



EPS

Escola Politècnica

UdG Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Industrial. Pla 2002

Títol: PROJECTE D'URBANITZACIÓ D'UNA ZONA RESIDENCIAL DE 30 HECTÀREES

Document: ANNEXOS A LA MEMÒRIA

Alumne: Jordi Varón Medina

Director/Tutor: Jordi Comas Barón

Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Enginyeria de la construcció

Convocatòria (mes/any): Febrer/2013



ÍNDEX

| | |
|---|-----------|
| ANNEX A: XARXA DE DRENATGE D'AIGÜES PLUVIALS..... | 1 |
| A.1. INTRODUCCIÓ..... | 1 |
| A.2. CRITERIS DE DIMENSIONAT..... | 1 |
| A.2.1. Xarxa d'aigües pluvials | 1 |
| A.3. DIMENSIONAT DE LA XARXA D'AIGÜES PLUVIALS..... | 2 |
| A.4. EMBORNALS..... | 59 |
| A.5. DIMENSIONAMENT D'ELEMENTS ANTI-DSS..... | 63 |
| A.5.1. Introducció | 63 |
| A.5.2. Dimensionament del dipòsit de decantació de fangs i sorres i separador d'hidrocarburs | 64 |
| ANNEX B: XARXA DE SANEJAMENT D'AIGÜES RESIDUALS | 79 |
| B.1. INTRODUCCIÓ..... | 79 |
| B.2. CRITERIS DE DIMENSIONAT..... | 79 |
| B.2.1. Xarxa d'aigües residuals | 79 |
| B.3. DIMENSIONAT DE LA XARXA D'AIGÜES RESIDUALS | 79 |
| ANNEX C: XARXA D'AIGUA POTABLE | 82 |
| C.1. INTRODUCCIÓ..... | 82 |
| C.2. CRITERIS DE DIMENSIONAT..... | 82 |
| C.2.1. Quantitat de punts d'abastament | 82 |
| C.2.2. Captació d'aigua..... | 82 |
| C.2.3. Distribució de les canonades | 82 |
| C.2.4. Situació dels hidrants | 83 |
| C.2.5. Situació de les boques de reg | 83 |
| C.2.6. Situació de les vàlvules | 83 |
| C.2.7. Situació de les ventoses | 83 |
| C.3. DISSENY I CÀLCUL DE LA XARXA..... | 84 |
| C.3.1. Canonades | 84 |
| C.3.2. Demanda de cabal als punts de consum | 84 |



| | |
|--|------------|
| C.3.3. Hidrants d'incendi | 84 |
| C.3.4. Demanda de cabal als hidrants d'incendi..... | 85 |
| C.3.5. Boques de reg | 85 |
| C.3.6. Vàlvules | 85 |
| C.3.7. Ventoses | 85 |
| C.4. COMPROBACIÓ AMB EL SOFTWARE EPANET 2.0..... | 85 |
| C.5. CÀLCULS HIDRÀULICS | 86 |
| C.5.1. Càlcul del cabal d'aigua necessari per al consum dels habitants | 86 |
| C.5.2. Càlcul del cabal d'aigua necessari per al reg | 87 |
| C.5.3. Càlcul del cabal d'aigua necessari per als hidrants d'incendis ... | 87 |
| C.5.4. Càlcul del cabal d'aigua necessari a la xarxa d'aigua potable de la urbanització..... | 88 |
| C.5.5. Càlcul del diàmetre interior de la canonada principal de la xarxa en funció del cabal necessari a la urbanització..... | 88 |
| C.6. ANÀLISI AMB EL SOFTWARE EPANET 2.0 | 89 |
| C.6.1. Anàlisi de la xarxa amb demanda punta i dos hidrants Simultàniament | 89 |
| C.6.2. Resultats de l'anàlisi amb demanda màxima i dos hidrants Simultàniament | 94 |
| ANNEX D: XARXA DE GAS NATURAL | 98 |
| D.1. INTRODUCCIÓ..... | 98 |
| D.2. CRITERIS DE DIMENSIONAT..... | 98 |
| D.2.1. Càlcul de cabals | 98 |
| D.2.2. Pressions del dimensionat | 100 |
| D.2.3. Diàmetre | 101 |
| D.2.4. Dimensió de les canonades..... | 102 |
| D.2.5. Comprovació dels gruixos de les canonades..... | 102 |
| D.3. CÀLCUL DE LA XARXA DE GAS NATURAL..... | 104 |
| ANNEX E: XARXA D'ENLLUMENAT | 113 |
| E.1. càlculs elèctrics | 113 |
| E.1.1. Càlcul dels conductors..... | 113 |



| | |
|---|------------|
| E.1.2. Taules de càlcul..... | 114 |
| E.2. ESTUDI LUMINOTÈCNIC..... | 124 |
| ANNEX F: XARXA ELECTRICA DE BAIXA TENSIO | 194 |
| F.1. INTRODUCCIÓ | 194 |
| F.2. CRITERIS GENERALS DE DISSENY | 194 |
| F.2.1. Generalitats..... | 194 |
| F.2.2. Criteris de disseny de les xarxes subterrànies de BT | 195 |
| F.2.3. Criteris pel càlcul de la previsió de càrregues | 195 |
| F.3. DESCRIPCIÓ DELS CONDUCTORS I CENTRES DE TRANSFORMACIÓ | 197 |
| F.4. PROTECCIONS CONTRA CURTCIRCUITS I SOBRECÀRREGUES ... | 197 |
| F.5. CONTINUÏTAT DEL NEUTRE I POSADA A TERRA..... | 198 |
| F.6. INSTAL•LACIÓ DE CABLES SUBTERRANIS DE BT..... | 199 |
| F.6.1 Disposició dels cables..... | 199 |
| F.6.2 Seguretat en la instal•lació dels cables | 200 |
| F.6.3 Encreuaments, paral•lelismes i proximitats | 201 |
| F.6.3.1 Encreuaments..... | 201 |
| F.6.3.2 Paral•lelismes | 202 |
| F.6.3.3 Proximitats..... | 203 |
| F.7. CÀLCUL DE LA PREVISIÓ DE CÀRREGUES | 204 |
| F.8.- CÀLCUL DE LÍNIES..... | 207 |
| F.8.1. Formulació del càlcul d'intensitat..... | 207 |
| F.8.2. Condició de curt-circuit..... | 207 |
| F.9.- RESULTATS OBTINGUTS | 208 |
| F.9.1. Subsistema BT de centre de transformació CT1 | 208 |
| F.9.2. Subsistema BT de centre de transformació CT2 | 211 |
| F.9.3. Subsistema BT de centre de transformació CT3 | 211 |
| F.9.4. Subsistema BT de centre de transformació CT4 | 215 |
| F.9.5. Subsistema BT de centre de transformació CT5 | 219 |
| F.9.6. Subsistema BT de centre de transformació CT6 | 222 |
| F.9.7. Subsistema BT de centre de transformació CT7 | 226 |
| F.9.8. Subsistema BT de centre de transformació CT8 | 230 |
| F.9.9. Subsistema BT de centre de transformació CT9 | 234 |
| F.9.10. Subsistema BT de centre de transformació CT10 | 236 |



| | |
|---|------------|
| F.9.11. Subsistema BT de centre de transformació CT11 | 239 |
| F.9.12. Subsistema BT de centre de transformació CT12 | 243 |
| F.9.13. Subsistema BT de centre de transformació CT13 | 246 |
| F.9.14. Subsistema BT de centre de transformació CT14 | 250 |
| F.9.15. Curt circuits als transformadors | 252 |
| ANNEX G: XARXA ELECTRICA DE MITJA TENSIÓ | 253 |
| G.1. INTRODUCCIÓ | 253 |
| G.2. CRITERIS DE DIMENSIONAT | 253 |
| G.2.1. Generalitats | 253 |
| G.2.1.1 Tensió nominal..... | 253 |
| G.2.1.2 Sistema de distribució | 254 |
| G.2.1.3 Cables..... | 254 |
| G.2.2. Criteris de disseny de les xarxes subterrànies de MT | 256 |
| G.3. INSTAL•LACIÓ DE CABLES SUBTERRANIS DE MT | 256 |
| G.3.1 Disposició dels cables | 256 |
| G.3.2 Seguretat en la instal•lació dels cables..... | 257 |
| G.3.3. Encreuaments, paral•lelismes i proximitats..... | 258 |
| G.3.3.1 Encreuaments | 258 |
| G.3.3.2 Paral•lelismes | 259 |
| G.3.3.3 Proximitats | 260 |
| G.4. CONVERSIONS DE LÍNIES AÈRIES A SUBTERRÀNIES..... | 261 |
| G.5. POSADA A TERRA DELS CABLES | 262 |
| G.6. PROTECCIONS | 262 |
| G.6.1. Protecció contra sobrecorrents..... | 262 |
| G.6.2. Protecció contra sobretensions..... | 263 |
| G.7. INTENSITATS ADMISIBLES | 264 |
| G.7.1 Corrents permanents màxims admissibles en els conductors.. | 264 |
| G.7.2. Corrents màximes de curtcircuit admissibles als conductors ... | 266 |
| G.7.3. Corrents de curtcircuit admissibles per les pantalles | 266 |
| G.8. CÀLCULS..... | 267 |
| G.8.1. Formulació aplicada | 267 |
| G.8.2. Càlculs previs | 272 |
| G.9. RESULTATS OBTINGUTS..... | 274 |



ANNEX A: XARXA DE DRENATGE D'AIGÜES PLUVIALS

A.1. INTRODUCCIÓ

En aquest annex es detallen els càlculs per al dimensionat de la xarxa de drenatge d'aigües pluvials referent a un projecte d'urbanització d'una zona residencial de 30 hectàrees ubicada al terme municipal de Bescanó.

L'annex es completarà amb el dimensionament dels elements anti-DSS (anti-Descàrregues dels Sistemes Separatius) que corresponen a sistemes de tractament que eliminen una part important de la contaminació associada a les aigües pluvials urbanes.

A.2. CRITERIS DE DIMENSIONAT

A.2.1. Xarxa d'aigües pluvials

- S'utilitzaran canonades de formigó de diàmetre nominal mínim 400 mm (equivalent al diàmetre interior).
- El sistema es dimensionarà per a una pluja de 10 anys de període de retorn.
- Les pendents mínima i màxima admissibles s'estableixen en el 0,3% i 4% respectivament.
- La velocitat màxima de circulació serà de 5,5 m/s per a diàmetres inferiors a 1000 mm i serà de 6.5 m/s per a diàmetres superiors.
- Per tal de que no s'acumulin sediments, s'estableix una velocitat mínima de circulació de 0,6 m/s pel cabal màxim i una velocitat mínima de 1 m/s pel cabal a secció plena.
- El grau d'omplert màxim s'estableix en el 95%.



A.3.- DIMENSIONAT DE LA XARXA D'AIGÜES PLUVIALS

Per al dimensionat de la xarxa d'aigües pluvials s'utilitzarà el programa de càlcul de xarxes de clavegueram ramificades CRS de la ATHA (Associació de Fabricants de Tubs de Formigó Armat) desenvolupat per SERYNCO INGENIEROS S.A.

Aquest programa adopta un procediment de càlcul dels cabals màxims que circulen per la xarxa de sanejament a partir de les següents hipòtesis bàsiques:

- Les pluges de disseny es determinen a partir de corbes Intensitat-Durada-Freqüència
- La intensitat de pluja, per a una durada determinada, es considera uniformement repartida a tota la superfície de la conca i igualment al llarg del temps de durada de la pluja (hietograma rectangular).
- L'escorrentiu superficial és proporcional a la intensitat de la pluja. La constant de proporcionalitat és el coeficient d'escorrentiu, que és una característica de cada subconca. Es permet l'aplicació de dos coeficients d'escorrentiu diferents segons es tracti d'una pluja de curta durada (inferior a dues hores) o de llarga durada.
- El flux per les canonades s'avalua en règim permanent i uniforme mitjançant la fórmula de Manning.
- L'hidrograma a l'entrada d'un col·lector i l'hidrograma a la sortida són idèntics en forma però amb un desplaçament en el temps, que correspon al temps de recorregut de l'aigua pel col·lector, estimat tenint en compte la longitud del col·lector i la velocitat de circulació corresponent al cabal màxim.

El programa calcula els hidrogrames corresponents a un gran número de successos de pluja per a diferents durades, per la qual cosa no és necessari fer hipòtesis prèvies de temps de concentració.

El mètode que aplica el programa proporcionarà resultats conservadors sempre que les condicions d'aigües avall no puguin tenir influència en la circulació d'aigües amunt. En el cas d'estudi no es preveu aquest condicionant, per la qual cosa el mètode resulta aplicable.



S'utilitza la corba Intensitat-Durada per a un període de retorn de 10 anys obtinguda a partir de la formulació de la instrucció 5.2-IC de drenatge superficial:

$$\frac{I_{D,T}}{I_{d,T}} = \left(\frac{I_1}{I_{d,T}} \right)^{\frac{28^{0,1} - D^{0,1}}{28^{0,1} - 1}} \quad I_{d,T} = \frac{P_{d,T} \text{ (mm)}}{24 \text{ (h)}} \quad \text{Eq.(A.1)}$$

on:

$I_{D,T}$ és la intensitat mitjana d'un aiguat de durada D

$I_{d,T}$ és la intensitat diària, obtinguda a partir de $P_{d,T}$, que és la precipitació diària màxima associada a un període de retorn T

$I_1/I_{d,T}$, relació entre la intensitat horària i la diària. A Catalunya $I_1/I_{d,T} = 11$.

El valor de $P_{d,T=10}$ s'obté de la publicació "Máximas lluvias diarias en la España peninsular" (Ministerio de Fomento, 2001). A Girona correspon $P_{d,10} = 139$ mm.

Seguidament es mostren el detall dels càlculs realitzats i les verificacions segons els criteris de dimensionat establerts a l'apartat 2.2.

La xarxa projectada divideix la superfície del projecte en dos sectors. El sector Sud-Est que condueix les aigües d'escorrentiu a la canalització artificial (node nº 4 del model utilitzat en el càlcul) i el sector Nord-Oest que condueix les aigües al canal obert fins a desguassar a la llera del riu Ter (node 45 del model utilitzat).

El sector Sud-Est del projecte inclou els nodes de l'1 fins al 11 tenint en compte que el node nº 4 correspon al punt de desguàs a la canalització artificial. El sector Nord-Oest inclou els nodes de l'12 fins al 45, on l'últim correspondria al punt de desguàs.

El programa de càlcul només permet efectuar la simulació d'una xarxa que disposi d'un únic punt de desguàs i per aquest motiu ha estat necessari unir els nodes 4 i 45 amb un nou col·lector teòric.

A continuació s'adjunta el model utilitzat en el dimensionament de la xarxa.



Model utilitzat. Nomenclatura.

