

**ANNEX 5.
CÀLCULS XARXA
DE CLAVEGUERAM**

**PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL PLA PARCIAL URBANÍSTIC
SECTOR SUD-1 "COSTA DELS CARROS", AL TERME MUNICIPAL DE ROSSELLÓ (SEGRIÀ)**

ANNEX 5. CÀLCULS XARXA DE CLAVEGUERAM

ÍNDEX

| | |
|--|----------|
| 1. INTRODUCCIÓ I BASES DE CàLCUL..... | 3 |
| 2. CàLCULS HIDRÀULICS | 3 |
| 2.1. CàLCUL DE CABALS RESIDUALS | 3 |
| 2.2. ESQUEMA DE LA XARXA..... | 4 |
| 2.3. ASSIGNACIÓ DE CABALS..... | 5 |
| 2.4. DIMENSIONAMENT DE LA XARXA | 6 |
| 2.5. RESULTATS | 7 |
| 3. INSTAL·LACIÓ I CàLCULS MECÀNICS..... | 8 |

1. INTRODUCCIÓ I BASES DE CàLCUL

La zona àmbit del present projecte, es situa entre dues zones ja consolidades. D'una banda limita amb l'extrem nord del nucli del municipi, mentre que per l'extrem nord-oest es prolonga fins arribar a la urbanització anomenada "Costa dels Carros".

Aquest aspecte condiciona el fet de mantenir el col·lector existent provinent de la urbanització superior, o bé substituir-lo per adequar-se a les noves necessitats de la zona; així com també cal tenir en compte el traçat del sistema de sanejament dins del municipi, a fi i efecte de connectar la nova xarxa als col·lectors existents.

Més concretament, al plànol núm. 2 de Topografia i Serveis existents, es pot observar que el col·lector que travessa el sector en sentit oest – est, encarregat de conduir les aigües residuals de la urbanització Costa dels Carros, es tracta d'un tub de Ø 300 que es desenvolupa al llarg del camí d'Almacelles, fins arribar al carrer de Francesc Macià. Una vegada superat aquest vial, el col·lector canvia de direcció, en sentit sud, al llarg del carrer Major, passant mes endavant a formar part del col·lector principal que es desenvolupa paral·lel a la carretera N-230.

L'Ajuntament de Rosselló ens ha facilitat un plànol amb la xarxa de sanejament, que és unitària, però amb la finalitat de contrastar les dades del plànol amb la realitat i d'obtenir més dades referents a la fondària dels col·lectors, ens hem posat en contacte amb el responsable de la brigada municipal i amb ell hem inspeccionat la xarxa a partir dels pous de registre.

El material escollit per a la xarxa de clavegueram és el polietilè d'alta densitat de doble paret llis interior i corrugat exterior SN 8. Les escomeses dels edificis seran d'aquest mateix material i amb unió tipus clip.

La determinació del diàmetre dels col·lectors es realitza a partir del càlcul de cabals d'abocament i la determinació del pendent més adient per tal que l'aigua circuli dins dels marges òptims de velocitat. A continuació s'especifiquen aquests càlculs.

2. CÀLCULS HIDRÀULICS

2.1. CÀLCUL DE CABALS RESIDUALS

Per a la determinació de cabals es necessari establir les necessitats de consum del sector residencial – comercial projectat, en funció dels diferents usos.

L'ús es determina d'acord amb les dades exposades al Pla Parcial Urbanístic Sector SUD-1 "Costa dels Carros" de Rosselló, i als seus plànols. En ells es defineixen les superfícies i usos de sòl: vialitat, habitatges, equipaments, serveis tècnics i espais lliures.

Segons el seu ús s'estableixen els següents criteris de consum, a l'hora de dissenyar la xarxa. Però cal tenir en compte que per tractar-se d'una xarxa separativa les aigües sobrants procedents del reg i de la neteja viària seran captades per embornals i reixes interceptores i recollides per la xarxa de pluvials.

| ÚS | DOTACIÓ |
|------------------------------------|-----------------|
| Domèstic | 220 l/(hab-dia) |
| Zona equipaments i serveis tècnics | 1 l/(s-ha) |
| Zona comercial | 0,9 l/(s-ha) |

