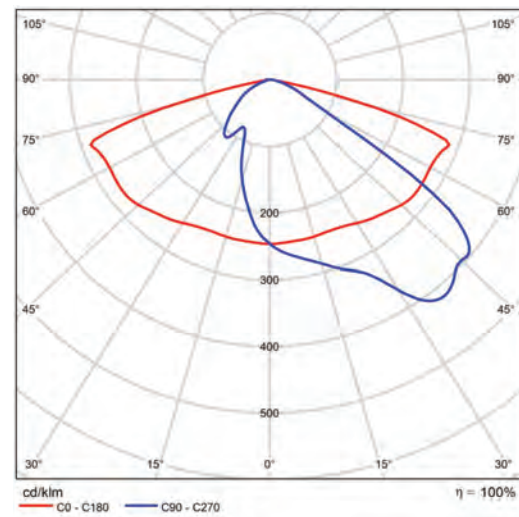
Polar LDC

Product data sheet

SIMON - NAT S ISTANIUM 24LED GTF RJ_ SDL _36W 530mA IA5



P	36.0 W
Φ_{Lamp}	5080 lm
$\Phi_{Luminaire}$	5080 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	141.1 lm/W
CCT	2700 K
CRI	100



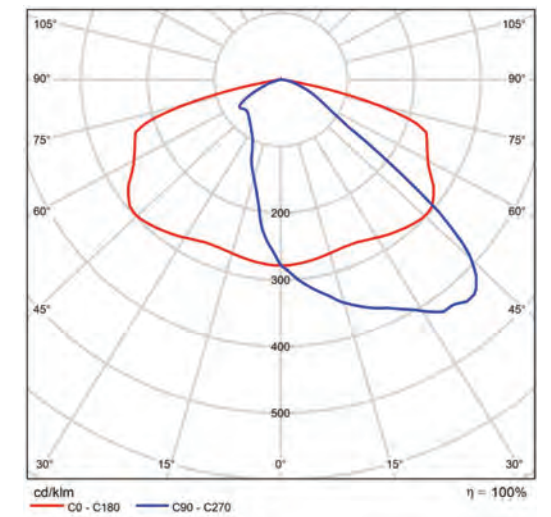
Polar LDC

Product data sheet

SIMON - NAT S ISTANIUM 32LED GTF RJ_ SDL _47W 530mA IA5



P	47.0 W
Φ_{Lamp}	6830 lm
$\Phi_{Luminaire}$	6829 lm
η	99.98 %
Luminous efficacy	145.3 lm/W
CCT	2700 K
CRI	70