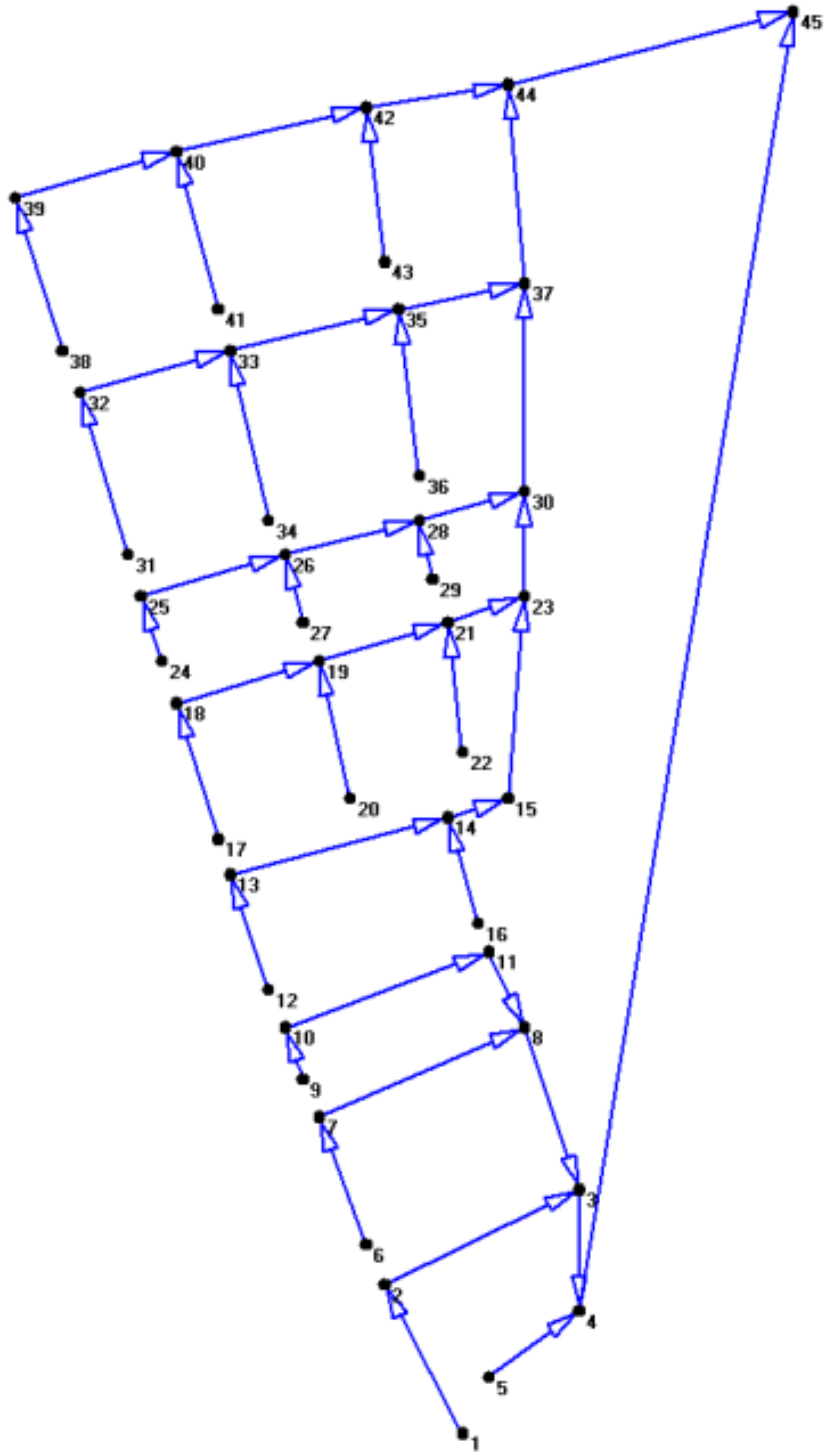


figura A.1. Nomenclatura

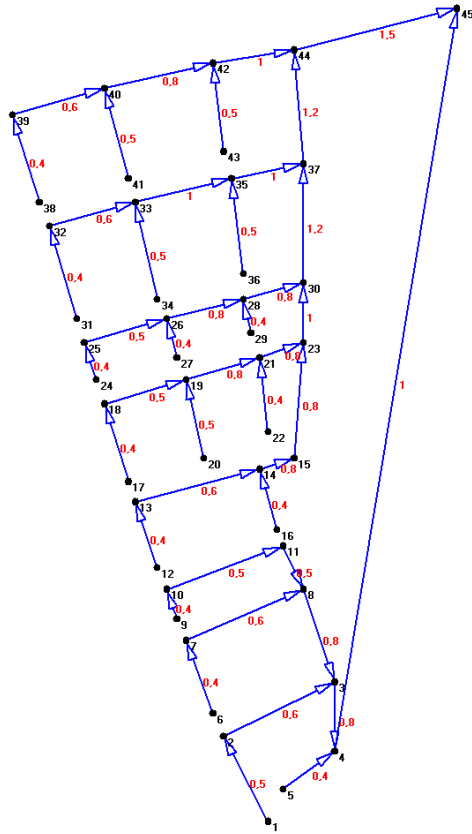


Figura A.2. Diàmetre dels trams de xarxa (m)

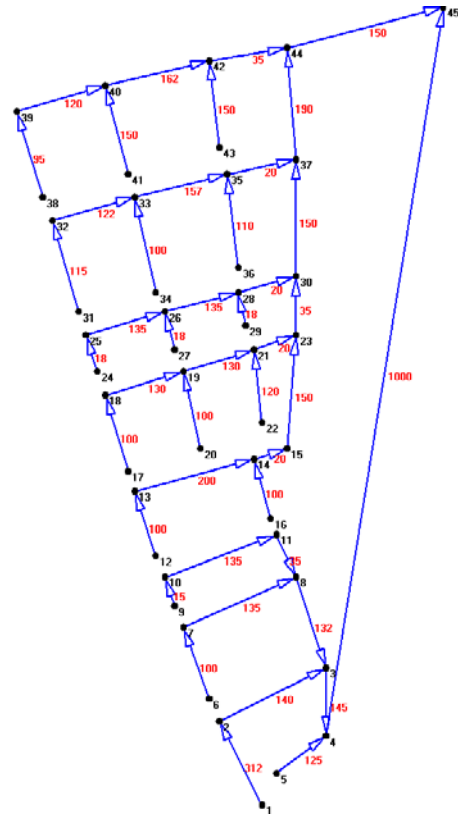


Figura A.3. Longituds (m)

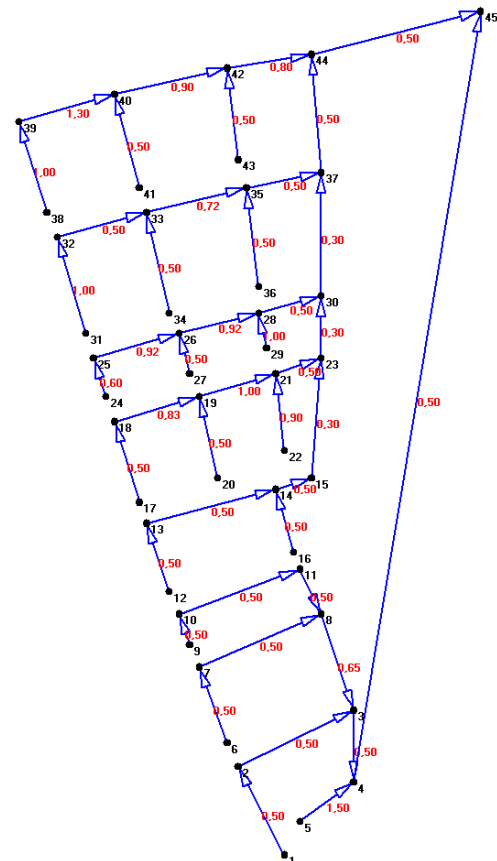


Figura A.4. Pendents de cada tram (%)

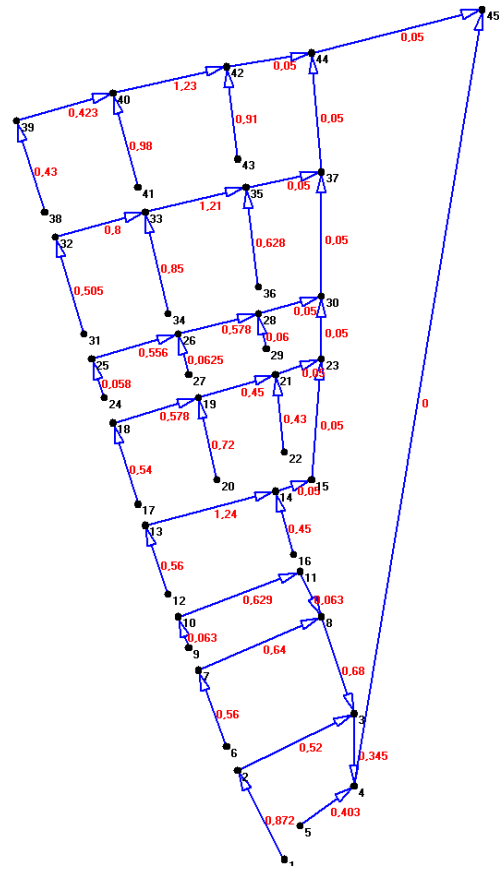


Figura A.5. Superfície de les conques ⁵ vessants de cada tram (Ha)



| Ramales y subcuencas | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|--------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|--|---|---|---|
| Datos de los ramales y de las subcuencas tributarias | | | | | | | | | | | | |
| Vértice inicial | Vértice final | Longitud (m) | Nombre del tipo de sección | Tamaño (Ø para dimensional) (m) | Pendiente (Ø para dimensional) (%) | Coefficiente de rugosidad de Manning | Superficie vertiente (ha) | Coefficiente de escorrentía cortas | Coefficiente de escorrentía Lluvias largas | Tiempo de escorrentía superficial (min) | Caudal de aguas negras domésticas (m ³ /s) | Caudal de aguas negras industriales (m ³ /s) |
| 1 | 2 | 312 | C | 0,5 | 0,5 | 0,015 | 0,972 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 2 | 3 | 140 | C | 0,6 | 0,5 | 0,015 | 0,52 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 3 | 4 | 145 | C | 0,8 | 0,5 | 0,015 | 0,345 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 4 | 45 | 1000 | C | 1 | 0,5 | 0,015 | 0 | 0,7 | 0,9 | 5 | 0 | 0 |
| 5 | 4 | 125 | C | 0,4 | 1,5 | 0,015 | 0,403 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 6 | 7 | 100 | C | 0,4 | 0,5 | 0,015 | 0,56 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 7 | 8 | 135 | C | 0,6 | 0,5 | 0,015 | 0,64 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 8 | 3 | 132 | C | 0,8 | 0,65 | 0,015 | 0,68 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 9 | 10 | 15 | C | 0,4 | 0,5 | 0,015 | 0,063 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 10 | 11 | 135 | C | 0,5 | 0,5 | 0,015 | 0,629 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 11 | 8 | 35 | C | 0,5 | 0,5 | 0,015 | 0,063 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 12 | 13 | 100 | C | 0,4 | 0,5 | 0,015 | 0,56 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 13 | 14 | 200 | C | 0,6 | 0,5 | 0,015 | 1,24 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 14 | 15 | 20 | C | 0,8 | 0,5 | 0,015 | 0,06 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 15 | 23 | 150 | C | 0,8 | 0,3 | 0,015 | 0,05 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 16 | 14 | 100 | C | 0,4 | 0,5 | 0,015 | 0,45 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 17 | 19 | 100 | C | 0,4 | 0,5 | 0,015 | 0,54 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 18 | 19 | 130 | C | 0,5 | 0,63 | 0,015 | 0,576 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 19 | 21 | 130 | C | 0,8 | 1 | 0,015 | 0,45 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 20 | 19 | 100 | C | 0,5 | 0,5 | 0,015 | 0,72 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 21 | 23 | 20 | C | 0,8 | 0,5 | 0,015 | 0,05 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 22 | 21 | 120 | C | 0,4 | 0,9 | 0,015 | 0,43 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 23 | 30 | 35 | C | 1 | 0,3 | 0,015 | 0,05 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 24 | 25 | 18 | C | 0,4 | 0,6 | 0,015 | 0,068 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 25 | 26 | 135 | C | 0,5 | 0,92 | 0,015 | 0,556 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 26 | 28 | 135 | C | 0,8 | 0,92 | 0,015 | 0,578 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 27 | 26 | 18 | C | 0,4 | 0,5 | 0,015 | 0,06275 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 28 | 30 | 20 | C | 0,8 | 0,5 | 0,015 | 0,05 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 29 | 28 | 18 | C | 0,4 | 1 | 0,015 | 0,06 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 30 | 37 | 150 | C | 1,2 | 0,3 | 0,015 | 0,05 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 31 | 32 | 115 | C | 0,4 | 1 | 0,015 | 0,505 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 32 | 33 | 122 | C | 0,6 | 0,5 | 0,015 | 0,8 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 33 | 35 | 157 | C | 1 | 0,72 | 0,015 | 1,21 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 34 | 33 | 100 | C | 0,5 | 0,5 | 0,015 | 0,65 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 35 | 37 | 20 | C | 1 | 0,5 | 0,015 | 0,05 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 36 | 35 | 110 | C | 0,5 | 0,5 | 0,015 | 0,628 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 37 | 44 | 190 | C | 1,2 | 0,5 | 0,015 | 0,05 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 38 | 39 | 95 | C | 0,4 | 1 | 0,015 | 0,43 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 39 | 40 | 120 | C | 0,6 | 1,3 | 0,015 | 0,423 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 40 | 42 | 162 | C | 0,8 | 0,9 | 0,015 | 1,23 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 41 | 40 | 150 | C | 0,5 | 0,5 | 0,015 | 0,98 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 42 | 44 | 35 | C | 1 | 0,8 | 0,015 | 0,05 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 43 | 42 | 150 | C | 0,5 | 0,5 | 0,015 | 0,91 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |
| 44 | 45 | 150 | C | 1,5 | 0,5 | 0,015 | 0,05 | 0,5 | 0,65 | 11 | 0 | 0 |