Taula 1. Dotacions de consum de cabal

▪ CONSUM DOMÈSTIC

S'aplica la dotació establerta anteriorment de 220 l/(pers-dia), i es fa la hipòtesi que cada habitatge es ocupat per 3 persones. Es calcula el cabal mig per 24 hores.

| ILLA | TIPOLOGIA EDIFICACIÓ | HABITATGES | CABAL MIG (l/s) |
|------|-----------------------------------|------------|-----------------|
| M1 | lineal agrupada | 14 | 0,11 |
| M2 | | 14 | 0,11 |
| M3 | | 35 | 0,27 |
| M4 | | 26 | 0,20 |
| M5 | | 14 | 0,11 |
| M6 | | 10 | 0,08 |
| M7 | | 3 | 0,02 |
| M8 | | 2 | 0,02 |
| M9 | | 10 | 0,08 |
| M10 | | 12 | 0,09 |
| M11 | lineal plurifamiliar prot.pública | 99 | 0,76 |
| M12 | | 102 | 0,78 |
| M13 | | 32 | 0,24 |
| M14 | lineal plurifamiliar | 175 | 1,34 |
| M15 | | 151 | 1,15 |
| M16 | | 70 | 0,53 |

ANNEX 5. CÀLCULS XARXA DE CLAVEGUERAM

| ILLA | TIPOLOGIA EDIFICACIÓ | HABITATGES | CABAL MIG (l/s) |
|------------------------------|----------------------|------------|-----------------|
| M17 | | 33 | 0,25 |
| M18 | | 89 | 0,68 |
| M19 | | 116 | 0,89 |
| M20 | | aïllada | 3 |
| CONSUM DOMÈSTIC TOTAL | | | 7,72 |

Taula 2. Abocaments domèstics segons illes

El cabal residual mig per consum domèstic serà de **7,72 l/s**.

▪ **CONSUM EQUIPAMENTS I SERVEIS TÈCNICS**

El Pla Parcial defineix a l'oest del sector una gran àrea per equipaments (principalment esportius) de 25.237 m²; així com diverses zones aïllades per l'ús dels serveis tècnics, que en total sumen 125 m².

D'aquesta manera sabent que la l'àrea total és de 25.362 m² i que la dotació considerada és de 1 l/(s·ha), s'obté un consum total de 2,54 l/s.

$$Q_{\text{equipaments}} = 2,54 \text{ l/s}$$

▪ **CONSUM PER A ZONES COMERCIALS**

A l'extrem est de l'àmbit del sector, entre la carretera N-230 i el canal de Pinyana, s'hi defineix una zona de 10.087 m² destinada a un ús comercial.

Aplicant la dotació establerta anteriorment de 0,9 l/(s·ha), s'obté una dotació de 0,91 l/s.

$$Q_{\text{comercial}} = 0,91 \text{ l/s}$$

CABAL TOTAL DE DISSENY

Així doncs, tenint en compte tota la tipologia de cabals que intervenen en el disseny de la xarxa d'aigües residuals, resulta una demanda total de:

| | |
|--------------------------------|-----------|
| Q_{domèstic} | 7,72 l/s |
| Q_{equipaments} | 2,54 l/s |
| Q_{comercial} | 0,91 l/s |
| CABAL MIG | 11,17 l/s |
| CABAL DE DISSENY | 111,7 l/s |

Taula 3. Cabals resultants de les diferents tipologies de cabals

El cabal de disseny, resulta de multiplicar el cabal mig per un factor de dilució, de valor 10.

2.2. ESQUEMA DE LA XARXA

Per al dimensionament de la xarxa de la xarxa de residuals es distribuirà aquest cabal de **111,7 l/s** en un model format per branques i nusos.