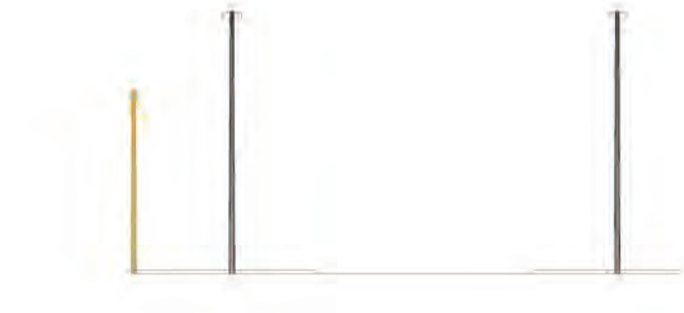


Polar LDC



Images

Escena de vía pública 1



Escena de vía pública 1-2

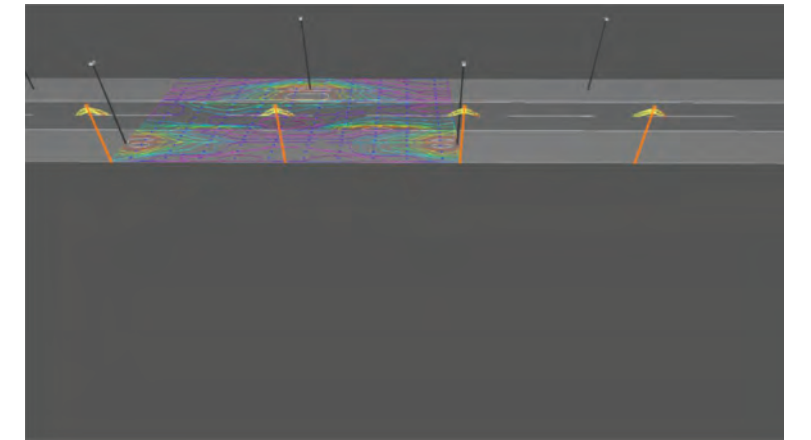


Escena de vía pública 1-3

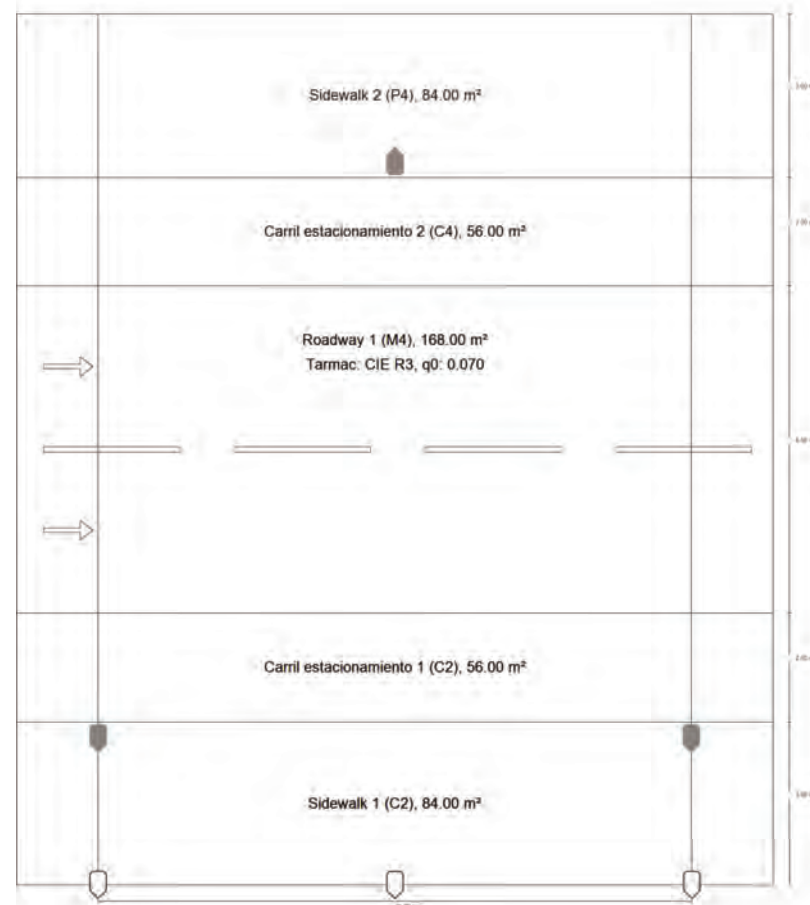


Images

Escena de vía pública 1-4



Calle 1. Vial 1 · Alternative 1
Summary (according to EN 13201:2015)



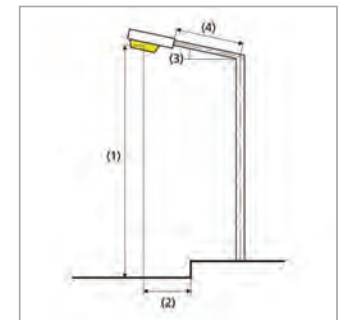
Calle 1. Vial 1 · Alternative 1
Summary (according to EN 13201:2015)



Manufacturer	SIMON	P	24.0 W
Article name	NAT S ISTANIUM 16LED GTF RJ_ SDL _24W 530mA IA5	Φ _{Lamp}	3420 lm
		Φ _{Luminaire}	3420 lm
Fitting	1x IW6110	η	100.00 %

NAT S ISTANIUM 16LED GTF RJ_ SDL _24W 530mA IA5 (both sides offset)

Pole distance	28.000 m
(1) Light spot height	7.000 m
(2) Light point overhang	-2.300 m
(3) Boom inclination	0.0°
(4) Boom length	0.000 m
Annual operating hours	4000 h: 100.0 %, 24.0 W
Consumption	1728.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. luminous intensities	≥ 70°: 609 cd/klm Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.
	≥ 80°: 62.6 cd/klm ≥ 90°: 1.48 cd/klm
Luminous intensity class	G*3
The luminous intensity values in [cd/klm] for calculation of the luminous intensity class refer to the luminaire luminous flux according to EN 13201:2015.	
Glare index class	D.6



Calle 1. Vial 1 · Alternative 1

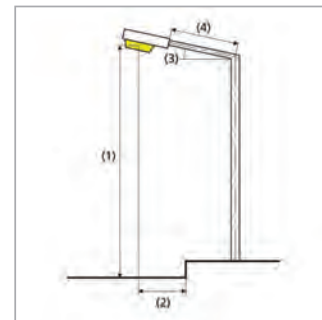
Summary (according to EN 13201:2015)



Manufacturer	SIMON	P	16.0 W
Article name	MER SYF ISTANIUM 16LED GTF RE_ SDL _16W 350mA IA5	Φ_{Lamp}	2320 lm
		$\Phi_{Luminaire}$	2320 lm
Fitting	1x IW5860S	η	100.00 %

MER SYF ISTANIUM 16LED GTF RE_ SDL_16W 350mA IA5 (single side bottom)