Figura A.6. Resum de resultats per a cada tram



Resultados del cálculo de la red de saneamiento

Resultado de los Calculos de la Red de Saneamiento

| | Ramal | Tipo S. | Tamaño | J% | Qllena | Vllena | Qmax | Vqmax | Gqmax% | Qnp | VQnp | GQnp% |
|---|-------------|---------|--------|------|-----------|----------|------------|-----------|----------|-----|------|-------|
| ▶ | 1: 1 - 2 | C | 0,5 | 0,5 | 0,2313961 | 1,178503 | 0,1988053 | 1,325065 | 71,40654 | 0 | 0 | 0 |
| | 2: 2 - 3 | C | 0,6 | 0,5 | 0,3762756 | 1,330817 | 0,2750641 | 1,452979 | 63,48825 | 0 | 0 | 0 |
| | 3: 3 - 4 | C | 0,8 | 0,5 | 0,8103563 | 1,612169 | 0,8648506 | 1,810253 | 90,33558 | 0 | 0 | 0 |
| | 4: 4 - 45 | C | 1 | 0,5 | 1,469274 | 1,870757 | 0,9335085 | 1,981351 | 57,87753 | 0 | 0 | 0 |
| | 5: 5 - 4 | C | 0,4 | 1,5 | 0,2210497 | 1,759076 | ,187908E-0 | 1,677852 | 44,94664 | 0 | 0 | 0 |
| | 6: 6 - 7 | C | 0,4 | 0,5 | 0,1276231 | 1,015603 | 0,1276732 | 1,157714 | 81,99777 | 0 | 0 | 0 |
| | 7: 7 - 8 | C | 0,6 | 0,5 | 0,3762756 | 1,330817 | 0,2570035 | 1,432342 | 60,65444 | 0 | 0 | 0 |
| | 8: 8 - 3 | C | 0,8 | 0,65 | 0,9239483 | 1,838156 | 0,5505147 | 1,91814 | 55,58696 | 0 | 0 | 0 |
| | 9: 9 - 10 | C | 0,4 | 0,5 | 0,1276231 | 1,015603 | ,436323E-0 | 0,6723196 | 22,65187 | 0 | 0 | 0 |
| | 10: 10 - 11 | C | 0,5 | 0,5 | 0,2313961 | 1,178503 | 0,157282 | 1,267069 | 60,46086 | 0 | 0 | 0 |
| | 11: 11 - 8 | C | 0,5 | 0,5 | 0,2313961 | 1,178503 | 0,1693266 | 1,286951 | 63,53254 | 0 | 0 | 0 |
| | 12: 12 - 13 | C | 0,4 | 0,5 | 0,1276231 | 1,015603 | 0,1276732 | 1,157714 | 81,99777 | 0 | 0 | 0 |
| | 13: 13 - 14 | C | 0,6 | 0,5 | 0,3762756 | 1,330817 | 0,3936689 | 1,508991 | 86,89266 | 0 | 0 | 0 |
| | 14: 14 - 15 | C | 0,8 | 0,5 | 0,8103563 | 1,612169 | 0,4985355 | 1,694938 | 56,70951 | 0 | 0 | 0 |
| | 15: 15 - 23 | C | 0,8 | 0,3 | 0,6276993 | 1,248781 | 0,5074419 | 1,389995 | 68,16068 | 0 | 0 | 0 |
| | 16: 16 - 14 | C | 0,4 | 0,5 | 0,1276231 | 1,015603 | 0,1025945 | 1,129323 | 67,87756 | 0 | 0 | 0 |
| | 17: 17 - 18 | C | 0,4 | 0,5 | 0,1276231 | 1,015603 | 0,1231134 | 1,15684 | 78,95353 | 0 | 0 | 0 |
| | 18: 18 - 19 | C | 0,5 | 0,83 | 0,298133 | 1,518395 | 0,2392673 | 1,687909 | 67,79471 | 0 | 0 | 0 |
| | 19: 19 - 21 | C | 0,8 | 1 | 1,146017 | 2,279952 | 0,4933398 | 2,194589 | 45,85014 | 0 | 0 | 0 |
| | 20: 20 - 19 | C | 0,5 | 0,5 | 0,2313961 | 1,178503 | 0,1641512 | 1,278712 | 62,20494 | 0 | 0 | 0 |
| | 21: 21 - 23 | C | 0,8 | 0,5 | 0,8103563 | 1,612169 | 0,592739 | 1,760374 | 63,51431 | 0 | 0 | 0 |
| | 22: 22 - 21 | C | 0,4 | 0,9 | 0,1712244 | 1,362574 | ,803475E-0 | 1,40851 | 54,23702 | 0 | 0 | 0 |
| | 23: 23 - 30 | C | 1 | 0,3 | 1,138094 | 1,449082 | 1,056849 | 1,64568 | 76,20145 | 0 | 0 | 0 |
| | 24: 24 - 25 | C | 0,4 | 0,6 | 0,1398041 | 1,112537 | ,322329E-0 | 0,699949 | 20,77663 | 0 | 0 | 0 |
| | 25: 25 - 26 | C | 0,5 | 0,92 | 0,313881 | 1,598599 | 0,1394693 | 1,551432 | 46,68691 | 0 | 0 | 0 |
| | 26: 26 - 28 | C | 0,8 | 0,92 | 1,099221 | 2,186853 | 0,2679395 | 1,805069 | 33,62686 | 0 | 0 | 0 |
| | 27: 27 - 26 | C | 0,4 | 0,5 | 0,1276231 | 1,015603 | ,424924E-0 | 0,6707753 | 22,56148 | 0 | 0 | 0 |
| | 28: 28 - 30 | C | 0,8 | 0,5 | 0,8103563 | 1,612169 | 0,2893008 | 1,477198 | 41,28566 | 0 | 0 | 0 |
| | 29: 29 - 28 | C | 0,4 | 1 | 0,1804863 | 1,43628 | ,367927E-0 | 0,8468336 | 18,6232 | 0 | 0 | 0 |
| | 30: 30 - 37 | C | 1,2 | 0,3 | 1,850667 | 1,636366 | 1,341074 | 1,783379 | 63,10838 | 0 | 0 | 0 |
| | 31: 31 - 32 | C | 0,4 | 1 | 0,1804863 | 1,43628 | 0,1151338 | 1,522568 | 58,02576 | 0 | 0 | 0 |
| | 32: 32 - 33 | C | 0,6 | 0,5 | 0,3762756 | 1,330817 | 0,2843482 | 1,46268 | 64,96606 | 0 | 0 | 0 |
| | 33: 33 - 35 | C | 1 | 0,72 | 1,763128 | 2,244908 | 0,7188896 | 2,130587 | 44,46014 | 0 | 0 | 0 |
| | 34: 34 - 33 | C | 0,5 | 0,5 | 0,2313961 | 1,178503 | 0,1937896 | 1,319728 | 69,99915 | 0 | 0 | 0 |
| | 35: 35 - 37 | C | 1 | 0,5 | 1,469274 | 1,870757 | 0,8576946 | 1,942741 | 54,88724 | 0 | 0 | 0 |
| | 36: 36 - 35 | C | 0,5 | 0,5 | 0,2313961 | 1,178503 | 0,1431763 | 1,240652 | 56,91487 | 0 | 0 | 0 |
| | 37: 37 - 44 | C | 1,2 | 0,5 | 2,389201 | 2,11254 | 2,126384 | 2,38724 | 73,47252 | 0 | 0 | 0 |
| | 38: 38 - 39 | C | 0,4 | 1 | 0,1804863 | 1,43628 | ,803475E-0 | 1,465952 | 52,52808 | 0 | 0 | 0 |
| | 39: 39 - 40 | C | 0,6 | 1,3 | 0,6067262 | 2,145877 | 0,1853741 | 1,885134 | 37,92359 | 0 | 0 | 0 |
| | 40: 40 - 42 | C | 0,8 | 0,9 | 1,087207 | 2,162952 | 0,6453751 | 2,255089 | 55,45834 | 0 | 0 | 0 |
| | 41: 41 - 40 | C | 0,5 | 0,5 | 0,2313961 | 1,178503 | 0,223428 | 1,342462 | 79,02556 | 0 | 0 | 0 |
| | 42: 42 - 44 | C | 1 | 0,8 | 1,8585 | 2,366341 | 0,8575084 | 2,318832 | 47,70918 | 0 | 0 | 0 |
| | 43: 43 - 42 | C | 0,5 | 0,5 | 0,2313961 | 1,178503 | 0,2074689 | 1,333039 | 73,92453 | 0 | 0 | 0 |
| | 44: 44 - 45 | C | 1,5 | 0,5 | 4,33191 | 2,451385 | 2,878921 | 2,622612 | 59,57803 | 0 | 0 | 0 |

Figura A.7. Resultats del càlcul de la xarxa

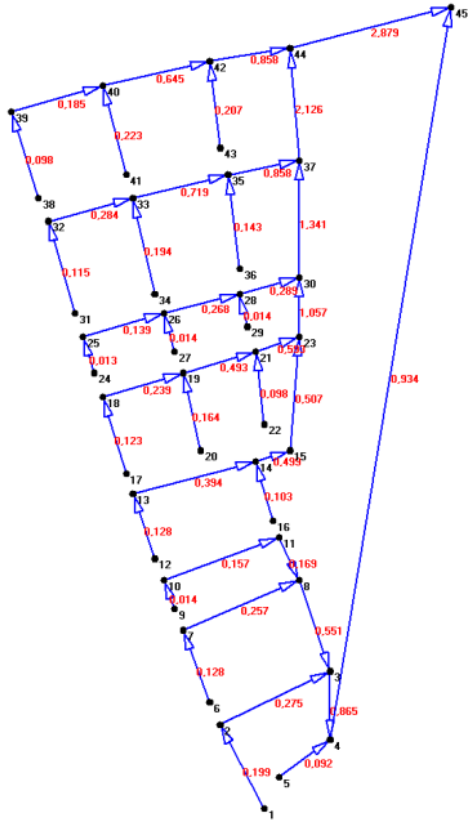


Figura A.8. Cabals màxims (m3/s)

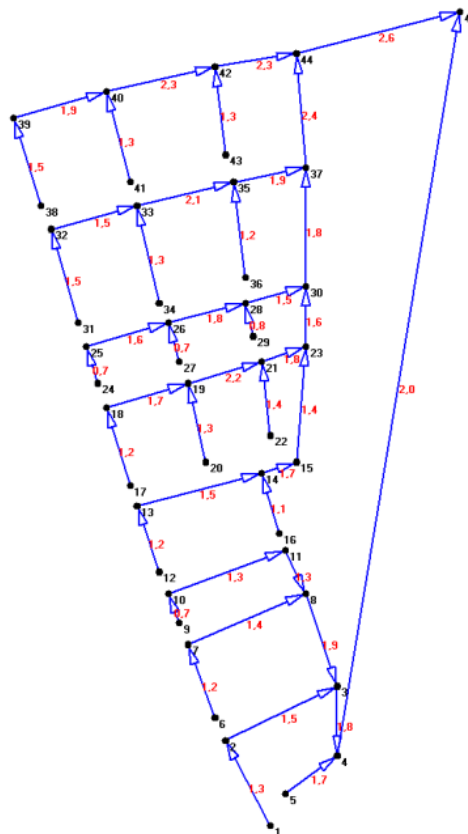


Figura A.9. Velocitats per cabals màxim (m/s)

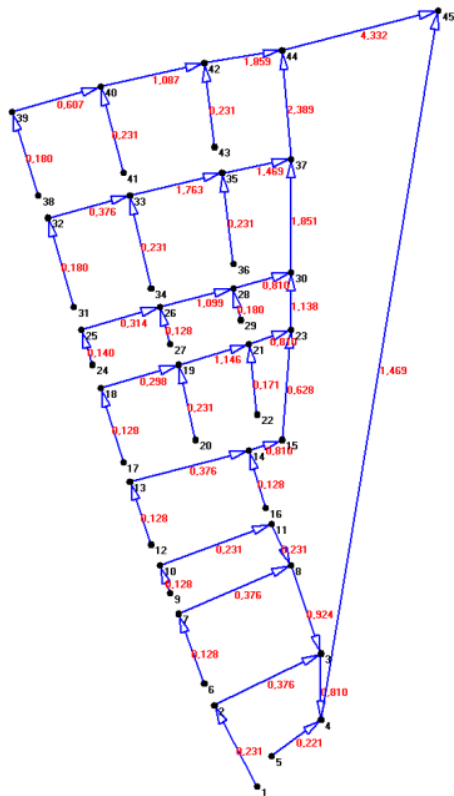


Figura A.10. Cabals amb secció plena (m3/s)

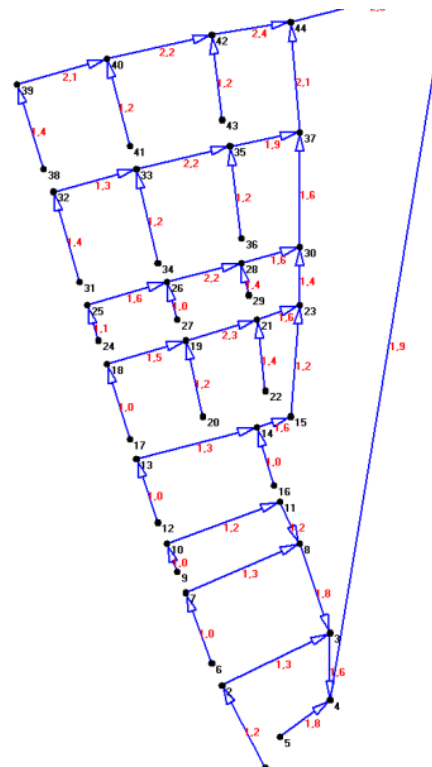


Figura A.11. Velocitats per secció plena (m/s)

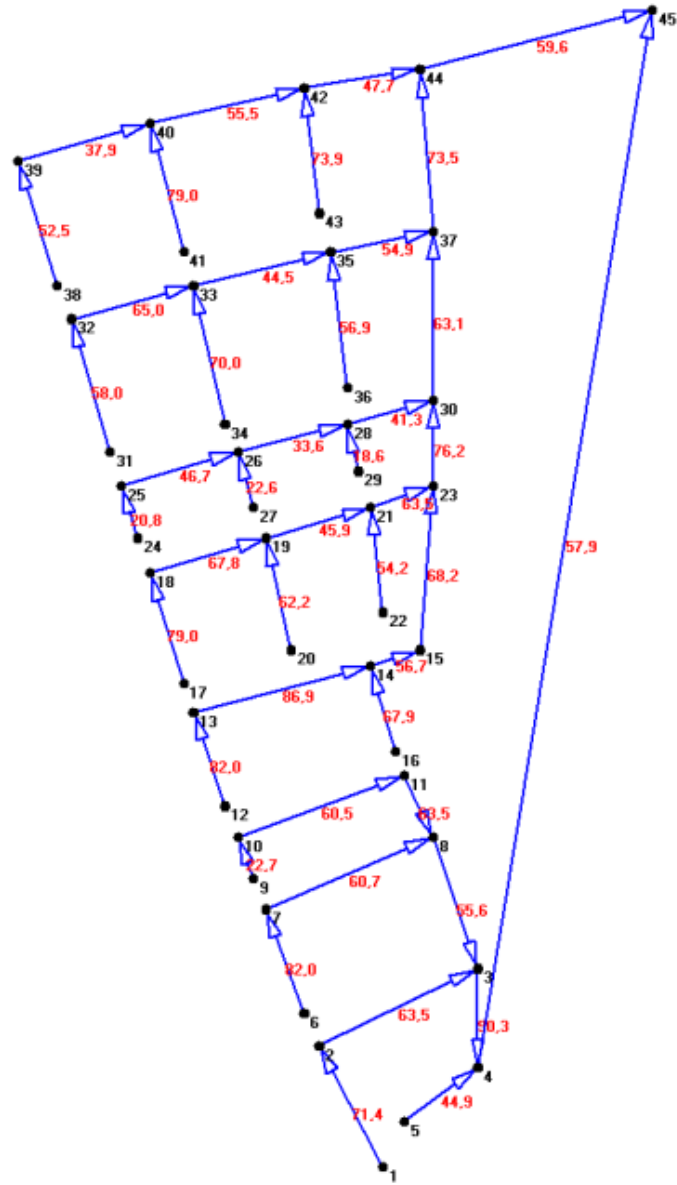


Figura A.12. Grau d'emplenat per cabal màxim (%)

CRS
CALCULO RED DE SANEAMIENTO

Proyecto :PFC Jordi Varón
Localización:Bescanó
Referencia :
Autor : Jordi Varón
Fecha :11-13-2012 Hora: 16:48:45

RAMALES:

| Ramal (de-a) | Tipo sección | Tamaño (m) | Longitud (m) | Pendiente (%) | Coef. Manning |
|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|------------------|------------------|
| (1-2) | C | 0,500 | 312,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (2-3) | C | 0,600 | 140,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (3-4) | C | 0,800 | 145,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (4-45) | C | 1,000 | 1000,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (5-4) | C | 0,400 | 125,0 | 1,500 | 0,0150 |
| (6-7) | C | 0,400 | 100,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (7-8) | C | 0,600 | 135,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (8-3) | C | 0,800 | 132,0 | 0,650 | 0,0150 |
| (9-10) | C | 0,400 | 15,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (10-11) | C | 0,500 | 135,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (11-8) | C | 0,500 | 35,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (12-13) | C | 0,400 | 100,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (13-14) | C | 0,600 | 200,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (14-15) | C | 0,800 | 20,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (15-23) | C | 0,800 | 150,0 | 0,300 | 0,0150 |
| (16-14) | C | 0,400 | 100,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (17-18) | C | 0,400 | 100,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (18-19) | C | 0,500 | 130,0 | 0,830 | 0,0150 |
| (19-21) | C | 0,800 | 130,0 | 1,000 | 0,0150 |
| (20-19) | C | 0,500 | 100,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (21-23) | C | 0,800 | 20,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (22-21) | C | 0,400 | 120,0 | 0,900 | 0,0150 |
| (23-30) | C | 1,000 | 35,0 | 0,300 | 0,0150 |
| (24-25) | C | 0,400 | 18,0 | 0,600 | 0,0150 |
| (25-26) | C | 0,500 | 135,0 | 0,920 | 0,0150 |
| (26-28) | C | 0,800 | 135,0 | 0,920 | 0,0150 |
| (27-26) | C | 0,400 | 18,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (28-30) | C | 0,800 | 20,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (29-28) | C | 0,400 | 18,0 | 1,000 | 0,0150 |
| (30-37) | C | 1,200 | 150,0 | 0,300 | 0,0150 |
| (31-32) | C | 0,400 | 115,0 | 1,000 | 0,0150 |
| (32-33) | C | 0,600 | 122,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (33-35) | C | 1,000 | 157,0 | 0,720 | 0,0150 |
| (34-33) | C | 0,500 | 100,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (35-37) | C | 1,000 | 20,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (36-35) | C | 0,500 | 110,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (37-44) | C | 1,200 | 190,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (38-39) | C | 0,400 | 95,0 | 1,000 | 0,0150 |
| (39-40) | C | 0,600 | 120,0 | 1,300 | 0,0150 |
| (40-42) | C | 0,800 | 162,0 | 0,900 | 0,0150 |
| (41-40) | C | 0,500 | 150,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (42-44) | C | 1,000 | 35,0 | 0,800 | 0,0150 |
| (43-42) | C | 0,500 | 150,0 | 0,500 | 0,0150 |
| (44-45) | C | 1,500 | 150,0 | 0,500 | 0,0150 |