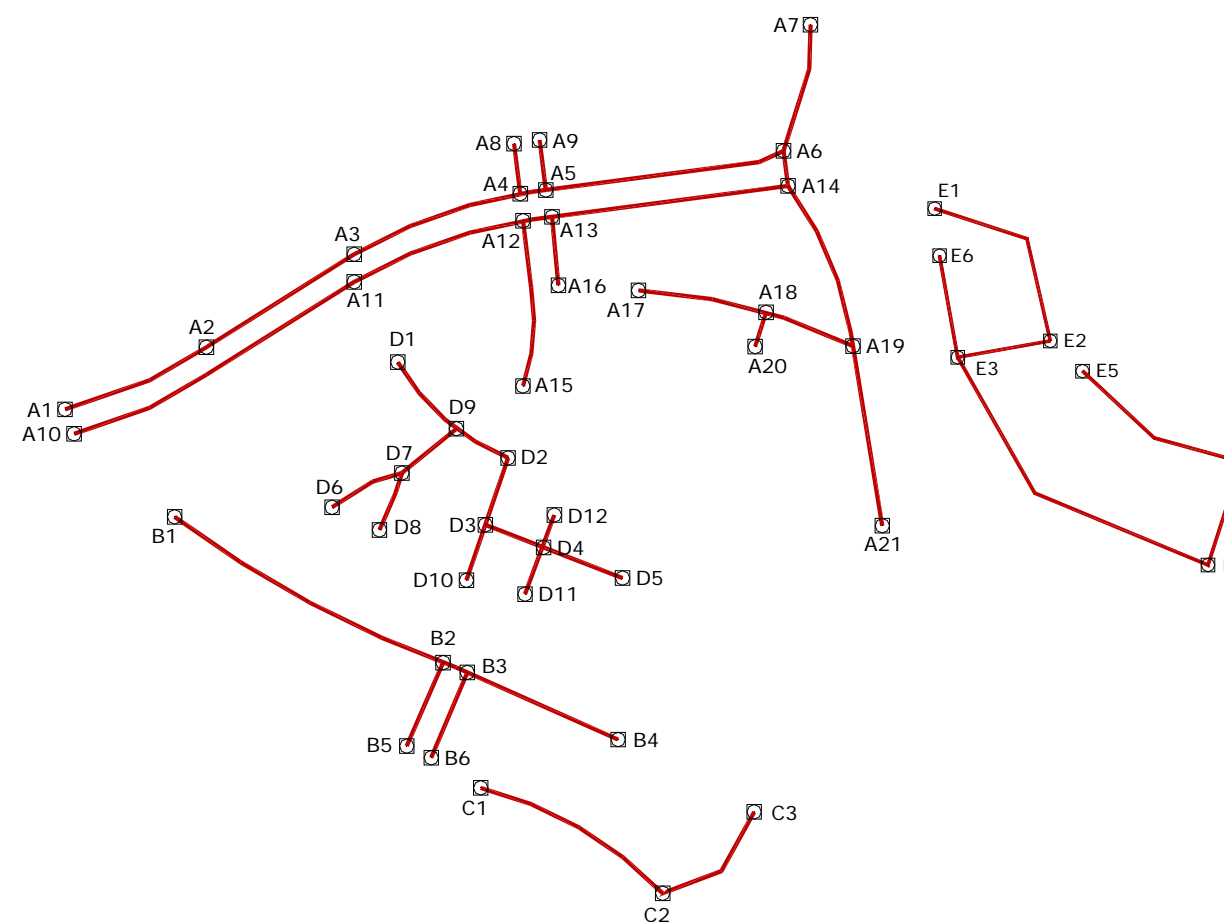


Figura 1. Esquema de la xarxa de sanejament

Tenint en compte les rasants de pavimentació definides en el present projecte d'urbanització, es defineix el traçat de la xarxa de sanejament, amb la finalitat que pugui funcionar per gravetat.

Això s'aconsegueix, dividint el sistema en cinc xarxes independents entre sí, amb cinc connexions a la xarxa existent. Els nusos de la més extensa, situada al nord-oest, es defineix amb la lletra **A**, i el seu punt de desguàs serà el denominat A21, situat al vial lateral de la N-230.

Al sud d'aquesta, es desenvolupa la segona zona, formada pels tram marcats amb **B**. En aquest cas, el punt final que defineix la connexió amb la xarxa existent, és el punt B4, situat a l'encreuament entre l'av. Verge del Pilar i el c/ Estels.

Entre mig de les dues zones, s'identifica el grup **D** que té el desguàs a la cruïlla entre el carrer de la Llum i el carrer dels Estels (punt D5).

En tots tres casos, una vegada connectats a la xarxa de sanejament existent, els col·lectors receptors són de Ø 600 mm.

La quarta zona a tractar, definida com a **C**, està formada per un únic col·lector que es desenvolupa pel camí d'Albelda i després continua pel carrer de la Pau, fins connectar a la xarxa existent al carrer de la Lluna. El punt de desguàs és el que a l'esquema de la figura 1 apareix com a C3.