Pole distance	14.000 m
(1) Light spot height	4.800 m
(2) Light point overhang	-5.000 m
(3) Boom inclination	0.0°
(4) Boom length	0.000 m
Annual operating hours	4000 h: 100.0 %, 16.0 W
Consumption	1136.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.01
Max. luminous intensities	≥ 70°: 380 cd/klm
Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.	≥ 80°: 19.9 cd/klm ≥ 90°: 6.42 cd/klm
Luminous intensity class	G*3
The luminous intensity values in [cd/klm] for calculation of the luminous intensity class refer to the luminaire luminous flux according to EN 13201:2015.	
Glare index class	D.6



Calle 1. Vial 1 · Alternative 1

Summary (according to EN 13201:2015)

Results for valuation fields

	Symbol	Calculated	Target	Check
Camino peatonal 2 (P4)	E_{av}	7.40 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	3.04 lx	≥ 1.00 lx	✓
Carril estacionamiento 2 (C4)	E_{av}	12.29 lx	≥ 10.00 lx	✓
	U_o	0.56	≥ 0.40	✓
Calzada 1 (M4)	L_{av}	0.80 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.82	≥ 0.40	✓
	U_l	0.79	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
	$R_{gl}^{(1)}$	0.77	-	-
Carril estacionamiento 1 (C2)	E_{av}	24.50 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.64	≥ 0.40	✓
Camino peatonal 1 (P1)	E_{av}	26.06 lx	≥ 20.00 lx	✓
	U_o	0.75	≥ 0.40	✓

(1) Informative, not part of the valuation

A maintenance factor of 0.85 was used for calculating for the installation.



Calle 1. Vial 1 · Alternative 1

Summary (according to EN 13201:2015)

Results for energy efficiency indicators

	Symbol	Calculated	Consumption
Calle 1. Vial 1	D_p	0.002 W/lx*m ²	-
NAT S ISTANIUM 16LED GTF RJ_SDL_24W 530mA IA5 (both sides offset)	D_e	0.4 kWh/m ² yr,	192.0 kWh/yr
MER SYF ISTANIUM 16LED GTF RE_SDL_16W 350mA IA5 (single side bottom)	D_e	0.1 kWh/m ² yr,	64.0 kWh/yr

EN 13201:2015-5 does not include the case for planning with multiple luminaire arrangements. The calculation of the output values is done therefore only for the luminaire arrangement whose pole distance determines the length of the valuation fields.

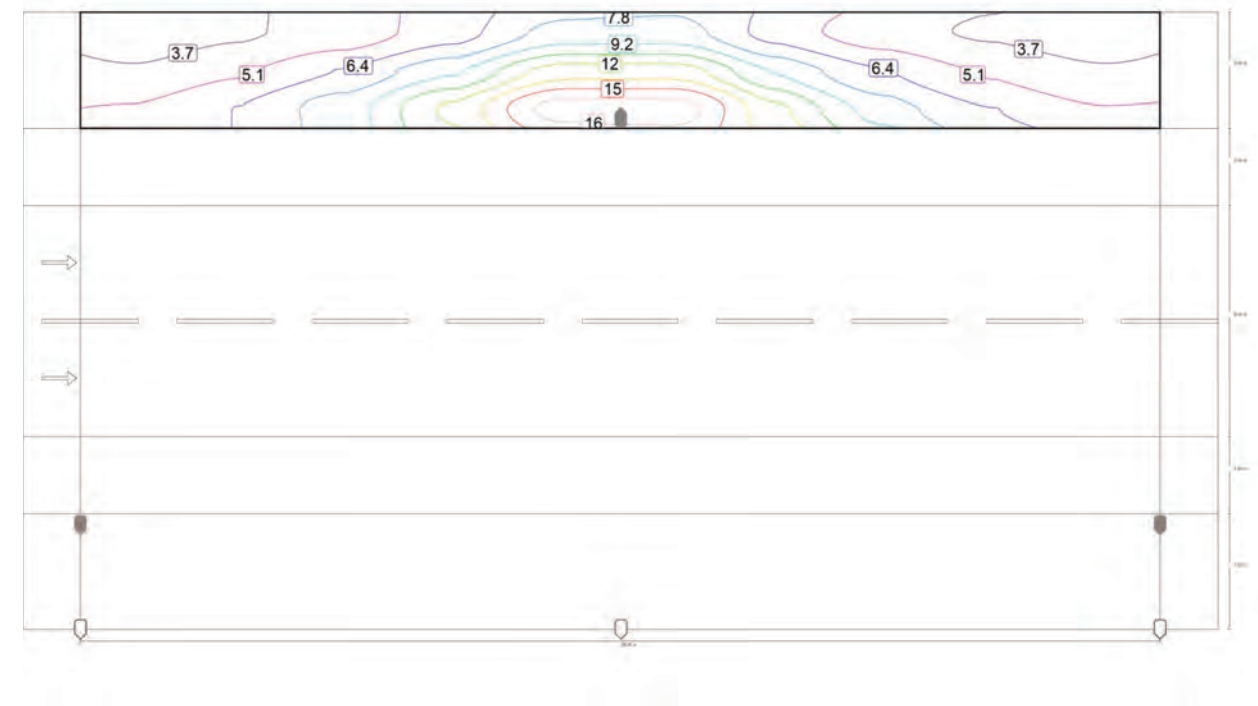


Calle 1. Vial 1 · Alternative 1

Camino peatonal 2 (P4)