CUENCAS :

| Ramal (de-a) | Superf. (ha) | Coef. escorren. ll. corta | Coef. escorren. ll. larga | Tiempo escorren. (min) | Caudal n.domest. (m3/s) | Caudal n.indust. (m3/s) |
|-----------------|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| (1-2) | 0,872 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (2-3) | 0,520 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (3-4) | 0,345 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (4-45) | 0,000 | 0,700 | 0,900 | 5,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (5-4) | 0,403 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (6-7) | 0,560 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (7-8) | 0,640 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (8-3) | 0,680 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (9-10) | 0,063 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (10-11) | 0,629 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (11-8) | 0,063 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (12-13) | 0,560 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (13-14) | 1,240 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (14-15) | 0,050 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (15-23) | 0,050 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (16-14) | 0,450 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (17-18) | 0,540 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (18-19) | 0,578 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (19-21) | 0,450 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (20-19) | 0,720 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (21-23) | 0,050 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (22-21) | 0,430 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (23-30) | 0,050 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (24-25) | 0,058 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (25-26) | 0,556 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (26-28) | 0,578 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (27-26) | 0,063 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (28-30) | 0,050 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (29-28) | 0,060 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (30-37) | 0,050 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (31-32) | 0,505 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (32-33) | 0,800 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (33-35) | 1,210 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (34-33) | 0,850 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (35-37) | 0,050 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (36-35) | 0,628 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (37-44) | 0,050 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (38-39) | 0,430 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (39-40) | 0,423 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (40-42) | 1,230 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (41-40) | 0,980 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (42-44) | 0,050 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (43-42) | 0,910 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |
| (44-45) | 0,050 | 0,500 | 0,650 | 11,00 | 0,0000 | 0,0000 |

LONGITUD DE RECORRIDO, SUPERFICIE VERTIENTE ACUMULADA Y COEF. DESIGUAL R. :

| Ramal (de-a) | Longitud recorrido (m) | Superf. vertiente (ha) | Coef. desigual reparto |
|-----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| (1-2) | 312,000 | 0,872 | 1,000 |
| (2-3) | 452,000 | 1,392 | 1,000 |
| (3-4) | 597,000 | 4,372 | 1,000 |
| (4-45) | 1597,000 | 4,775 | 1,000 |
| (5-4) | 125,000 | 0,403 | 1,000 |
| (6-7) | 100,000 | 0,560 | 1,000 |



| | | | |
|---------|---------|--------|-------|
| (7-8) | 235,000 | 1,200 | 1,000 |
| (8-3) | 367,000 | 2,635 | 1,000 |
| (9-10) | 15,000 | 0,063 | 1,000 |
| (10-11) | 150,000 | 0,692 | 1,000 |
| (11-8) | 185,000 | 0,755 | 1,000 |
| (12-13) | 100,000 | 0,560 | 1,000 |
| (13-14) | 300,000 | 1,800 | 1,000 |
| (14-15) | 320,000 | 2,300 | 1,000 |
| (15-23) | 470,000 | 2,350 | 1,000 |
| (16-14) | 100,000 | 0,450 | 1,000 |
| (17-18) | 100,000 | 0,540 | 1,000 |
| (18-19) | 230,000 | 1,118 | 1,000 |
| (19-21) | 360,000 | 2,288 | 1,000 |
| (20-19) | 100,000 | 0,720 | 1,000 |
| (21-23) | 380,000 | 2,768 | 1,000 |
| (22-21) | 120,000 | 0,430 | 1,000 |
| (23-30) | 505,000 | 5,168 | 1,000 |
| (24-25) | 18,000 | 0,058 | 1,000 |
| (25-26) | 153,000 | 0,614 | 1,000 |
| (26-28) | 288,000 | 1,254 | 1,000 |
| (27-26) | 18,000 | 0,063 | 1,000 |
| (28-30) | 308,000 | 1,364 | 1,000 |
| (29-28) | 18,000 | 0,060 | 1,000 |
| (30-37) | 655,000 | 6,583 | 1,000 |
| (31-32) | 115,000 | 0,505 | 1,000 |
| (32-33) | 237,000 | 1,305 | 1,000 |
| (33-35) | 394,000 | 3,365 | 1,000 |
| (34-33) | 100,000 | 0,850 | 1,000 |
| (35-37) | 414,000 | 4,043 | 1,000 |
| (36-35) | 110,000 | 0,628 | 1,000 |
| (37-44) | 845,000 | 10,676 | 1,000 |
| (38-39) | 95,000 | 0,430 | 1,000 |
| (39-40) | 215,000 | 0,853 | 1,000 |
| (40-42) | 377,000 | 3,063 | 1,000 |
| (41-40) | 150,000 | 0,980 | 1,000 |
| (42-44) | 412,000 | 4,023 | 1,000 |
| (43-42) | 150,000 | 0,910 | 1,000 |
| (44-45) | 995,000 | 14,749 | 1,000 |

CAUDALES DE AGUAS NEGRAS CIRCULANTES POR LOS RAMALES:

| Ramal (de-a) | Domés- ticas (m3/s) | Indus- triales (m3/s) | Total medio (m3/s) | Total punta (m3/s) |
|-----------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| (1-2) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (2-3) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (3-4) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (4-45) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (5-4) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (6-7) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (7-8) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (8-3) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (9-10) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (10-11) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (11-8) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (12-13) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (13-14) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (14-15) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (15-23) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (16-14) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (17-18) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (18-19) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (19-21) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (20-19) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |



| | | | | |
|---------|--------|--------|--------|--------|
| (21-23) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (22-21) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (23-30) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (24-25) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (25-26) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (26-28) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (27-26) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (28-30) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (29-28) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (30-37) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (31-32) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (32-33) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (33-35) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (34-33) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (35-37) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (36-35) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (37-44) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (38-39) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (39-40) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (40-42) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (41-40) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (42-44) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (43-42) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| (44-45) | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |

CURVAS INTENSIDAD-DURACION LLUVIAS: $I_m = r * k_1 * (D_{11} + k_2) ^ k_3$

| | r | k1 | k2 | k3 |
|----------------------------|-------|----------|-------|--------|
| Lluvias de corta Duración: | 1,000 | 2458,000 | 3,079 | -0,637 |
| Lluvias de larga Duración: | 1,000 | 254,870 | 0,655 | -0,820 |

DURACIONES E INTENSIDADES DE LLUVIA:

| Duración (min) | Tipo lluvia | Intensid. (l/s.ha) |
|-------------------|----------------|-----------------------|
| 10,0 | Corta | 477,89 |
| 11,0 | Corta | 455,98 |
| 12,1 | Corta | 434,64 |
| 13,3 | Corta | 413,92 |
| 14,6 | Corta | 393,83 |
| 16,1 | Corta | 374,41 |
| 17,7 | Corta | 355,67 |
| 19,5 | Corta | 337,62 |
| 21,4 | Corta | 320,27 |
| 23,6 | Corta | 303,62 |
| 25,9 | Corta | 287,66 |
| 28,5 | Corta | 272,39 |
| 31,4 | Corta | 257,80 |
| 34,5 | Corta | 243,88 |
| 38,0 | Corta | 230,61 |
| 41,8 | Corta | 217,97 |
| 45,9 | Corta | 205,95 |
| 50,5 | Corta | 194,53 |
| 55,6 | Corta | 183,68 |
| 61,2 | Corta | 173,39 |

CRITERIOS DE PROYECTO APLICABLES:

| | | |
|--|--------|--------|
| Velocidad mínima para caudal negras + pluviales | (m/s): | 0,600 |
| Velocidad mínima para aguas negras punta | (m/s): | 0,600 |
| Grado de llenado máximo para el caudal de aguas negras | (%): | 70,000 |



Grado de llenado máximo para el caudal de pluviales+negras (%): 95,000

RESULTADOS:

Ramal: (1-2)
C; H (m): 0,500; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 312,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,249
Q sección llena: 0,231

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,179
V para Q_{ll}/10 : 0,754
V para Q_{ll}/100 : 0,378

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,199
V (m/s): 1,325
Llenado (%): 71,4

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (2-3)
C; H (m): 0,600; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 140,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,405
Q sección llena: 0,376

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,331
V para Q_{ll}/10 : 0,851
V para Q_{ll}/100 : 0,427

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0



Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,275
V (m/s): 1,453
Llenado (%): 63,5

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (3-4)

C; H (m): 0,800; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 145,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,872
Q sección llena: 0,810

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,612
V para Q_{ll}/10 : 1,031
V para Q_{ll}/100 : 0,518

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,865
V (m/s): 1,810
Llenado (%): 90,3

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (4-45)

C; H (m): 1,000; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 1000,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 1,580
Q sección llena: 1,469

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,871
V para Q_{ll}/10 : 1,196
V para Q_{ll}/100 : 0,601

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0



Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,934
V (m/s): 1,981
Llenado (%): 57,9

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (5-4)

C; H (m): 0,400; J (%): 1,500; n:0,0150; L (m): 125,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,238
Q sección llena: 0,221

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,759
V para Q_{ll}/10 : 1,125
V para Q_{ll}/100 : 0,565

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,092
V (m/s): 1,678
Llenado (%): 44,9

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (6-7)

C; H (m): 0,400; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 100,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,137
Q sección llena: 0,128

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,016
V para Q_{ll}/10 : 0,650
V para Q_{ll}/100 : 0,326

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0



Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,128
V (m/s): 1,158
Llenado (%): 82,0

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (7-8)

C; H (m): 0,600; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 135,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,405
Q sección llena: 0,376

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,331
V para Q_{ll}/10 : 0,851
V para Q_{ll}/100 : 0,427

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,257
V (m/s): 1,432
Llenado (%): 60,7

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (8-3)

C; H (m): 0,800; J (%): 0,650; n:0,0150; L (m): 132,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,994
Q sección llena: 0,924

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,838
V para Q_{ll}/10 : 1,176
V para Q_{ll}/100 : 0,590

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000



V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,551
V (m/s): 1,918
Llenado (%): 55,6

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (9-10)

C; H (m): 0,400; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 15,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,137
Q sección llena: 0,128

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,016
V para Q_{ll}/10 : 0,650
V para Q_{ll}/100 : 0,326

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,014
V (m/s): 0,672
Llenado (%): 22,7

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (10-11)

C; H (m): 0,500; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 135,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,249
Q sección llena: 0,231

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,179
V para Q_{ll}/10 : 0,754
V para Q_{ll}/100 : 0,378



Aguas negras punta:
Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:
Q (m³/s): 0,157
V (m/s): 1,267
Llenado (%): 60,5

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (11-8)
C; H (m): 0,500; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 35,0

Capacidad de la sección (m³/s):
Q máximo : 0,249
Q sección llena: 0,231

Velocidades características (m/s):
V sección llena: 1,179
V para Q_{ll}/10 : 0,754
V para Q_{ll}/100 : 0,378

Aguas negras punta:
Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:
Q (m³/s): 0,169
V (m/s): 1,287
Llenado (%): 63,5

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (12-13)
C; H (m): 0,400; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 100,0

Capacidad de la sección (m³/s):
Q máximo : 0,137
Q sección llena: 0,128

Velocidades características (m/s):
V sección llena: 1,016
V para Q_{ll}/10 : 0,650
V para Q_{ll}/100 : 0,326



Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,128
V (m/s): 1,158
Llenado (%): 82,0

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (13-14)

C; H (m): 0,600; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 200,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,405
Q sección llena: 0,376

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,331
V para Q_{ll}/10 : 0,851
V para Q_{ll}/100 : 0,427

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,394
V (m/s): 1,509
Llenado (%): 86,9

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (14-15)

C; H (m): 0,800; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 20,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,872
Q sección llena: 0,810

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,612



V para Q11/10 : 1,031
V para Q11/100 : 0,518

Aguas negras punta:

Q (m3/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m3/s): 0,499
V (m/s): 1,695
Llenado (%): 56,7

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (15-23)

C; H (m): 0,800; J (%): 0,300; n:0,0150; L (m): 150,0

Capacidad de la sección (m3/s):

Q máximo : 0,675
Q sección llena: 0,628

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,249
V para Q11/10 : 0,799
V para Q11/100 : 0,401

Aguas negras punta:

Q (m3/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m3/s): 0,507
V (m/s): 1,390
Llenado (%): 68,2

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (16-14)

C; H (m): 0,400; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 100,0

Capacidad de la sección (m3/s):

Q máximo : 0,137
Q sección llena: 0,128



Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,016
V para Q_{ll}/10 : 0,650
V para Q_{ll}/100 : 0,326

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,103
V (m/s): 1,129
Llenado (%): 67,9

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (17-18)

C; H (m): 0,400; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 100,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,137
Q sección llena: 0,128

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,016
V para Q_{ll}/10 : 0,650
V para Q_{ll}/100 : 0,326

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,123
V (m/s): 1,157
Llenado (%): 79,0

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (18-19)

C; H (m): 0,500; J (%): 0,830; n:0,0150; L (m): 130,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,321
Q sección llena: 0,298



Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,518
V para Q11/10 : 0,971
V para Q11/100 : 0,488

Aguas negras punta:

Q (m3/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m3/s): 0,239
V (m/s): 1,688
Llenado (%): 67,8

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (19-21)

C; H (m): 0,800; J (%): 1,000; n:0,0150; L (m): 130,0

Capacidad de la sección (m3/s):

Q máximo : 1,233
Q sección llena: 1,146

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 2,280
V para Q11/10 : 1,458
V para Q11/100 : 0,732

Aguas negras punta:

Q (m3/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m3/s): 0,493
V (m/s): 2,195
Llenado (%): 45,9

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (20-19)

C; H (m): 0,500; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 100,0

Capacidad de la sección (m3/s):



Q máximo : 0,249
Q sección llena: 0,231

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,179
V para Q_{ll}/10 : 0,754
V para Q_{ll}/100 : 0,378

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,164
V (m/s): 1,279
Llenado (%): 62,2

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (21-23)

C; H (m): 0,800; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 20,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,872
Q sección llena: 0,810

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,612
V para Q_{ll}/10 : 1,031
V para Q_{ll}/100 : 0,518

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,593
V (m/s): 1,760
Llenado (%): 63,5

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (22-21)

C; H (m): 0,400; J (%): 0,900; n:0,0150; L (m): 120,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,184
Q sección llena: 0,171

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,363
V para Q_{ll}/10 : 0,871
V para Q_{ll}/100 : 0,438

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,098
V (m/s): 1,409
Llenado (%): 54,2

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (23-30)

C; H (m): 1,000; J (%): 0,300; n:0,0150; L (m): 35,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 1,224
Q sección llena: 1,138

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,449
V para Q_{ll}/10 : 0,927
V para Q_{ll}/100 : 0,465

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 1,057
V (m/s): 1,646
Llenado (%): 76,2

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (24-25)

C; H (m): 0,400; J (%): 0,600; n:0,0150; L (m): 18,0

-----
Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,150
Q sección llena: 0,140

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,113
V para Q₁₁/10 : 0,712
V para Q₁₁/100 : 0,357

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,013
V (m/s): 0,700
Llenado (%): 20,8

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (25-26)

C; H (m): 0,500; J (%): 0,920; n:0,0150; L (m): 135,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,338
Q sección llena: 0,314

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,599
V para Q₁₁/10 : 1,022
V para Q₁₁/100 : 0,513