Finalment la quarta zona d'estudi, és la assenyalada amb la lletra **E**, i és l'encarregada de recollir les aigües residuals de l'àrea més oriental del sector. En aquest cas, el punt de desguàs és el E4, situat al carrer de Sant Josep.

En aquests dos darrers casos, el col·lector receptor de la nova xarxa està format per canonades de 400 mm de diàmetre.

En general, en tots els casos, la circulació de les aigües residuals, serà de nord-oest a sud-est.

2.3. ASSIGNACIÓ DE CABALS

| VIAL | TRAM | CABAL PROPI (l/s) | CABAL ACUMULAT (l/s) | CABAL DE DISSENY (l/s) |
|-------------------|-----------|-------------------|----------------------|------------------------|
| Ps. del Secà nord | A1 – A2 | 0,11 | 0,31 | 3,07 |
| | A2 – A3 | 0,11 | 0,41 | 4,14 |
| | A3 – A4 | 0,76 | 1,17 | 11,70 |
| | A4 – A5 | 0,00 | 1,17 | 11,70 |
| | A5 – A6 | 0,85 | 2,02 | 20,18 |
| | A6 – A14 | 0,00 | 2,51 | 25,07 |
| Av. dels Rosers | A8 – A4 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | A9 – A5 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Ps. del Secà sud | A10- A11 | 0,15 | 0,15 | 1,45 |
| | A11 – A12 | 0,44 | 0,59 | 5,88 |
| | A12 – A13 | 0,00 | 0,99 | 9,85 |
| | A13 – A14 | 0,76 | 1,94 | 19,40 |

| VIAL | TRAM | CABAL PROPI (l/s) | CABAL ACUMULAT (l/s) | CABAL DE DISSENY (l/s) |
|---------------------|-----------|-------------------|----------------------|------------------------|
| Av. dels Rosers | A15 – A12 | 0,40 | 0,40 | 3,97 |
| | A16 – A13 | 0,19 | 0,19 | 1,91 |
| Carrer 3 | A7 – A6 | 0,49 | 0,49 | 4,89 |
| Carrer 11 | A17 – A18 | 0,52 | 0,52 | 5,19 |
| | A18 – A19 | 0,00 | 0,54 | 5,42 |
| Carrer 3 | A20 – A18 | 0,02 | 0,02 | 0,23 |
| Lateral oest N-230 | A14 – A19 | 0,53 | 4,98 | 49,82 |
| | A19 – A21 | 0,27 | 5,79 | 57,92 |
| Ps. dels Esports | B1 – B2 | 1,52 | 1,52 | 15,20 |
| Av. dels Rosers | B5 – B2 | 1,02 | 1,02 | 10,20 |
| | B2 – B3 | 0,00 | 2,54 | 25,40 |
| | B6 – B3 | 0,37 | 0,37 | 3,67 |
| Av. Verge del Pilar | B3 – B4 | 1,05 | 3,95 | 39,53 |
| Cm. d'Almacelles | D1 - D9 | 0,06 | 0,06 | 0,61 |
| | D9 - D2 | 0,05 | 0,28 | 2,75 |
| Carrer 5 | D6 – D7 | 0,09 | 0,09 | 0,92 |
| | D8 – D7 | 0,08 | 0,08 | 0,76 |
| | D7 – D9 | 0,00 | 0,17 | 1,68 |
| Av. dels Rosers | D10 – D3 | 0,05 | 0,05 | 0,46 |
| | D2 – D3 | 0,05 | 0,32 | 3,21 |
| | D3 – D4 | 0,00 | 0,37 | 3,67 |
| | D11 – D4 | 0,15 | 0,15 | 1,53 |
| | D12 – D4 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Carrer de la Llum | D4 – D5 | 0,00 | 0,52 | 5,19 |
| Cm. Albelda | C1 – C2 | 0,08 | 0,08 | 0,76 |
| C/ Pau – C/ Lluna | C2 – C3 | 0,09 | 0,17 | 1,68 |
| Carrer 14 | E1 –E2 | 0,55 | 0,55 | 5,47 |
| Carrer 13 | E2 – E3 | 0,00 | 0,55 | 5,47 |
| Lateral est N-230 | E6 – E3 | 0,38 | 0,93 | 9,31 |

Taula 4. Distribució de cabals segons trams

Cal tenir present que amb l'objectiu d'adaptar el col·lector existent, que actualment s'encarrega de conduir les aigües residuals de la urbanització "Costa dels Carros", a la definició i traçat de la nova xarxa, cal dur a terme una estimació de cabal actual, a fi i efecte de poder-lo incloure al cabal resultant del sector SUD-1. Aquest cabal només caldrà imputar-lo al col·lector principal de l'àrea definida amb els nusos A.