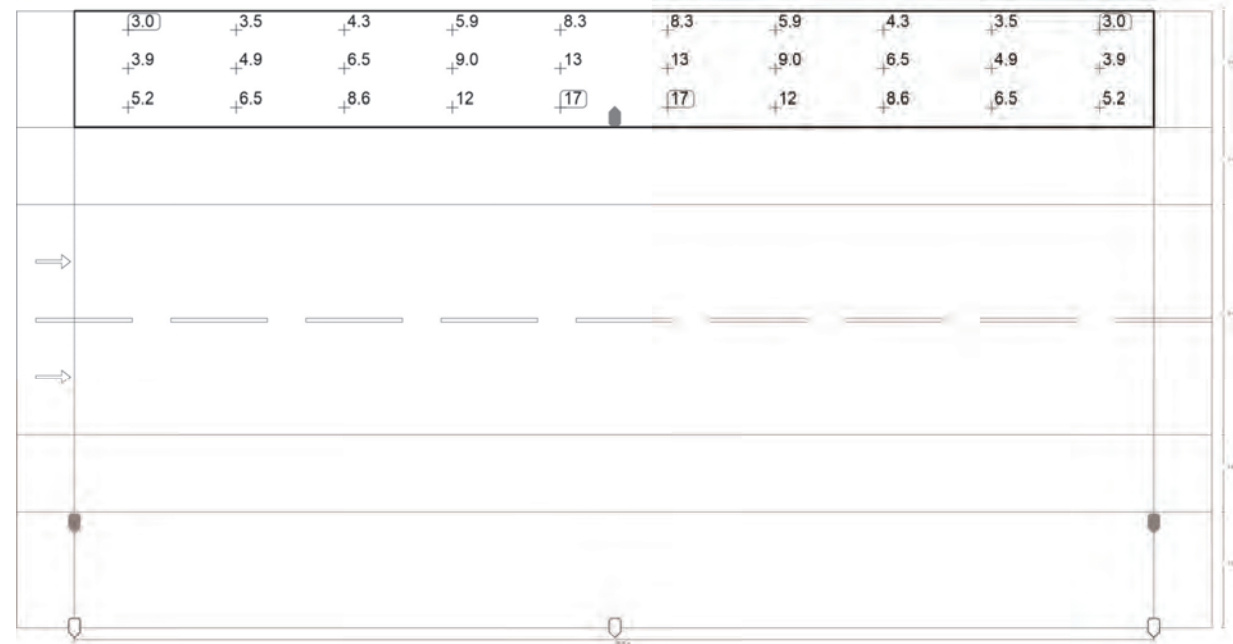
Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Camino peatonal 2 (P4)	E_{av}	7.40 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	3.04 lx	≥ 1.00 lx	✓



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)

Calle 1. Vial 1 · Alternative 1
Camino peatonal 2 (P4)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
15.500	3.04	3.54	4.28	5.87	8.35	8.35	5.87	4.28	3.54	3.04
14.500	3.90	4.89	6.52	9.01	12.59	12.59	9.01	6.52	4.89	3.90
13.500	5.20	6.47	8.56	12.18	16.64	16.64	12.18	8.56	6.47	5.20