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,139
V (m/s): 1,551
Llenado (%): 46,7

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto



Ramal: (26-28)
C; H (m): 0,800; J (%): 0,920; n:0,0150; L (m): 135,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 1,182
Q sección llena: 1,099

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 2,187
V para Q_{ll}/10 : 1,399
V para Q_{ll}/100 : 0,702

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,268
V (m/s): 1,805
Llenado (%): 33,6

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (27-26)
C; H (m): 0,400; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 18,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,137
Q sección llena: 0,128

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,016
V para Q_{ll}/10 : 0,650
V para Q_{ll}/100 : 0,326

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,014
V (m/s): 0,671
Llenado (%): 22,6

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto



Ramal: (28-30)
C; H (m): 0,800; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 20,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,872
Q sección llena: 0,810

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,612
V para Q_{ll}/10 : 1,031
V para Q_{ll}/100 : 0,518

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,289
V (m/s): 1,477
Llenado (%): 41,3

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (29-28)
C; H (m): 0,400; J (%): 1,000; n:0,0150; L (m): 18,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,194
Q sección llena: 0,180

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,436
V para Q_{ll}/10 : 0,919
V para Q_{ll}/100 : 0,461

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,014
V (m/s): 0,847
Llenado (%): 18,6

Observaciones:



Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (30-37)
C; H (m): 1,200; J (%): 0,300; n:0,0150; L (m): 150,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 1,991
Q sección llena: 1,851

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,636
V para Q_{ll}/10 : 1,047
V para Q_{ll}/100 : 0,525

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 1,341
V (m/s): 1,783
Llenado (%): 63,1

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (31-32)
C; H (m): 0,400; J (%): 1,000; n:0,0150; L (m): 115,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,194
Q sección llena: 0,180

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,436
V para Q_{ll}/10 : 0,919
V para Q_{ll}/100 : 0,461

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,115
V (m/s): 1,523
Llenado (%): 58,0



Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (32-33)
C; H (m): 0,600; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 122,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,405
Q sección llena: 0,376

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,331
V para Q_{ll}/10 : 0,851
V para Q_{ll}/100 : 0,427

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,284
V (m/s): 1,463
Llenado (%): 65,0

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (33-35)
C; H (m): 1,000; J (%): 0,720; n:0,0150; L (m): 157,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 1,897
Q sección llena: 1,763

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 2,245
V para Q_{ll}/10 : 1,436
V para Q_{ll}/100 : 0,721

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,719
V (m/s): 2,131



Llenado (%) : 44,5

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (34-33)

C; H (m): 0,500; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 100,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,249
Q sección llena: 0,231

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,179
V para Q_{ll}/10 : 0,754
V para Q_{ll}/100 : 0,378

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,194
V (m/s): 1,320
Llenado (%): 70,0

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (35-37)

C; H (m): 1,000; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 20,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 1,580
Q sección llena: 1,469

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,871
V para Q_{ll}/10 : 1,196
V para Q_{ll}/100 : 0,601

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:



Q (m³/s): 0,858
V (m/s): 1,943
Llenado (%): 54,9

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (36-35)
C; H (m): 0,500; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 110,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,249
Q sección llena: 0,231

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,179
V para Q_{ll}/10 : 0,754
V para Q_{ll}/100 : 0,378

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,143
V (m/s): 1,241
Llenado (%): 56,9

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (37-44)
C; H (m): 1,200; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 190,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 2,570
Q sección llena: 2,389

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 2,113
V para Q_{ll}/10 : 1,351
V para Q_{ll}/100 : 0,678

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0



Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 2,126
V (m/s): 2,387
Llenado (%): 73,5

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (38-39)

C; H (m): 0,400; J (%): 1,000; n:0,0150; L (m): 95,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,194
Q sección llena: 0,180

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,436
V para Q_{ll}/10 : 0,919
V para Q_{ll}/100 : 0,461

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,098
V (m/s): 1,466
Llenado (%): 52,5

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (39-40)

C; H (m): 0,600; J (%): 1,300; n:0,0150; L (m): 120,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,653
Q sección llena: 0,607

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 2,146
V para Q_{ll}/10 : 1,372
V para Q_{ll}/100 : 0,689

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000



Llenado (%) : 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s) : 0,185

V (m/s) : 1,885

Llenado (%) : 37,9

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (40-42)

C; H (m) : 0,800; J (%) : 0,900; n:0,0150; L (m) : 162,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 1,169

Q sección llena: 1,087

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 2,163

V para Q_{ll}/10 : 1,383

V para Q_{ll}/100 : 0,695

Aguas negras punta:

Q (m³/s) : 0,000

V (m/s) : 0,000

Llenado (%) : 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s) : 0,645

V (m/s) : 2,255

Llenado (%) : 55,5

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (41-40)

C; H (m) : 0,500; J (%) : 0,500; n:0,0150; L (m) : 150,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,249

Q sección llena: 0,231

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,179

V para Q_{ll}/10 : 0,754

V para Q_{ll}/100 : 0,378

Aguas negras punta:



Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,223
V (m/s): 1,342
Llenado (%): 79,0

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (42-44)

C; H (m): 1,000; J (%): 0,800; n:0,0150; L (m): 35,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 1,999
Q sección llena: 1,859

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 2,366
V para Q_{ll}/10 : 1,513
V para Q_{ll}/100 : 0,760

Aguas negras punta:

Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:

Q (m³/s): 0,858
V (m/s): 2,319
Llenado (%): 47,7

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (43-42)

C; H (m): 0,500; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 150,0

Capacidad de la sección (m³/s):

Q máximo : 0,249
Q sección llena: 0,231

Velocidades características (m/s):

V sección llena: 1,179
V para Q_{ll}/10 : 0,754
V para Q_{ll}/100 : 0,378



Aguas negras punta:
Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:
Q (m³/s): 0,207
V (m/s): 1,333
Llenado (%): 73,9

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

Ramal: (44-45)
C; H (m): 1,500; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 150,0

Capacidad de la sección (m³/s):
Q máximo : 4,660
Q sección llena: 4,332

Velocidades características (m/s):
V sección llena: 2,451
V para Q_{ll}/10 : 1,568
V para Q_{ll}/100 : 0,787

Aguas negras punta:
Q (m³/s): 0,000
V (m/s): 0,000
Llenado (%): 0,0

Aguas pluviales máximo + negras medio:
Q (m³/s): 2,879
V (m/s): 2,623
Llenado (%): 59,6

Observaciones:

Comprobación: Se cumplen todos los criterios de proyecto

HIDROGRAMAS PESIMOS

Ramal: (1-2)
C; H (m): 0,500; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 312,0

Longitud máxima de recorrido por colector (m): 312,0
Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): 0,9
Coeficiente de desigual reparto : 1,000
Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m³/s): 0,199
Duración lluvia para el Q_{max} (min): 11,0
Tiempo en el que se produce Q_{max} (min): 14,9



Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|--------------|-----------------------|
| 3,92 | 0,000 |
| 14,92 | 0,199 |
| 25,92 | 0,000 |

Ramal: (2-3)
C; H (m): 0,600; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 140,0

| | |
|--|-------|
| Longitud máxima de recorrido por colector (m): | 452,0 |
| Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): | 1,4 |
| Coeficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): | 0,275 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 11,0 |
| Tiempo en el que se produce Qmax (min): | 16,5 |
| Caudal aguas negras medio (m3/s): | 0,0 |

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|--------------|-----------------------|
| 1,61 | 0,000 |
| 5,53 | 0,042 |
| 12,61 | 0,246 |
| 16,53 | 0,275 |
| 23,61 | 0,071 |
| 27,53 | 0,000 |

Ramal: (3-4)
C; H (m): 0,800; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 145,0

| | |
|--|-------|
| Longitud máxima de recorrido por colector (m): | 597,0 |
| Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): | 4,4 |
| Coeficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): | 0,865 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 12,1 |
| Tiempo en el que se produce Qmax (min): | 15,7 |
| Caudal aguas negras medio (m3/s): | 0,0 |

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|--------------|-----------------------|
| 1,33 | 0,000 |
| 2,48 | 0,008 |
| 2,94 | 0,017 |
| 4,05 | 0,052 |
| 4,73 | 0,083 |
| 5,11 | 0,104 |
| 5,50 | 0,126 |
| 6,90 | 0,223 |
| 12,33 | 0,693 |
| 13,43 | 0,780 |
| 13,48 | 0,784 |
| 13,94 | 0,811 |
| 14,58 | 0,842 |
| 15,04 | 0,858 |



| | |
|-------|-------|
| 15,73 | 0,865 |
| 16,11 | 0,864 |
| 16,50 | 0,858 |
| 16,83 | 0,849 |
| 17,21 | 0,834 |
| 17,60 | 0,818 |
| 17,90 | 0,803 |
| 19,00 | 0,727 |
| 24,43 | 0,257 |
| 25,58 | 0,166 |
| 26,04 | 0,136 |
| 27,15 | 0,075 |
| 27,83 | 0,046 |
| 28,21 | 0,035 |
| 28,60 | 0,024 |
| 30,00 | 0,000 |

Ramal: (4-45)

C; H (m): 1,000; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 1000,0

| | |
|--|--------|
| Longitud máxima de recorrido por colector (m): | 1597,0 |
| Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): | 4,8 |
| Coefficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): | 0,934 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 12,1 |
| Tiempo en el que se produce Qmax (min): | 24,1 |
| Caudal aguas negras medio (m3/s): | 0,0 |

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 8,41 | 0,000 |
| 9,75 | 0,001 |
| 10,90 | 0,018 |
| 11,35 | 0,030 |
| 12,47 | 0,075 |
| 13,15 | 0,110 |
| 13,41 | 0,128 |
| 13,52 | 0,135 |
| 13,91 | 0,160 |
| 15,31 | 0,268 |
| 20,51 | 0,759 |
| 20,67 | 0,774 |
| 20,75 | 0,781 |
| 21,77 | 0,862 |
| 21,85 | 0,867 |
| 21,90 | 0,871 |
| 22,35 | 0,894 |
| 23,00 | 0,920 |
| 23,45 | 0,932 |
| 24,15 | 0,934 |
| 24,52 | 0,930 |
| 24,91 | 0,921 |
| 25,25 | 0,909 |
| 25,51 | 0,896 |
| 25,62 | 0,891 |
| 26,01 | 0,872 |
| 26,31 | 0,854 |
| 27,41 | 0,769 |
| 32,77 | 0,264 |
| 32,85 | 0,257 |
| 34,00 | 0,166 |
| 34,45 | 0,136 |



| | |
|-------|-------|
| 35,57 | 0,075 |
| 36,25 | 0,046 |
| 36,62 | 0,035 |
| 37,01 | 0,024 |
| 38,41 | 0,000 |

Ramal: (5-4)
 C; H (m): 0,400; J (%): 1,500; n:0,0150; L (m): 125,0

| | |
|--|-------|
| Longitud máxima de recorrido por colector (m): | 125,0 |
| Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): | 0,4 |
| Coefficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): | 0,092 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 11,0 |
| Tiempo en el que se produce Qmax (min): | 12,2 |
| Caudal aguas negras medio (m3/s): | 0,0 |

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|--------------|-----------------------|
| 1,24 | 0,000 |
| 12,24 | 0,092 |
| 23,24 | 0,000 |

Ramal: (6-7)
 C; H (m): 0,400; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 100,0

| | |
|--|-------|
| Longitud máxima de recorrido por colector (m): | 100,0 |
| Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): | 0,6 |
| Coefficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): | 0,128 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 11,0 |
| Tiempo en el que se produce Qmax (min): | 12,4 |
| Caudal aguas negras medio (m3/s): | 0,0 |

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|--------------|-----------------------|
| 1,44 | 0,000 |
| 12,44 | 0,128 |
| 23,44 | 0,000 |

Ramal: (7-8)
 C; H (m): 0,600; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 135,0

| | |
|--|-------|
| Longitud máxima de recorrido por colector (m): | 235,0 |
| Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): | 1,2 |
| Coefficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): | 0,257 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 12,1 |
| Tiempo en el que se produce Qmax (min): | 13,7 |
| Caudal aguas negras medio (m3/s): | 0,0 |

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|--------------|-----------------------|
| 1,57 | 0,000 |



| | |
|-------|-------|
| 3,01 | 0,018 |
| 12,57 | 0,245 |
| 13,67 | 0,257 |
| 14,01 | 0,256 |
| 15,11 | 0,243 |
| 24,67 | 0,016 |
| 26,11 | 0,000 |

Ramal: (8-3)

C; H (m): 0,800; J (%): 0,650; n:0,0150; L (m): 132,0

| | |
|--|-------|
| Longitud màxima de recorrido por colector (m): | 367,0 |
| Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): | 2,6 |
| Coeficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal màximo (pluviales + negras medio) (m3/s): | 0,551 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 11,0 |
| Tiempo en el que se produce Qmax (min): | 13,7 |
| Caudal aguas negras medio (m3/s): | 0,0 |

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|--------------|-----------------------|
| 1,15 | 0,000 |
| 1,60 | 0,006 |
| 2,72 | 0,024 |
| 3,38 | 0,042 |
| 3,75 | 0,058 |
| 4,16 | 0,076 |
| 12,15 | 0,512 |
| 12,60 | 0,524 |
| 13,72 | 0,551 |
| 14,38 | 0,549 |
| 14,75 | 0,538 |
| 15,16 | 0,525 |
| 23,15 | 0,089 |
| 23,60 | 0,070 |
| 24,72 | 0,027 |
| 25,38 | 0,010 |
| 25,75 | 0,005 |
| 26,16 | 0,000 |

Ramal: (9-10)

C; H (m): 0,400; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 15,0

| | |
|--|-------|
| Longitud màxima de recorrido por colector (m): | 15,0 |
| Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): | 0,1 |
| Coeficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal màximo (pluviales + negras medio) (m3/s): | 0,014 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 11,0 |
| Tiempo en el que se produce Qmax (min): | 11,4 |
| Caudal aguas negras medio (m3/s): | 0,0 |

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|--------------|-----------------------|
| 0,37 | 0,000 |
| 11,37 | 0,014 |
| 22,37 | 0,000 |



Ramal: (10-11)
C; H (m): 0,500; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 135,0

Longitud máxima de recorrido por colector (m): 150,0
Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): 0,7
Coeficiente de desigual reparto : 1,000
Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): 0,157
Duración lluvia para el Qmax (min): 11,0
Tiempo en el que se produce Qmax (min): 12,8
Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 1,78 | 0,000 |
| 2,15 | 0,005 |
| 12,78 | 0,157 |
| 13,15 | 0,153 |
| 23,78 | 0,000 |

Ramal: (11-8)
C; H (m): 0,500; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 35,0

Longitud máxima de recorrido por colector (m): 185,0
Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): 0,8
Coeficiente de desigual reparto : 1,000
Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): 0,169
Duración lluvia para el Qmax (min): 11,0
Tiempo en el que se produce Qmax (min): 13,2
Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 0,45 | 0,000 |
| 2,23 | 0,002 |
| 2,60 | 0,008 |
| 11,45 | 0,146 |
| 13,23 | 0,169 |
| 13,60 | 0,164 |
| 22,45 | 0,026 |
| 24,23 | 0,000 |

Ramal: (12-13)
C; H (m): 0,400; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 100,0

Longitud máxima de recorrido por colector (m): 100,0
Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): 0,6
Coeficiente de desigual reparto : 1,000
Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): 0,128
Duración lluvia para el Qmax (min): 11,0
Tiempo en el que se produce Qmax (min): 12,4
Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 1,44 | 0,000 |



12,44 0,128
23,44 0,000

Ramal: (13-14)

C; H (m): 0,600; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 200,0

Longitud máxima de recorrido por colector (m): 300,0
Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): 1,8
Coeficiente de desigual reparto : 1,000
Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): 0,394
Duración lluvia para el Qmax (min): 11,0
Tiempo en el que se produce Qmax (min): 13,2
Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 2,21 | 0,000 |
| 3,65 | 0,037 |
| 13,21 | 0,394 |
| 14,65 | 0,373 |
| 24,21 | 0,017 |
| 25,65 | 0,000 |