Tenint en compte el mètode de càlcul emprat per la determinació de cabals de residuals, s'estima que en aquesta àrea consolidada es genera un màxim de **2,00 l/s**, inclòs el factor de dilució.

ANNEX 5. CÀLCULS XARXA DE CLAVEGUERAM**2.4. DIMENSIONAMENT DE LA XARXA**

El tipus de material seleccionat ha estat el PEAD de doble paret llis interior corrugat exterior Sn 8.

El criteri seguit pel seu disseny ha estat tenint en compte el següent:

- El diàmetre nominal mínim del tub serà de 315 mm (per facilitar les operacions de manteniment).
- La velocitat de circulació de l'aigua serà superior a 0,6 m/s per evitar la sedimentació i inferior a 5 m/s per evitar fenòmens d'erosió (per tractar-se d'una xarxa separativa, aquesta comprovació es realitzarà per al cabal de disseny calculat anteriorment).
- La secció màxima ocupada serà del 75% en previsió d'aportacions no controlades.

Cal dimensionar el col·lector en funció del cabal circulat calculat prèviament, i amb aquesta finalitat s'aplica l'equació de Manning, la qual ens permet establir la descàrrega en cada tram.

També es necessari conèixer les pendents de cadascun dels trams. Aquesta pendent es determina en funció de la orografia del terreny i la nova pavimentació del sector.

L'equació és la següent:

$$Q = \frac{A \cdot R_h^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n}$$

Per al càlcul de la secció de col·lector necessària pel cabal circulat, s'ha emprat la fórmula de Manning-Strickler.

On,

| | |
|----------------|---|
| Q | cabal en m ³ /s |
| A | àrea en m ² |
| R _h | radi hidràulic en m (R _h = A/PM) |
| S | pendent hidràulica en m/m |
| n | valor de Manning (adimensional) |

El valor de Manning depèn únicament de la descripció de la canonada, es a dir del seu material, de manera que a un col·lector de PE li correspon **n = 0,007**.

En la col·lecció de plànols núm. 8, es mostra tant la planta com els perfils longitudinals dels col·lectors. En ells es pot veure que la rasant projectada està condicionada per la cota dels punts de connexió a la xarxa actual.

Amb aquestes dades i sabent que el radi hidràulic correspon a la relació entre àrea i perímetre mullat, ja es pot dimensionar la xarxa.

A la taula següent es mostren els resultats obtinguts, realitzant els càlculs segons els criteris esmentats anteriorment i a partir del cabal de disseny.