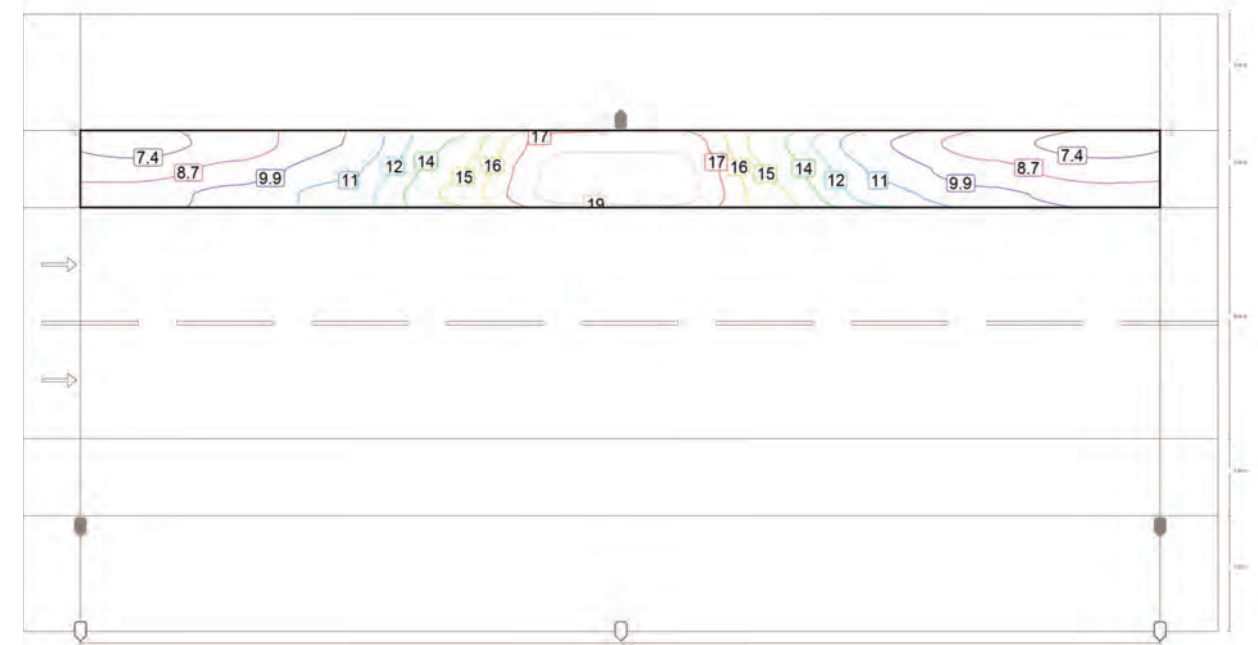
Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value chart)

	E_{av}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Maintenance value, horizontal illuminance	7.40 lx	3.04 lx	16.6 lx	0.41	0.18

Calle 1. Vial 1 · Alternative 1
Carril estacionamiento 2 (C4)

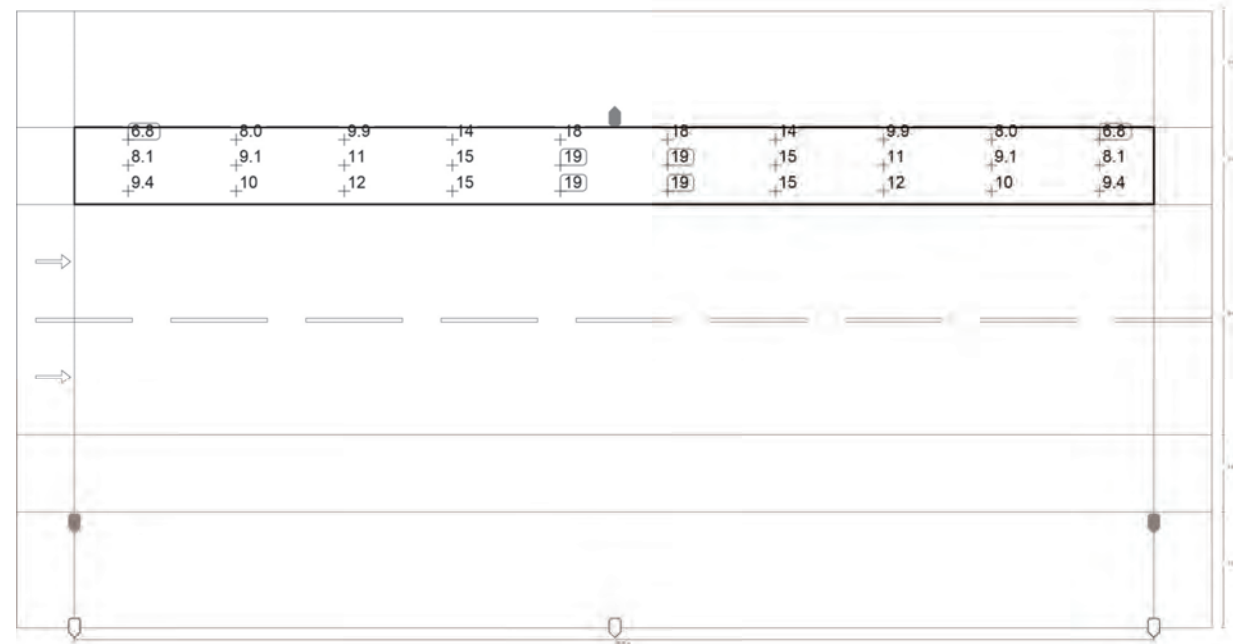
Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Carril estacionamiento 2 (C4)	E_{av}	12.29 lx	≥ 10.00 lx	✓
	U_o	0.56	≥ 0.40	✓



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)