Ramal: (14-15)

C; H (m): 0,800; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 20,0

Longitud máxima de recorrido por colector (m): 320,0
Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): 2,3
Coeficiente de desigual reparto : 1,000
Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): 0,499
Duración lluvia para el Qmax (min): 11,0
Tiempo en el que se produce Qmax (min): 13,4
Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 0,20 | 0,000 |
| 1,67 | 0,002 |
| 2,41 | 0,009 |
| 3,85 | 0,061 |
| 11,20 | 0,411 |
| 12,67 | 0,479 |
| 13,41 | 0,499 |
| 14,85 | 0,463 |
| 22,20 | 0,113 |
| 23,67 | 0,044 |
| 24,41 | 0,017 |
| 25,85 | 0,000 |

Ramal: (15-23)

C; H (m): 0,800; J (%): 0,300; n:0,0150; L (m): 150,0

Longitud máxima de recorrido por colector (m): 470,0
Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): 2,3
Coeficiente de desigual reparto : 1,000
Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): 0,507
Duración lluvia para el Qmax (min): 11,0



Tiempo en el que se produce Qmax (min): 15,2
 Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 1,80 | 0,000 |
| 3,47 | 0,003 |
| 4,20 | 0,012 |
| 5,64 | 0,065 |
| 12,80 | 0,414 |
| 13,00 | 0,423 |
| 14,47 | 0,488 |
| 15,20 | 0,507 |
| 16,64 | 0,471 |
| 23,80 | 0,122 |
| 24,00 | 0,113 |
| 25,47 | 0,044 |
| 26,20 | 0,017 |
| 27,64 | 0,000 |

Ramal: (16-14)
 C; H (m): 0,400; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 100,0

 Longitud máxima de recorrido por colector (m): 100,0
 Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): 0,4
 Coeficiente de desigual reparto : 1,000
 Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): 0,103
 Duración lluvia para el Qmax (min): 11,0
 Tiempo en el que se produce Qmax (min): 12,5
 Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 1,48 | 0,000 |
| 12,48 | 0,103 |
| 23,48 | 0,000 |

Ramal: (17-18)
 C; H (m): 0,400; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 100,0

 Longitud máxima de recorrido por colector (m): 100,0
 Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): 0,5
 Coeficiente de desigual reparto : 1,000
 Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): 0,123
 Duración lluvia para el Qmax (min): 11,0
 Tiempo en el que se produce Qmax (min): 12,4
 Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 1,44 | 0,000 |
| 12,44 | 0,123 |
| 23,44 | 0,000 |



Ramal: (18-19)
C; H (m): 0,500; J (%): 0,830; n:0,0150; L (m): 130,0

Longitud máxima de recorrido por colector (m): 230,0
Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): 1,1
Coeficiente de desigual reparto : 1,000
Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): 0,239
Duración lluvia para el Qmax (min): 12,1
Tiempo en el que se produce Qmax (min): 13,4
Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 1,28 | 0,000 |
| 2,73 | 0,017 |
| 12,28 | 0,228 |
| 13,38 | 0,239 |
| 14,83 | 0,226 |
| 24,38 | 0,015 |
| 25,83 | 0,000 |

Ramal: (19-21)
C; H (m): 0,800; J (%): 1,000; n:0,0150; L (m): 130,0

Longitud máxima de recorrido por colector (m): 360,0
Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): 2,3
Coeficiente de desigual reparto : 1,000
Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): 0,493
Duración lluvia para el Qmax (min): 11,0
Tiempo en el que se produce Qmax (min): 13,3
Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 0,99 | 0,000 |
| 2,27 | 0,012 |
| 3,71 | 0,064 |
| 11,99 | 0,456 |
| 13,27 | 0,493 |
| 14,71 | 0,458 |
| 22,99 | 0,065 |
| 24,27 | 0,016 |
| 24,29 | 0,016 |
| 25,71 | 0,000 |

Ramal: (20-19)
C; H (m): 0,500; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 100,0

Longitud máxima de recorrido por colector (m): 100,0
Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): 0,7
Coeficiente de desigual reparto : 1,000
Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): 0,164
Duración lluvia para el Qmax (min): 11,0
Tiempo en el que se produce Qmax (min): 12,3
Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo | Caudal |
|--------|--------|
|--------|--------|



| (min) | pluvial (m ³ /s) |
|-------|--------------------------------|
| 1,30 | 0,000 |
| 12,30 | 0,164 |
| 23,30 | 0,000 |

Ramal: (21-23)
C; H (m): 0,800; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 20,0

| | |
|--|-------|
| Longitud màxima de recorrida por colector (m): | 380,0 |
| Superfície acumulada subcuencas vertientes (ha): | 2,8 |
| Coefficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal màxim (pluviales + negras medio) (m ³ /s): | 0,593 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 11,0 |
| Tiempo en el que se produce Qmax (min): | 13,5 |
| Caudal aguas negras medio (m ³ /s): | 0,0 |

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m ³ /s) |
|-----------------|--|
| 0,19 | 0,000 |
| 1,18 | 0,001 |
| 1,61 | 0,006 |
| 2,46 | 0,022 |
| 2,48 | 0,023 |
| 3,90 | 0,088 |
| 11,19 | 0,506 |
| 12,18 | 0,561 |
| 12,61 | 0,577 |
| 13,46 | 0,593 |
| 14,90 | 0,543 |
| 22,19 | 0,125 |
| 23,18 | 0,069 |
| 23,61 | 0,049 |
| 24,46 | 0,016 |
| 24,48 | 0,016 |
| 25,90 | 0,000 |

Ramal: (22-21)
C; H (m): 0,400; J (%): 0,900; n:0,0150; L (m): 120,0

| | |
|--|-------|
| Longitud màxima de recorrida por colector (m): | 120,0 |
| Superfície acumulada subcuencas vertientes (ha): | 0,4 |
| Coefficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal màxim (pluviales + negras medio) (m ³ /s): | 0,098 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 11,0 |
| Tiempo en el que se produce Qmax (min): | 12,4 |
| Caudal aguas negras medio (m ³ /s): | 0,0 |

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m ³ /s) |
|-----------------|--|
| 1,42 | 0,000 |
| 12,42 | 0,098 |
| 23,42 | 0,000 |

Ramal: (23-30)
C; H (m): 1,000; J (%): 0,300; n:0,0150; L (m): 35,0



Longitud máxima de recorrido por colector (m): 505,0
Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): 5,2
Coeficiente de desigual reparto : 1,000
Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): 1,057
Duración lluvia para el Qmax (min): 12,1
Tiempo en el que se produce Qmax (min): 15,0
Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 0,35 | 0,000 |
| 1,54 | 0,002 |
| 1,98 | 0,007 |
| 2,16 | 0,010 |
| 2,36 | 0,014 |
| 2,82 | 0,024 |
| 2,85 | 0,025 |
| 3,85 | 0,072 |
| 4,27 | 0,096 |
| 4,56 | 0,115 |
| 6,00 | 0,246 |
| 11,35 | 0,793 |
| 11,54 | 0,812 |
| 12,45 | 0,903 |
| 12,54 | 0,911 |
| 12,64 | 0,921 |
| 12,98 | 0,951 |
| 13,16 | 0,966 |
| 13,36 | 0,981 |
| 13,64 | 1,003 |
| 13,82 | 1,016 |
| 13,85 | 1,018 |
| 14,08 | 1,028 |
| 14,26 | 1,035 |
| 14,46 | 1,041 |
| 14,85 | 1,055 |
| 14,92 | 1,056 |
| 15,56 | 1,053 |
| 15,95 | 1,039 |
| 16,37 | 1,021 |
| 16,66 | 1,004 |
| 17,00 | 0,977 |
| 18,10 | 0,877 |
| 23,45 | 0,330 |
| 23,64 | 0,311 |
| 24,64 | 0,212 |
| 25,08 | 0,171 |
| 25,26 | 0,156 |
| 25,46 | 0,140 |
| 25,92 | 0,103 |
| 25,95 | 0,101 |
| 26,95 | 0,046 |
| 27,37 | 0,026 |
| 27,66 | 0,016 |
| 29,10 | 0,000 |

Ramal: (24-25)

C; H (m): 0,400; J (%): 0,600; n:0,0150; L (m): 18,0

Longitud máxima de recorrido por colector (m): 18,0
Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): 0,1



Coeficiente de desigual reparto : 1,000
 Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): 0,013
 Duración lluvia para el Qmax (min): 11,0
 Tiempo en el que se produce Qmax (min): 11,4
 Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 0,43 | 0,000 |
| 11,43 | 0,013 |
| 22,43 | 0,000 |

Ramal: (25-26)
 C; H (m): 0,500; J (%): 0,920; n:0,0150; L (m): 135,0

Longitud máxima de recorrido por colector (m): 153,0
 Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): 0,6
 Coeficiente de desigual reparto : 1,000
 Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): 0,139
 Duración lluvia para el Qmax (min): 11,0
 Tiempo en el que se produce Qmax (min): 12,5
 Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 1,45 | 0,000 |
| 1,88 | 0,005 |
| 12,45 | 0,139 |
| 12,88 | 0,135 |
| 23,45 | 0,001 |
| 23,88 | 0,000 |

Ramal: (26-28)
 C; H (m): 0,800; J (%): 0,920; n:0,0150; L (m): 135,0

Longitud máxima de recorrido por colector (m): 288,0
 Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): 1,3
 Coeficiente de desigual reparto : 1,000
 Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): 0,268
 Duración lluvia para el Qmax (min): 12,1
 Tiempo en el que se produce Qmax (min): 13,7
 Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 1,25 | 0,000 |
| 1,70 | 0,005 |
| 2,71 | 0,018 |
| 3,15 | 0,028 |
| 12,25 | 0,254 |
| 12,70 | 0,260 |
| 13,35 | 0,268 |
| 13,80 | 0,267 |
| 14,15 | 0,263 |
| 14,81 | 0,255 |



| | |
|-------|-------|
| 15,25 | 0,244 |
| 24,35 | 0,019 |
| 24,80 | 0,013 |
| 25,81 | 0,000 |

Ramal: (27-26)

C; H (m): 0,400; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 18,0

| | |
|--|-------|
| Longitud máxima de recorrido por colector (m): | 18,0 |
| Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): | 0,1 |
| Coefficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): | 0,014 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 11,0 |
| Tiempo en el que se produce Qmax (min): | 11,4 |
| Caudal aguas negras medio (m3/s): | 0,0 |

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|--------------|-----------------------|
| 0,45 | 0,000 |
| 11,45 | 0,014 |
| 22,45 | 0,000 |

Ramal: (28-30)

C; H (m): 0,800; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 20,0

| | |
|--|-------|
| Longitud máxima de recorrido por colector (m): | 308,0 |
| Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): | 1,4 |
| Coefficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): | 0,289 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 12,1 |
| Tiempo en el que se produce Qmax (min): | 13,6 |
| Caudal aguas negras medio (m3/s): | 0,0 |

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|--------------|-----------------------|
| 0,23 | 0,000 |
| 1,47 | 0,002 |
| 1,93 | 0,008 |
| 2,94 | 0,023 |
| 3,37 | 0,035 |
| 11,23 | 0,246 |
| 11,59 | 0,256 |
| 12,33 | 0,274 |
| 12,47 | 0,278 |
| 12,69 | 0,280 |
| 12,93 | 0,283 |
| 13,57 | 0,289 |
| 13,94 | 0,289 |
| 14,03 | 0,288 |
| 14,37 | 0,283 |
| 15,04 | 0,273 |
| 15,47 | 0,262 |
| 23,33 | 0,050 |
| 23,69 | 0,041 |
| 24,57 | 0,019 |
| 25,03 | 0,013 |
| 26,04 | 0,000 |



Ramal: (29-28)
C; H (m): 0,400; J (%): 1,000; n:0,0150; L (m): 18,0

Longitud máxima de recorrido por colector (m): 18,0
Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): 0,1
Coeficiente de desigual reparto : 1,000
Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): 0,014
Duración lluvia para el Qmax (min): 11,0
Tiempo en el que se produce Qmax (min): 11,4
Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 0,35 | 0,000 |
| 11,35 | 0,014 |
| 22,35 | 0,000 |

Ramal: (30-37)
C; H (m): 1,200; J (%): 0,300; n:0,0150; L (m): 150,0

Longitud máxima de recorrido por colector (m): 655,0
Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): 6,6
Coeficiente de desigual reparto : 1,000
Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): 1,341
Duración lluvia para el Qmax (min): 11,0
Tiempo en el que se produce Qmax (min): 15,3
Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 1,40 | 0,000 |
| 1,76 | 0,001 |
| 1,95 | 0,001 |
| 2,87 | 0,006 |
| 2,93 | 0,007 |
| 3,32 | 0,017 |
| 3,37 | 0,019 |
| 3,55 | 0,026 |
| 3,75 | 0,033 |
| 4,22 | 0,051 |
| 4,24 | 0,052 |
| 4,33 | 0,058 |
| 4,75 | 0,091 |
| 5,23 | 0,128 |
| 5,66 | 0,166 |
| 5,96 | 0,196 |
| 7,40 | 0,376 |
| 12,40 | 1,058 |
| 12,63 | 1,089 |
| 12,76 | 1,106 |
| 12,95 | 1,130 |
| 12,98 | 1,135 |
| 13,87 | 1,247 |
| 13,93 | 1,253 |
| 14,32 | 1,285 |
| 14,37 | 1,289 |
| 14,55 | 1,301 |
| 14,75 | 1,313 |



| | |
|-------|-------|
| 15,22 | 1,340 |
| 15,24 | 1,341 |
| 15,75 | 1,333 |
| 16,23 | 1,323 |
| 16,66 | 1,306 |
| 16,96 | 1,288 |
| 18,40 | 1,125 |
| 23,40 | 0,442 |
| 23,63 | 0,412 |
| 23,76 | 0,394 |
| 23,95 | 0,369 |
| 23,98 | 0,364 |
| 24,87 | 0,247 |
| 24,93 | 0,240 |
| 25,32 | 0,198 |
| 25,37 | 0,193 |
| 25,55 | 0,174 |
| 25,75 | 0,155 |
| 26,22 | 0,109 |
| 26,24 | 0,108 |
| 26,33 | 0,102 |
| 26,75 | 0,076 |
| 27,23 | 0,049 |
| 27,66 | 0,028 |
| 27,96 | 0,017 |
| 29,40 | 0,000 |

Ramal: (31-32)

C; H (m): 0,400; J (%): 1,000; n:0,0150; L (m): 115,0

| | |
|--|-------|
| Longitud máxima de recorrido por colector (m): | 115,0 |
| Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): | 0,5 |
| Coeficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): | 0,115 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 11,0 |
| Tiempo en el que se produce Qmax (min): | 12,3 |
| Caudal aguas negras medio (m3/s): | 0,0 |

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|--------------|-----------------------|
| 1,26 | 0,000 |
| 12,26 | 0,115 |
| 23,26 | 0,000 |

Ramal: (32-33)

C; H (m): 0,600; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 122,0

| | |
|--|-------|
| Longitud máxima de recorrido por colector (m): | 237,0 |
| Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): | 1,3 |
| Coeficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): | 0,284 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 11,0 |
| Tiempo en el que se produce Qmax (min): | 12,4 |
| Caudal aguas negras medio (m3/s): | 0,0 |

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|--------------|-----------------------|
| 1,39 | 0,000 |



| | |
|-------|-------|
| 2,65 | 0,021 |
| 12,39 | 0,284 |
| 13,65 | 0,277 |
| 23,39 | 0,013 |
| 24,65 | 0,000 |

Ramal: (33-35)
C; H (m): 1,000; J (%): 0,720; n:0,0150; L (m): 157,0

| | |
|--|-------|
| Longitud máxima de recorrido por colector (m): | 394,0 |
| Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): | 3,4 |
| Coeficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): | 0,719 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 11,0 |
| Tiempo en el que se produce Qmax (min): | 13,5 |
| Caudal aguas negras medio (m3/s): | 0,0 |