| TRAM | Q (l/s) | Pendent (%) | DN (mm) | v (m/s) | Secció (%) | Calat (mm) |
|-----------|---------|-------------|---------|---------|------------|------------|
| A1 – A2 | 3,07 | 2,00 | 315 | 1,22 | 4 | 24 |
| A2 – A3 | 4,14 | 4,00 | 315 | 1,70 | 4 | 23 |
| A3 – A4 | 11,70 | 4,00 | 315 | 2,33 | 9 | 39 |
| A4 – A5 | 11,70 | 3,00 | 315 | 2,10 | 10 | 41 |
| A5 – A6 | 20,18 | 4,50 | 315 | 2,85 | 12 | 49 |
| A6 – A14 | 25,07 | 0,50 | 315 | 1,39 | 31 | 95 |
| A8 – A4 | 0,00 | 1,00 | 315 | 0,00 | 0 | 0 |
| A9 – A5 | 0,00 | 0,70 | 315 | 0,00 | 0 | 0 |
| A10- A11 | 1,45 | 3,50 | 315 | 1,18 | 2 | 15 |
| A11 – A12 | 5,88 | 4,50 | 315 | 1,97 | 5 | 27 |
| A12 – A13 | 9,85 | 3,50 | 315 | 2,11 | 8 | 37 |
| A13 – A14 | 19,40 | 3,50 | 315 | 2,58 | 13 | 51 |
| A15 – A12 | 3,97 | 2,50 | 315 | 1,43 | 5 | 26 |
| A16 – A13 | 1,91 | 3,00 | 315 | 1,22 | 3 | 17 |
| A7 – A6 | 4,89 | 0,50 | 315 | 0,87 | 10 | 42 |
| A17 – A18 | 5,19 | 3,00 | 315 | 1,65 | 5 | 28 |
| A18 – A19 | 5,42 | 3,00 | 315 | 1,67 | 6 | 29 |
| A20 – A18 | 0,23 | 3,50 | 315 | 0,71 | 1 | 6 |
| A14 – A19 | 49,82 | 0,35 | 315 | 1,45 | 59 | 156 |
| A19 – A21 | 57,92 | 0,35 | 315 | 1,50 | 67 | 172 |
| B1 – B2 | 15,20 | 4,00 | 315 | 2,52 | 10 | 44 |
| B5 – B2 | 10,20 | 1,00 | 315 | 1,37 | 13 | 51 |
| B2 – B3 | 25,40 | 3,50 | 315 | 2,79 | 16 | 58 |
| B6 – B3 | 3,67 | 1,80 | 315 | 1,24 | 5 | 27 |
| B3 – B4 | 39,53 | 3,50 | 315 | 3,17 | 22 | 73 |
| D1 - D9 | 0,61 | 2,50 | 315 | 0,81 | 1 | 11 |
| D9 - D2 | 2,75 | 3,50 | 315 | 1,44 | 3 | 20 |
| D6 – D7 | 0,92 | 1,00 | 315 | 0,67 | 2 | 16 |
| D8 – D7 | 0,76 | 1,00 | 315 | 0,63 | 2 | 15 |
| D7 – D9 | 1,68 | 1,00 | 315 | 0,8 | 4 | 21 |
| D10 – D3 | 0,46 | 2,00 | 315 | 0,69 | 1 | 10 |
| D2 – D3 | 3,21 | 3,50 | 315 | 1,51 | 4 | 21 |
| D3 – D4 | 3,67 | 3,50 | 315 | 1,57 | 4 | 23 |
| D11 – D4 | 1,53 | 3,00 | 315 | 1,14 | 2 | 16 |
| D12 – D4 | 0,00 | 3,50 | 315 | 0,00 | 0 | 0 |
| D4 – D5 | 5,19 | 2,50 | 315 | 1,55 | 6 | 29 |
| C1 – C2 | 0,76 | 3,50 | 315 | 0,97 | 1 | 11 |
| C2 – C3 | 1,68 | 0,50 | 315 | 0,63 | 5 | 25 |
| E1 – E2 | 5,47 | 0,35 | 315 | 0,79 | 12 | 48 |
| E2 – E3 | 5,47 | 0,35 | 315 | 0,79 | 12 | 48 |
| E3 – E4 | 14,78 | 0,35 | 315 | 1,05 | 24 | 79 |
| E5 – E4 | 0,00 | 0,35 | 315 | 0,00 | 0 | 0 |
| E6 – E3 | 9,31 | 0,50 | 315 | 0,97 | 17 | 61 |

Taula 5. Càlculs hidràulics

Es pot observar, que els valors de la velocitat resten dins el rang establert; i per tant el dimensionat obtingut es considera vàlid.

ANNEX 5. CÀLCULS XARXA DE CLAVEGUERAM

Els valors de referència per tubs de polietilè en funció de la pendent, són els següents,

| DN (mm) | D _{ext} (mm) | D _{int} (mm) | Pendent (%) | Q _{màx} (Y=0,938·Ø _{int}) (l/s) | V _{màx} (Y=0,812·Ø _{int}) (m/s) |
|---------|-----------------------|-----------------------|-------------|--|--|
| 315 | 315 | 271 | 0,35 | 85,40 | 1,57 |
| | | | 0,40 | 91,30 | 1,68 |
| | | | 0,50 | 102,08 | 1,88 |
| | | | 0,70 | 120,78 | 2,22 |
| | | | 1,00 | 144,36 | 2,65 |
| | | | 1,80 | 193,68 | 3,56 |
| | | | 2,00 | 204,15 | 3,75 |
| | | | 2,50 | 228,25 | 4,19 |
| | | | 3,00 | 250,04 | 4,59 |
| | | | 4,00 | 288,72 | 5,30 |
| 4,50 | 306,23 | 5,63 | | | |