Calle 1. Vial 1 · Alternative 1
Carril estacionamiento 2 (C4)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
12.667	6.83	7.96	9.95	13.77	18.42	13.77	9.95	7.96	6.83	
12.000	8.08	9.13	10.83	14.56	19.07	14.56	10.83	9.13	8.08	
11.333	9.35	10.29	11.70	15.12	19.22	15.12	11.70	10.29	9.35	

Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value chart)

	E_{av}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Maintenance value, horizontal illuminance	12.3 lx	6.83 lx	19.2 lx	0.56	0.36

Calle 1. Vial 1 · Alternative 1
Calzada 1 (M4)

Results for valuation field

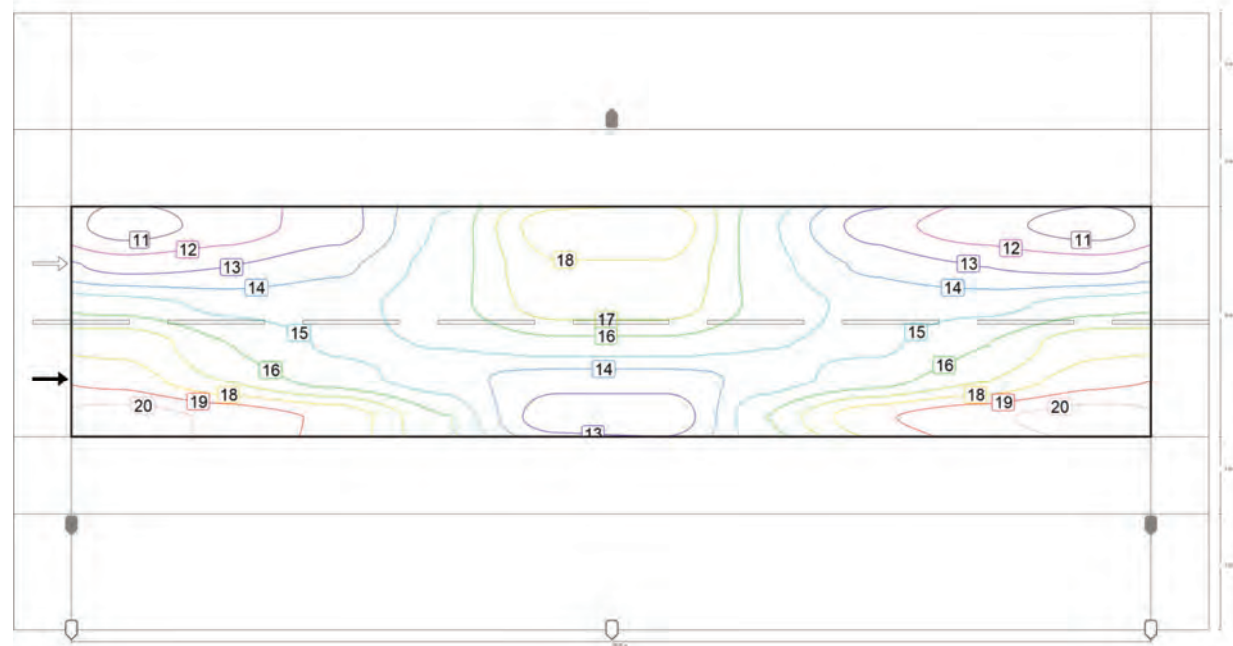
	Symbol	Calculated	Target	Check
Calzada 1 (M4)	L_{av}	0.80 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.82	≥ 0.40	✓
	U_l	0.79	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
	$R_{Ei}^{(1)}$	0.77	-	-

Results for observer

	Symbol	Calculated	Target	Check
Observer 1 Position: -60.000 m, 6.500 m, 1.500 m	L_{av}	0.80 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.86	≥ 0.40	✓
	U_l	0.79	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
Observer 2 Position: -60.000 m, 9.500 m, 1.500 m	L_{av}	0.80 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.82	≥ 0.40	✓
	U_l	0.83	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓