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|--------------|-----------------------|
| 1,23 | 0,000 |
| 2,49 | 0,032 |
| 2,62 | 0,037 |
| 3,88 | 0,112 |
| 12,23 | 0,694 |
| 13,49 | 0,719 |
| 13,62 | 0,717 |
| 14,88 | 0,655 |
| 23,23 | 0,073 |
| 24,49 | 0,017 |
| 24,62 | 0,013 |
| 25,88 | 0,000 |

Ramal: (34-33)
C; H (m): 0,500; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 100,0

| | |
|--|-------|
| Longitud máxima de recorrido por colector (m): | 100,0 |
| Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): | 0,9 |
| Coeficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): | 0,194 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 11,0 |
| Tiempo en el que se produce Qmax (min): | 12,3 |
| Caudal aguas negras medio (m3/s): | 0,0 |

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|--------------|-----------------------|
| 1,26 | 0,000 |
| 12,26 | 0,194 |
| 23,26 | 0,000 |

Ramal: (35-37)
C; H (m): 1,000; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 20,0

| | |
|--|-------|
| Longitud máxima de recorrido por colector (m): | 414,0 |
| Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): | 4,0 |
| Coeficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): | 0,858 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 11,0 |



Tiempo en el que se produce Qmax (min): 13,7
 Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 0,17 | 0,000 |
| 1,40 | 0,001 |
| 1,65 | 0,008 |
| 2,66 | 0,047 |
| 2,79 | 0,055 |
| 4,05 | 0,147 |
| 11,17 | 0,744 |
| 12,40 | 0,844 |
| 12,65 | 0,852 |
| 13,66 | 0,858 |
| 13,79 | 0,854 |
| 15,05 | 0,775 |
| 22,17 | 0,178 |
| 23,40 | 0,076 |
| 23,65 | 0,062 |
| 24,66 | 0,017 |
| 24,79 | 0,013 |
| 26,05 | 0,000 |

Ramal: (36-35)
 C; H (m): 0,500; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 110,0

 Longitud máxima de recorrido por colector (m): 110,0
 Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): 0,6
 Coeficiente de desigual reparto : 1,000
 Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): 0,143
 Duración lluvia para el Qmax (min): 11,0
 Tiempo en el que se produce Qmax (min): 12,5
 Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 1,48 | 0,000 |
| 12,48 | 0,143 |
| 23,48 | 0,000 |

Ramal: (37-44)
 C; H (m): 1,200; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 190,0

 Longitud máxima de recorrido por colector (m): 845,0
 Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): 10,7
 Coeficiente de desigual reparto : 1,000
 Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): 2,126
 Duración lluvia para el Qmax (min): 12,1
 Tiempo en el que se produce Qmax (min): 16,4
 Caudal aguas negras medio (m3/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 1,33 | 0,000 |



| | |
|-------|-------|
| 2,73 | 0,003 |
| 2,95 | 0,009 |
| 2,99 | 0,010 |
| 3,08 | 0,013 |
| 3,27 | 0,021 |
| 3,31 | 0,023 |
| 4,00 | 0,053 |
| 4,12 | 0,060 |
| 4,20 | 0,066 |
| 4,27 | 0,072 |
| 4,65 | 0,109 |
| 4,71 | 0,114 |
| 4,89 | 0,134 |
| 5,09 | 0,155 |
| 5,39 | 0,188 |
| 5,55 | 0,206 |
| 5,58 | 0,211 |
| 5,67 | 0,223 |
| 6,10 | 0,290 |
| 6,58 | 0,364 |
| 7,00 | 0,433 |
| 7,29 | 0,484 |
| 8,73 | 0,772 |
| 12,33 | 1,531 |
| 12,50 | 1,567 |
| 13,43 | 1,761 |
| 13,60 | 1,796 |
| 13,73 | 1,823 |
| 13,95 | 1,865 |
| 13,99 | 1,871 |
| 14,08 | 1,887 |
| 14,27 | 1,919 |
| 14,31 | 1,925 |
| 14,83 | 2,011 |
| 15,00 | 2,035 |
| 15,05 | 2,042 |
| 15,09 | 2,046 |
| 15,12 | 2,049 |
| 15,18 | 2,055 |
| 15,20 | 2,057 |
| 15,27 | 2,062 |
| 15,37 | 2,070 |
| 15,41 | 2,073 |
| 15,65 | 2,090 |
| 15,71 | 2,094 |
| 15,89 | 2,105 |
| 16,09 | 2,117 |
| 16,10 | 2,118 |
| 16,22 | 2,123 |
| 16,30 | 2,125 |
| 16,37 | 2,126 |
| 16,58 | 2,125 |
| 16,67 | 2,123 |
| 16,75 | 2,119 |
| 16,81 | 2,117 |
| 16,99 | 2,108 |
| 17,10 | 2,102 |
| 17,19 | 2,098 |
| 17,49 | 2,082 |
| 17,58 | 2,077 |
| 17,65 | 2,071 |
| 17,68 | 2,069 |
| 17,77 | 2,060 |
| 18,00 | 2,036 |
| 18,20 | 2,011 |
| 18,29 | 2,001 |



| | |
|-------|-------|
| 18,68 | 1,945 |
| 19,10 | 1,880 |
| 19,39 | 1,832 |
| 19,73 | 1,767 |
| 20,83 | 1,548 |
| 24,43 | 0,789 |
| 24,60 | 0,753 |
| 25,83 | 0,496 |
| 26,05 | 0,455 |
| 26,09 | 0,448 |
| 26,18 | 0,432 |
| 26,37 | 0,400 |
| 26,41 | 0,393 |
| 27,10 | 0,278 |
| 27,22 | 0,260 |
| 27,30 | 0,249 |
| 27,37 | 0,241 |
| 27,75 | 0,196 |
| 27,81 | 0,190 |
| 27,99 | 0,171 |
| 28,19 | 0,151 |
| 28,49 | 0,119 |
| 28,65 | 0,105 |
| 28,68 | 0,102 |
| 28,77 | 0,096 |
| 29,20 | 0,072 |
| 29,68 | 0,046 |
| 30,10 | 0,026 |
| 30,39 | 0,016 |
| 31,83 | 0,000 |

Ramal: (38-39)
 C; H (m): 0,400; J (%): 1,000; n:0,0150; L (m): 95,0

| | |
|--|-------|
| Longitud máxima de recorrido por colector (m): | 95,0 |
| Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): | 0,4 |
| Coefficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): | 0,098 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 11,0 |
| Tiempo en el que se produce Qmax (min): | 12,1 |
| Caudal aguas negras medio (m3/s): | 0,0 |

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|--------------|-----------------------|
| 1,08 | 0,000 |
| 12,08 | 0,098 |
| 23,08 | 0,000 |

Ramal: (39-40)
 C; H (m): 0,600; J (%): 1,300; n:0,0150; L (m): 120,0

| | |
|--|-------|
| Longitud máxima de recorrido por colector (m): | 215,0 |
| Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): | 0,9 |
| Coefficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal máximo (pluviales + negras medio) (m3/s): | 0,185 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 12,1 |
| Tiempo en el que se produce Qmax (min): | 13,2 |
| Caudal aguas negras medio (m3/s): | 0,0 |

| Tiempo | Caudal |
|--------|--------|
|--------|--------|



| (min) | pluvial (m3/s) |
|-------|-------------------|
| 1,06 | 0,000 |
| 2,15 | 0,009 |
| 12,06 | 0,176 |
| 13,15 | 0,185 |
| 14,25 | 0,176 |
| 24,16 | 0,009 |
| 25,25 | 0,000 |

Ramal: (40-42)
C; H (m): 0,800; J (%): 0,900; n:0,0150; L (m): 162,0

| | |
|--|-------|
| Longitud màxima de recorrido por colector (m): | 377,0 |
| Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): | 3,1 |
| Coeficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal màximo (pluviales + negras medio) (m3/s): | 0,645 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 11,0 |
| Tiempo en el que se produce Qmax (min): | 13,3 |
| Caudal aguas negras medio (m3/s): | 0,0 |

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 1,20 | 0,000 |
| 2,26 | 0,027 |
| 3,06 | 0,054 |
| 3,34 | 0,070 |
| 12,20 | 0,632 |
| 13,26 | 0,645 |
| 14,06 | 0,641 |
| 14,34 | 0,629 |
| 23,20 | 0,066 |
| 24,26 | 0,026 |
| 25,06 | 0,002 |
| 25,34 | 0,000 |

Ramal: (41-40)
C; H (m): 0,500; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 150,0

| | |
|--|-------|
| Longitud màxima de recorrido por colector (m): | 150,0 |
| Superficie acumulada subcuencas vertientes (ha): | 1,0 |
| Coeficiente de desigual reparto : | 1,000 |
| Caudal màximo (pluviales + negras medio) (m3/s): | 0,223 |
| Duración lluvia para el Qmax (min): | 11,0 |
| Tiempo en el que se produce Qmax (min): | 12,9 |
| Caudal aguas negras medio (m3/s): | 0,0 |

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 1,86 | 0,000 |
| 12,86 | 0,223 |
| 23,86 | 0,000 |

Ramal: (42-44)
C; H (m): 1,000; J (%): 0,800; n:0,0150; L (m): 35,0



Longitud màxima de recorrida por colector (m): 412,0
 Superfície acumulada subcuencas vertientes (ha): 4,0
 Coeficiente de desigual reparto : 1,000
 Caudal màxim (pluviales + negras medio) (m³/s): 0,858
 Duración lluvia para el Qmax (min): 11,0
 Tiempo en el que se produce Qmax (min): 13,1
 Caudal aguas negras medio (m³/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m ³ /s) |
|-----------------|--|
| 0,25 | 0,000 |
| 1,45 | 0,001 |
| 2,13 | 0,019 |
| 2,51 | 0,037 |
| 3,31 | 0,080 |
| 3,59 | 0,101 |
| 11,25 | 0,740 |
| 12,45 | 0,837 |
| 13,13 | 0,858 |
| 13,51 | 0,855 |
| 14,31 | 0,835 |
| 14,59 | 0,816 |
| 22,25 | 0,178 |
| 23,45 | 0,079 |
| 24,13 | 0,040 |
| 24,51 | 0,026 |
| 25,31 | 0,002 |
| 25,59 | 0,000 |

Ramal: (43-42)
 C; H (m): 0,500; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 150,0

Longitud màxima de recorrida por colector (m): 150,0
 Superfície acumulada subcuencas vertientes (ha): 0,9
 Coeficiente de desigual reparto : 1,000
 Caudal màxim (pluviales + negras medio) (m³/s): 0,207
 Duración lluvia para el Qmax (min): 11,0
 Tiempo en el que se produce Qmax (min): 12,9
 Caudal aguas negras medio (m³/s): 0,0

| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m ³ /s) |
|-----------------|--|
| 1,88 | 0,000 |
| 12,88 | 0,207 |
| 23,88 | 0,000 |

Ramal: (44-45)
 C; H (m): 1,500; J (%): 0,500; n:0,0150; L (m): 150,0

Longitud màxima de recorrida por colector (m): 995,0
 Superfície acumulada subcuencas vertientes (ha): 14,7
 Coeficiente de desigual reparto : 1,000
 Caudal màxim (pluviales + negras medio) (m³/s): 2,879
 Duración lluvia para el Qmax (min): 12,1
 Tiempo en el que se produce Qmax (min): 16,4
 Caudal aguas negras medio (m³/s): 0,0



| Tiempo (min) | Caudal pluvial (m3/s) |
|-----------------|-----------------------------|
| 0,95 | 0,000 |
| 2,28 | 0,002 |
| 2,45 | 0,004 |
| 3,09 | 0,022 |
| 3,46 | 0,039 |
| 3,68 | 0,051 |
| 3,91 | 0,069 |
| 3,95 | 0,072 |
| 4,04 | 0,081 |
| 4,23 | 0,098 |
| 4,27 | 0,102 |
| 4,27 | 0,103 |
| 4,56 | 0,136 |
| 4,96 | 0,185 |
| 5,08 | 0,202 |
| 5,15 | 0,214 |
| 5,22 | 0,225 |
| 5,61 | 0,294 |
| 5,66 | 0,304 |
| 5,84 | 0,337 |
| 6,04 | 0,374 |
| 6,35 | 0,432 |
| 6,50 | 0,463 |
| 6,54 | 0,470 |
| 6,62 | 0,489 |
| 7,06 | 0,591 |
| 7,53 | 0,703 |
| 7,95 | 0,806 |
| 8,24 | 0,881 |
| 9,68 | 1,285 |
| 11,95 | 1,946 |
| 12,21 | 2,020 |
| 13,05 | 2,265 |
| 13,28 | 2,330 |
| 13,31 | 2,338 |
| 13,40 | 2,366 |
| 13,45 | 2,378 |
| 14,09 | 2,546 |
| 14,38 | 2,616 |
| 14,46 | 2,636 |
| 14,50 | 2,645 |
| 14,55 | 2,655 |
| 14,68 | 2,682 |
| 14,91 | 2,724 |
| 14,95 | 2,731 |
| 15,04 | 2,746 |
| 15,19 | 2,773 |
| 15,23 | 2,778 |
| 15,27 | 2,784 |
| 15,27 | 2,785 |
| 15,56 | 2,822 |
| 15,56 | 2,823 |
| 15,78 | 2,847 |
| 15,96 | 2,863 |
| 16,01 | 2,866 |
| 16,05 | 2,869 |
| 16,08 | 2,871 |
| 16,14 | 2,873 |
| 16,15 | 2,874 |
| 16,22 | 2,876 |
| 16,33 | 2,878 |
| 16,37 | 2,879 |



| | |
|-------|-------|
| 16,84 | 2,875 |
| 17,04 | 2,871 |
| 17,18 | 2,866 |
| 17,25 | 2,862 |
| 17,32 | 2,858 |
| 17,35 | 2,856 |
| 17,50 | 2,843 |
| 17,54 | 2,840 |
| 17,62 | 2,830 |
| 17,71 | 2,820 |
| 17,76 | 2,813 |
| 17,94 | 2,790 |
| 18,06 | 2,775 |
| 18,14 | 2,764 |
| 18,45 | 2,723 |
| 18,53 | 2,711 |
| 18,60 | 2,700 |
| 18,64 | 2,694 |
| 18,72 | 2,679 |
| 18,95 | 2,636 |
| 19,16 | 2,595 |
| 19,24 | 2,578 |
| 19,63 | 2,490 |
| 20,05 | 2,392 |
| 20,34 | 2,320 |
| 20,68 | 2,228 |
| 21,78 | 1,920 |
| 24,05 | 1,259 |
| 24,31 | 1,186 |
| 25,38 | 0,875 |
| 25,50 | 0,839 |
| 25,55 | 0,826 |
| 26,19 | 0,657 |
| 26,56 | 0,567 |
| 26,78 | 0,515 |
| 27,01 | 0,467 |
| 27,05 | 0,459 |
| 27,14 | 0,441 |
| 27,33 | 0,404 |
| 27,37 | 0,396 |
| 27,37 | 0,394 |
| 27,66 | 0,344 |
| 28,06 | 0,278 |
| 28,18 | 0,260 |
| 28,25 | 0,249 |
| 28,32 | 0,241 |
| 28,71 | 0,196 |
| 28,76 | 0,190 |
| 28,94 | 0,171 |
| 29,14 | 0,151 |
| 29,45 | 0,119 |
| 29,60 | 0,105 |
| 29,64 | 0,102 |
| 29,72 | 0,096 |
| 30,16 | 0,072 |
| 30,63 | 0,046 |
| 31,05 | 0,026 |
| 31,34 | 0,016 |
| 32,78 | 0,000 |



A.4. EMBORNALS

La capacitat de captació dels embornals segueix la relació següent:

$$E = A \cdot \left(\frac{Q}{y} \right)^{-B} \quad \text{Eq. (A.2)}$$

on:

E, eficiència de captació de la reixa ($E = Q_{\text{interceptat}} / Q$)

Q (l/s), cabal circulant per una amplada de 3 m tocant a la vorada. En cas que l'amplada de la superfície lliure del flux al carrer no superi els 3 metres, el cabal Q coincideix amb el cabal del carrer (Q_{total}).

y (mm), calat d'aigua immediatament abans de la reixa.