Taula 6. Valors referència per tubs de PEAD

2.5. RESULTATS

Així doncs, es defineix la següent xarxa de clavegueram:

| EIX | DN | pk _{inici} | pk _{final} | L (m) | i (%) |
|-----------------|-----|---------------------|---------------------|-------|-------|
| SECTOR A | | | | | |
| CLV -1 | 315 | 0,0 | 244,0 | 244,0 | 3,50 |
| | | 244,0 | 329,0 | 85,0 | 4,50 |
| | | 329,0 | 361,5 | 32,5 | 2,00 |
| | | 361,5 | 506,0 | 144,5 | 3,50 |
| | | 506,0 | 933,0 | 427,0 | 0,35 |
| CLV -7 | 315 | 0,0 | 119,6 | 119,6 | 2,50 |
| CLV -9 | 315 | 0,0 | 49,0 | 49,0 | 3,00 |
| CLV -11 | 315 | 0,0 | 195,4 | 195,4 | 3,00 |
| CLV -12 | 315 | 0,0 | 26,0 | 26,0 | 4,00 |
| CLV -2 | 315 | 0,0 | 75,5 | 75,5 | 2,00 |
| | | 75,5 | 364,5 | 289,0 | 4,00 |
| | | 364,5 | 417,5 | 53,0 | 3,00 |
| | | 417,5 | 516,5 | 99,0 | 4,50 |
| | | 516,5 | 579,8 | 63,3 | 0,50 |
| CLV -8 | 315 | 0,0 | 36,3 | 36,3 | 0,70 |
| CLV -6 | 315 | 0,0 | 35,8 | 35,8 | 1,00 |
| CLV -3 | 315 | 0,0 | 37,7 | 37,7 | 0,50 |
| CLV -4 | 315 | 0,0 | 36,4 | 36,4 | 0,50 |
| CLV -5 | 315 | 0,0 | 36,4 | 36,4 | 0,50 |
| CLV -10 | 315 | 0,0 | 118,8 | 118,8 | 0,50 |

| EIX | DN | pk _{inici} | pk _{final} | L (m) | i (%) |
|-----------------|-----|---------------------|---------------------|-------|-------|
| SECTOR B | | | | | |
| CLV -19 | 315 | 0,0 | 105,0 | 105,0 | 4,00 |
| | | 105,0 | 333,3 | 228,3 | 3,50 |
| | | 333,3 | 333,3 | 0,0 | |
| CLV -20 | 315 | 0,0 | 65,0 | 65,0 | 1,00 |
| CLV -21 | 315 | 0,0 | 62,0 | 62,0 | 1,80 |
| SECTOR C | | | | | |
| CLV -22 | 315 | 0,0 | 138,1 | 138,1 | 3,50 |
| | | 138,1 | 236,0 | 97,9 | 0,50 |
| SECTOR D | | | | | |
| CLV -13 | 315 | 0,0 | 122,5 | 122,5 | 2,50 |
| | | 122,5 | 202,0 | 79,5 | 3,50 |
| | | 202,0 | 307,8 | 105,8 | 2,50 |
| CLV -14 | 315 | 0,0 | 92,6 | 92,6 | 1,00 |
| CLV -15 | 315 | 0,0 | 53,5 | 53,5 | 1,00 |
| CLV -18 | 315 | 0,0 | 30,0 | 30,0 | 3,00 |
| CLV -17 | 315 | 0,0 | 50,0 | 50,0 | 3,50 |
| CLV -16 | 315 | 0,0 | 30,0 | 30,0 | 2,00 |
| SECTOR E | | | | | |
| CLV -23 | 315 | 0,0 | 435,9 | 435,9 | 0,35 |
| CLV -24 | 315 | 0,0 | 90,0 | 90,0 | 0,50 |
| CLV -25 | 315 | 0,0 | 241,2 | 241,2 | 0,35 |

Taula 7. Desenvolupament de la xarxa de clavegueram

En tots els casos el col·lector serà de PE de doble capa per sanejament exterior corrugat de color negre i interior llis de color blanc, de diàmetres 315 mm. Seran del tipus B segons pr EN 13476-1, de rigidesa circumferencial 8 kN/m² segons ISO 9969.