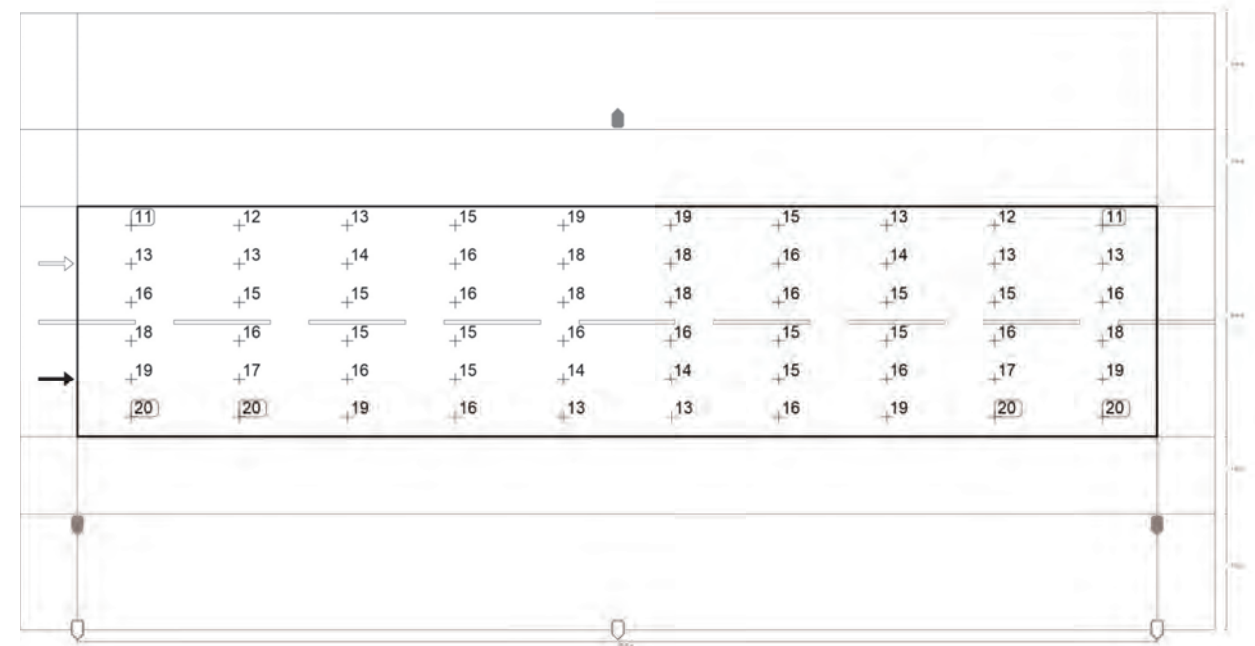
(1) Informative, not part of the valuation

Calle 1. Vial 1 · Alternative 1
Calzada 1 (M4)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)

Calle 1. Vial 1 · Alternative 1
Calzada 1 (M4)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)



Calle 1. Vial 1 · Alternative 1
Calzada 1 (M4)

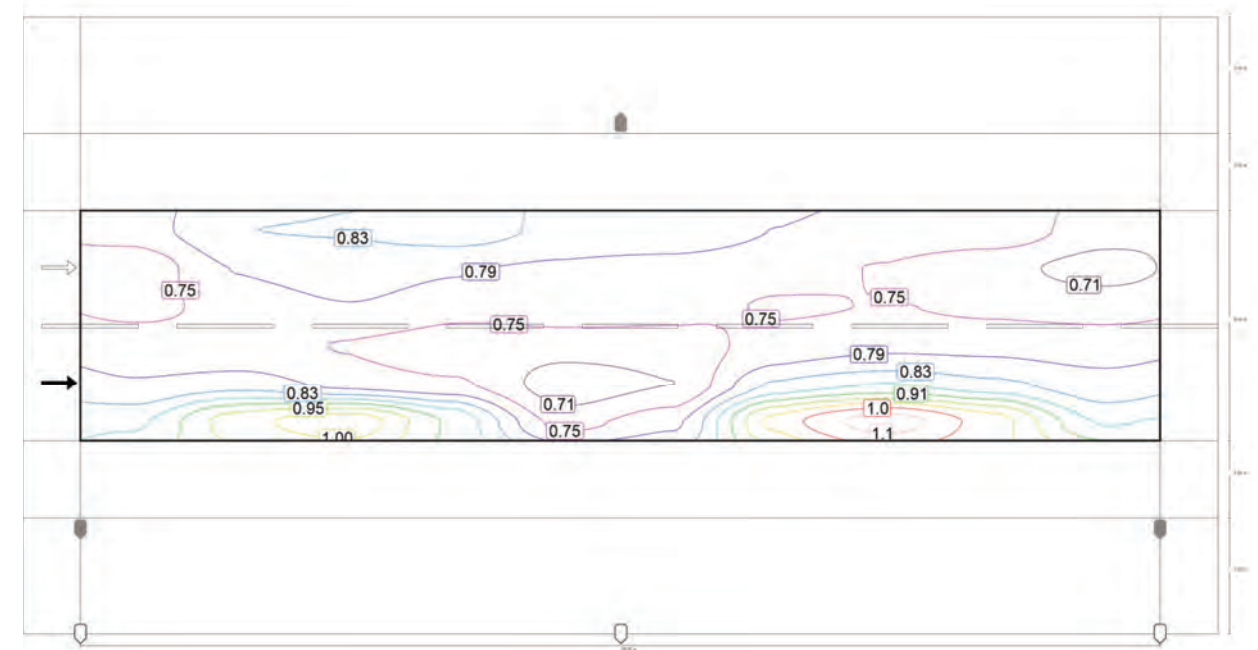
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
10.500	10.99	11.84	12.85	15.31	18.58	18.58	15.31	12.85	11.84	10.99
9.500	12.99	13.28	14.00	15.54	17.87	17.87	15.54	14.00	13.28	12.99
8.500	15.62	14.89	14.90	15.74	17.51	17.51	15.74	14.90	14.89	15.62
7.500	17.68	16.06	15.04	15.21	15.80	15.80	15.21	15.04	16.06	17.68
6.500	18.51	16.95	15.63	14.69	13.63	13.63	14.69	15.63	16.95	18.51
5.500	20.25	19.59	18.66	16.11	12.67	12.67	16.11	18.66	19.59	20.25

Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value chart)

	E_{av}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Maintenance value, horizontal illuminance	15.6 lx	11.0 lx	20.3 lx	0.70	0.54

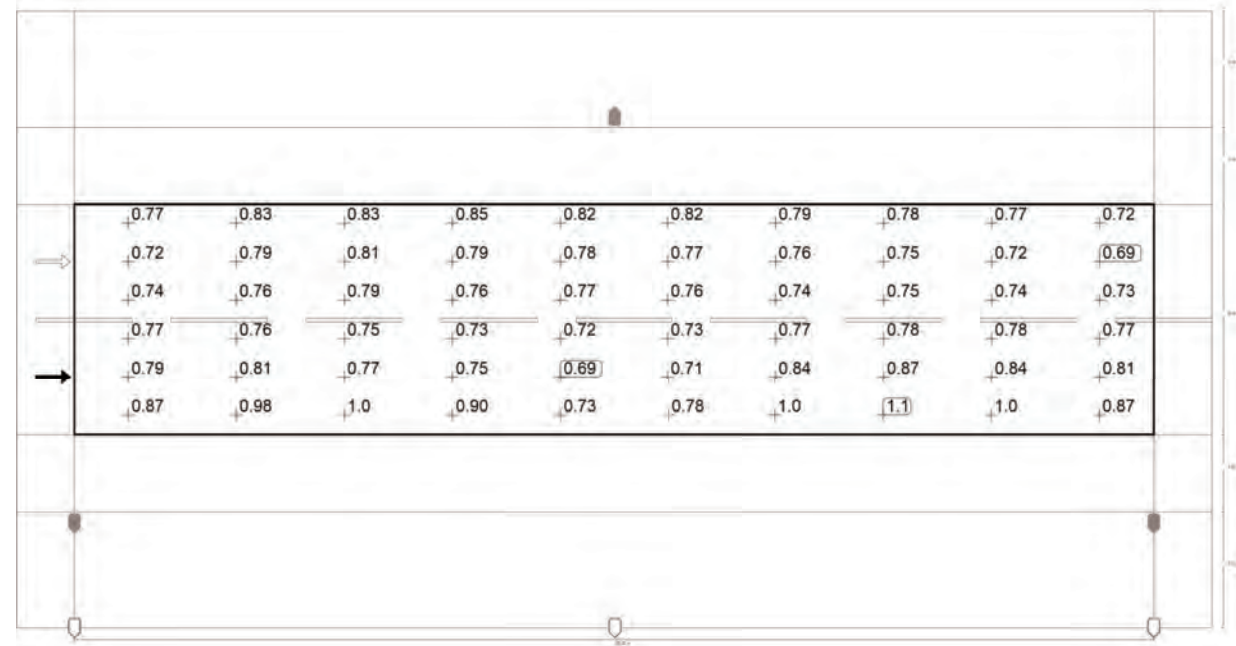


Calle 1. Vial 1 · Alternative 1
Calzada 1 (M4)



Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m²] (Iso-illuminance curves)

Calle 1. Vial 1 · Alternative 1
Calzada 1 (M4)



Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m²] (Value grid)

Calle 1. Vial 1 · Alternative 1
Calzada 1 (M4)

m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600
10.500	0.77	0.83	0.83	0.85	0.82	0.82	0.79	0.78	0.77	0.72
9.500	0.72	0.79	0.81	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.72	0.69
8.500	0.74	0.76	0.79	0.76	0.77	0.76	0.74	0.75	0.74	0.73
7.500	0.77	0.76	0.75	0.73	0.72	0.73	0.77	0.78	0.78	0.77
6.500	0.79	0.81	0.77	0.75	0.69	0.71	0.84	0.87	0.84	0.81
5.500	0.87	0.98	1.02	0.90	0.73	0.78	1.01	1.10	1.02	0.87

Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m²] (Value chart)

	L _{av}	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway	0.80 cd/m ²	0.69 cd/m ²	1.10 cd/m ²	0.86	0.62