Es preveu la instal·lació de 115 pous de registre de formigó prefabricat en massa de diàmetre 1m (excepte la base que pot ser fabricada in situ, depenent de l'alçada del pou i si el director d'obra així ho decideix) per tots aquells pous d'alçada màxima 2,70 m; mentre que per fondàries superiors seran de formigó armat de diàmetre 1,2m. Es col·locaran a una distància màxima de 60 m, en tots els canvis de direcció i interseccions, i alineats amb les franges de pas de serveis a les parcel·les per permetre la connexió de les escomeses.

A més a més, es portaran a terme les obres necessàries per adequar els pous existents de connexió.

Els model per a les tapes i bastiments dels pous serà tipus Rexel amb un bastiment circular de fosa dúctil classe D400. Les tapes estaran serigrafades amb l'escut de l'Ajuntament i el nom del servei. L'accés es realitzarà mitjançant pates de polipropilè.

Es preveu un total de 194 escomeses. Una per cadascuna de les edificacions unifamiliars (en total 140); una per cada escala dins els edificis plurifamiliars (inicialment es preveu un màxim de 22 escales) i dues per cadascuna de les zones comercials (en total, 4).

ANNEX 5. CÀLCULS XARXA DE CLAVEGUERAM

Totes les escomeses també seran de PEAD. Les referents a cases unifamiliars seran de diàmetre 200mm, mentre que tota la resta seran de 250 mm, exceptuant la parcel·la d'equipaments que tot i desconèixer l'ús final que tindrà es preveu que les connexions siguin de diàmetre 315 mm.

3. INSTAL·LACIÓ I CÀLCULS MECÀNICS

Fins ara s'ha dissenyat la xarxa de clavegueram atenent a criteris hidràulics, es necessari però, comprovar el seu comportament mecànic. La revisió es realitzarà per a l'alçada màxima i mínima de recobriment de la canonada i en les pitjors condicions possible, és a dir, en fase de construcció i abans de la consolidació del paquet de ferm, quan únicament s'ha construït el terraplè.

Segons dades del fabricant de la canonada de polietilè per sanejament tipus Ecopal o similar, es defineixen els següents criteris per la instal·lació del seu producte:

- l'alçada mínima per sobre de la generatriu superior del tub s'estableix en 0,70 m, en el cas que el recobriment fos inferior, s'hauria de protegir la canonada amb un prisma de formigó, en substitució de la sorra. Aquest cas el trobem en un tram de l'eix CLV – 2 (de pk 545 a pk 575) i en el darrer tram de l'eix CLV – 10 (de pk 70 a pk 110).
- l'amplada de la rasa per la instal·lació de tubs fins a 500 mm de diàmetre, serà com a mínim de 80 cm; mentre que per canonades de 630 mm s'estableix en 1 metre.
- a la solera de la rasa es col·locarà un llit de sorra de 10 a 15 cm sobre la que es dipositarà la canonada.
- el material al voltant de la canonada, serà compactat al 95%.

A continuació s'adjunten les taules que ofereix el fabricant en referència als resultats dels càlculs mecànics, tant pels tubs de diàmetre 315 mm; ja sigui a curt o llarg termini.

Qualsevol variació en la instal·lació de les canonades que no respectin els paràmetres definits pel fabricant, s'hauran d'estudiar i verificar en cada cas.

| CÁLCULO MECANICO SEGÚN UNE 53331 | | | | | | | | | | | | | | | | | <i>Ecopal</i> | |
|--|-------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-------|
| 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 |
| Díámetro nominal | Dn m | 0.315 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | 9.46 | 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 | 44.66 | 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 | 94.79 | 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 | Qv1crit 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 |
| Coefficiente 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 |
| Coefficiente de seguridad al aplastamiento | η2 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Coefficiente 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 |

Figura 2. Taula de resultats a curt termini per tub DN 315 mm

| CÁLCULO MECANICO SEGÚN UNE 53331 | | | | | | | | | | | | | | | | | <i>Ecopal</i> | |
|--|-------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-------|
| 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 |
| Díámetro nominal | Dn m | 0.315 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rigidez circunferencial (radio y diámetro) | St lp 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 | Qv1crit 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 |
| Coefficiente 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 |
| Coefficiente de seguridad al aplastamiento | η2 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Coefficiente 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 |

Figura 3. Taula de resultats a llarg termini per tub DN 315 mm