A, B paràmetres d'ajust.

Per a diferents models de reixes i a partir d'assajos realitzats a la UPC, s'obtenen:

| Model | Longitud cm | Amplada cm | Àrea total cm ² | Àrea de forats cm ² | A | B |
|--|----------------|---------------|-------------------------------|-----------------------------------|------|------|
| R-121 | 78 | 36.4 | 2839 | 1214 | 0.47 | 0.77 |
| IMPU | 78 | 34.1 | 2659 | 873 | 0.40 | 0.82 |
| E-25 | 64 | 30 | 1920 | 693 | 0.39 | 0.77 |
| Ebro | 77.6 | 34.5 | 2677 | 1050 | 0.44 | 0.81 |
| Reixa Interceptora | 97.5 | 47.5 | 4825 | 1400 | 0.52 | 0.74 |
| Dues reixes interceptores en paral·lel | 97.5 | 95 | 9650 | 2800 | 0.73 | 0.49 |
| Dues reixes interceptores en sèrie | 195 | 47.5 | 9650 | 2800 | 0.67 | 0.74 |

Taula A.1. Tipus de reixes



Figura A.13. Tipus de reixes

Per a una reixa genèrica de fins a 200 cm de llargada i 150 cm d'amplada, es proposa la correlació dels paràmetres A i B amb característiques geomètriques importants de les reixes:

$$A = \frac{0.39}{A_g^{-0.35} \cdot p^{-0.13}} \cdot (n_t + 1)^{0.01} \cdot (n_l + 1)^{0.11} \cdot (n_d + 1)^{0.03} \quad \text{Eq. (A.3)}$$

$$B = 4.013 \cdot \frac{Long^{-0.053}}{Ampl^{1.581}} \quad \text{Eq. (A.4)}$$

on:

- A_g , àrea que abasta a tots els forats
- p , percentatge de forats respecte l'àrea que els abasta tots, $p = A_{\text{forats}} / A_g$
- 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

Per a un mateix cabal Q, l'eficiència de captació augmenta en augmentar el calat de circulació del flux immediatament abans de la reixa. En conseqüència, resulta convenient adoptar disposicions constructives que afavoreixin aquest augment de calat. Una de les maneres d'aconseguir-ho és col·locant la rigola amb una pendent transversal superior a la pendent transversal de la calçada.

Ja que rarament s'aconseguirà una eficiència de captació del 100%, caldrà col·locar els embornals de manera que es garanteixi la captació del cabal corresponent al període de retorn de disseny de la xarxa (Q_T).



L'efecte d'una part de cabal no interceptada per l'embornal i que, per tant, s'afegeix al cabal circulant per al següent embornal, es controla garantint que per a un cabal circulant de valor $1.30 \cdot Q_T$ l'eficàcia de captació sigui suficient per interceptar el cabal Q_T . Això significa assolir una eficàcia mínima del 77% per al cabal de pas $1.30 \cdot Q_T$.

Seguidament es resumeixen les característiques de col·locació d'un embornal tipus Reixa Interceptora tipus Benito per a diferents pendents longitudinals de vial, amb una amplada de vial contributiva per a l'escorrentiu de 8 m. La pendent transversal de la calçada se suposa del 2%, i la mateixa pendent transversal per la rigola,

| Pendent Longitudinal | Dist. Màx. Embornals |
|----------------------|----------------------|
| 0.0 – 0.50 % | 21.94 m |
| 0.50-1 % | 16.63 m |
| 1 – 2 % | 12.26 m |
| 2 – 3 % | 10.40 m |
| 3 – 5 % | 8.7 m |

Taula A.2. Distàncies de col·locació envers pendent (m)



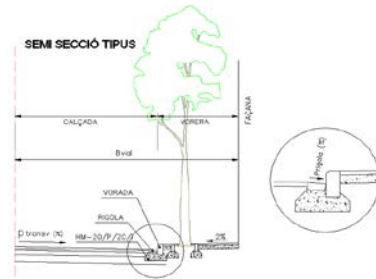
Drenatge Superficial EMBORNALS

Dades de pluja de disseny

$P_{d,10} = 139$ mm Precipitació màxima diària per a 10 anys de període de retorn
 $T = 10$ anys Període de retorn de disseny

Secció tipus Vial

$B_{vial} = 8,00$ m Amplada contributiva a efectes d'escorrentiu
 $P_{transv} = 2,00\%$ Pendent transversal de la calçada
 $b_{rigola} = 0,30$ m Amplada de rigola
 $P_{rigola} = 2,00\%$ Pendent transversal de la rigola
 $n = 0,0125$ Coeficient de rugositat de Manning

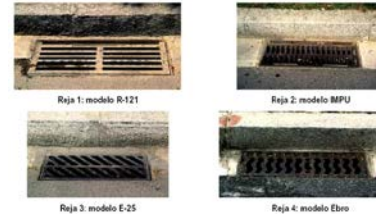


Embornal Tipus

- 3 **Model E-25**
1. Model R-121
 2. Model IMPU
 3. Model E-25
 4. Model Ebro

$$E = A \left(\frac{Q}{y} \right)^{-B}$$

$E = Q_{interceptat} / Q_{total}$ (Eficiència de Captació)
 $Q = Q_{total}$ (l/s)
 y , calat normal (mm)
 A i B , paràmetres d'ajust



$A = 0,39$
 $B = 0,77$

$p_{reixa} = 188$ cm Perímetre de la reixa

Distància màxima entre embornals

Fórmula per l'obtenció del cabal d'avinguda: $Q_T = 0,06 \cdot P_{d,10} \cdot \log(T) \cdot A_c^{0,75}$ (m³/s) (A_c , àrea de la conca, km²)
 Criteri de dimensionament: $Q_{interceptat} \geq Q_T$ per a $Q_{total} = 1,30 \cdot Q_T$

| Plong | L_{max} m | Q_T l/s | Q_{total} l/s | $Q_{interceptat}$ l/s | $Q_{residual}$ l/s | Eficiència de captació | Calat, y mm | Velo, v m/s | |
|-------|----------------|--------------|--------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------|----------------|-----|
| 0,50% | 21,94 | 12,72 | 16,45 | 12,72 | 3,73 | 77,30% | 40,00 | 0,41 | (1) |
| 1,00% | 16,63 | 10,33 | 13,37 | 10,33 | 3,04 | 77,27% | 32,50 | 0,51 | (1) |
| 2,00% | 12,26 | 8,22 | 10,43 | 8,22 | 2,21 | 78,79% | 26,00 | 0,62 | (1) |
| 3,00% | 10,4 | 7,27 | 9,21 | 7,27 | 1,94 | 78,89% | 23,00 | 0,70 | (1) |
| 5,00% | 8,7 | 6,35 | 8,19 | 6,35 | 1,84 | 77,54% | 20,00 | 0,82 | (1) |

| Projecte | | | | | | | | | |
|----------|-------|-------|-------|-------|------|---------|-------|------|-----|
| 0,50% | 20,00 | 11,86 | 15,42 | 12,30 | 3,13 | 79,74% | 39,00 | 0,40 | Ok! |
| | 20,00 | 11,86 | 15,42 | 15,42 | 0,00 | 100,00% | 39,00 | 0,40 | (2) |

- (1) Curs d'Hidrologia Urbana, ETSECCPB - UPC 2004
- (2) Instrucció 5.2-IC "Drenaje Superficial"

Taula A.3. Càlcul distàncies embornals



A.5. DIMENSIONAMENT D'ELEMENTS ANTI-DSS

A.5.1. Introducció

Les xarxes separatives d'aigües pluvials estan subjectes a la contaminació associada als medis urbans. Concretament, s'hi poden trobar: coliformes fecals, sòlids en suspensió, metalls pesats, greixos i olis, etc.

Les descàrregues dels sistemes separatius (DSS) de pluvials a un medi receptor requereixen, per tant, un tractament previ que elimini una part important de la contaminació associada a les aigües pluvials urbanes.

Un dels elements més eficaços anti-DSS són els dipòsits decantadors de fangs i separadors d'hidrocarburs coalescents lamel·lars. Aquesta composició i estructura permet obtenir un abocament inferior a 5mg/l d'hidrocarburs lliures segons procediments d'assaig de la norma Europea EN858.

Actualment també existeixen elements anti-DSS de funcionament complex però de fàcil manteniment que s'acoblen a un pou de registre de dimensions especials i que permeten sedimentar elements sòlids i retenir elements flotants i greixos i olis. Aquests elements, anomenats Downstream Defenders, tenen una aplicació limitada en superfície si s'utilitzen aïlladament o, en cas contrari, requereixen de l'aplicació conjunta de diferents sistemes com són dipòsits de filtració/detenció, vàlvules tipus vòrtex, etc.

En el cas d'aquest projecte s'ha optat per un dipòsit de decantació de fangs i sorres i separador d'hidrocarburs amb filtre coalescent lamel·lar per tractar la primera aigua d'escorrentiu produïda al cos central de la urbanització. En canvi, per l'escorrentiu produït a la zona Sud-Est del sector s'ha introduït de manera experimental un element tipus Downstream Defender.



A.5.2.- Dimensionament del dipòsit de decantació de fangs i sorres i separador d'hidrocarburs

El primer esorrentiu es deriva cap a un dipòsit de decantació de fangs i sorres i separador d'hidrocarburs on es retenen els sediments més pesats, els sòlids flotants i els greixos i olis.

Aquest sistema s'ubica fora de línia i es dimensiona per recollir i tractar els primers 12,7 mm d'esorrentiu generat a la conca d'aportació. Aquest valor suposa pràcticament tractar tota la pluja d'entre 4 i 5 mesos de període de retorn a l'àmbit de Girona, la qual cosa concorda amb les recomanacions del Pla Director d'Aigües Pluvials de l'àrea metropolitana de Barcelona.

El màxim cabal de derivació cap al dipòsit de sedimentació s'obté pel mètode racional en zona urbana considerant una pluja de 5 mesos de període de retorn.

El dimensionament del dipòsit s'exposa seguidament.

Per a dimensionar la secció de derivació s'utilitza una pluja de 5 mesos de període de retorn, obtenint-se un cabal punta de 0,37 m³/s excloent la zona Sud-Est que s'estudiarà seguidament, amb la qual cosa es comprova suficient una secció de diàmetre 600 mm amb pendent del 0,5%.

Amb la obtenció d'aquestes dades es decideix escollir un dipòsit que pugui tractar fins a 400l/s.

Els càlculs es detallen a continuació conjuntament amb els catàlegs dels productes projectats per els dos punts de desguàs.



Drenatge Superficial CABAL MÀXIM DE DERIVACIÓ

A - HIDROLOGIA: Determinació del cabal d'aigua a desaiugar

Conques no majoritàriament urbanes, de no més de 1.000 km² i temps de concentració no major a 24 hores.

Per aplicar el Mètode Racional caldrà, a més, una conca predominantment rural i un temps de concentració no inferior a 0,25 hores.

Per aplicar el Mètode de l'Hidrograma Unitari caldrà, a més, una Sup. màx. de conca de 50 km² (excepcionalment superable sense arribar mai a 80 km²)

A.1 - Dades inicials: T, S

T (mesos) = **5** Període Retorn
S (km²) = **0.089** Superfície Conca

| | Alta (>2000) | Mitja (>500) |
|---|--------------|--------------|
| Passos inferiors amb dificultats per desaiugar per gravetat | 50 | 25 |
| Elements del drenatge superficial de la plataforma i marges | 25 | 10 |
| Obres de drenatge transversal | 500 | 500 |

A.2 - Caracterització de la Conca (Tc : P0)

A.2.1 - Temps de concentració de la conca, Tc

$$T_c^{Témez, I} = 0,3 \cdot \left(\frac{L}{j^{0,25}} \right)^{0,76} \quad T_c^{Témez, II} = \frac{0,3}{1 + \sqrt{\mu(2-\mu)}} \cdot \left(\frac{L}{j^{0,25}} \right)^{0,76} \quad T_c^{Témez, III} = \frac{0,3}{1 + 3 \cdot \sqrt{\mu(2-\mu)}} \cdot \left(\frac{L}{j^{0,25}} \right)^{0,76}$$

Cas: **3**

- 1 - Conca rural amb grau d'urbanització no superior al 4% --> Témez_I
- 2 - Conca urbanitzada amb grau d'urbanització superior al 4% --> Témez_II
- 3 - Conca urbana amb grau d'urbanització superior al 4% --> Témez_III
- 4 - Plataformes pavimentades i talussos, amb recorreguts d'aigua de 30 a 150 m
- 5 - Plataformes cobertes de vegetació, amb recorreguts d'aigua de 30 a 150 m
- 6 - Conca urbana amb grau d'urbanització superior al 10% --> Califòrnia

Lcurs prat. (km) = **1.2** <<< 1,2,3
pendent mitja, j (m/m) = **0.011** <<< 1,2,3
Grau urbanitz., μ = **40.00%** <<< 2,3
Tc (h) = **0.239** <<< 1,2,3

Lrecorregut (m) =
Tc (h) =

3 - Conca urbana amb grau d'urbanització superior al 4% --> Témez_III

Tc = **0.239** hores = **14.37** min

$$T_c^{Califòrnia} = \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Lmàxima (km) = **1.2**
desnivell, H (m) = **13**
Tc = **0.460**

A.2.2 - Llindar d'escorrentiu, P0 i nombre de corba NC

r = **1.30** Factor regional de correcció de P0

P0 = **7.2** mm
NC = **87.43** Humitat Tipus II

Per a l'obtenció de P0, utilitzeu el Full "A22-P0"

A.3 - Precipitació diària màxima associada al període de retorn, T

"Máximas lluvias diarias en la España peninsular" (Ministerio de Fomento, 2001)

Pmig (mm) = **89**
Cv = **0.4590**

KA = **1.000** Coef. Simultaneitat

Aplica KA? **Si** (Si/No)

P'd,T = **34** mm

| T (mesos) | 4 | 5 | 6 | 12 | 24 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Kr | 0.316 | 0.382 | 0.437 | 0.658 | 0.899 |
| Pd,T (mm) | 28 | 34 | 39 | 59 | 80 |
| P'd,T (mm) | 28 | 34 | 39 | 59 | 80 |

MÈTODE RACIONAL

MR.1 - Intensitat mitjana d'un aiguat de durada D=Tc, Id,T

I1 / Id = **11** Intens. Horaria / Intens. Diària

$$\frac{I_{d,T}}{I_{d,T}} = \left(\frac{I_1}{I_{d,T}} \right)^{\frac{28^{0,1} - 2^{0,1}}{28^{0,1} - 1}} \quad I_{d,T} = \frac{P_{d,T} \text{ (mm)}}{24 \text{ (h)}}$$

Id,T = **34.94** mm/h

| T (mesos) | 4 | 5 | 6 | 12 | 24 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Id,T (mm/h) | 1.17 | 1.42 | 1.62 | 2.44 | 3.34 |
| Id,T (mm/h) | 28.90 | 34.94 | 39.98 | 60.17 | 82.27 |

MR.2 - Coeficient d'escorrentiu, C

Cτ min = **0.20**

$$C_T = \max \left\{ C_{T,ra}, \frac{(P_{d,T} - P_0)(P_{d,T} + 2P_0)}{(P_{d,T} + 1)P_0} \right\}$$

Cτ = **0.42**

| T (mesos) | 4 | 5 | 6 | 12 | 24 |
|-----------|------|------|------|------|-------|
| Pd,T/P0 | 3.91 | 4.73 | 5.41 | 8.15 | 11.14 |
| Cτ | 0.35 | 0.42 | 0.47 | 0.61 | 0.71 |

MR.3 - Coeficient d'uniformitat del mètode racional, K

K = **1.01**

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

MR.4 - Cabal de desguàs, QT (Fórmula Racional)

$$Q_T = K \cdot \frac{C_T \cdot I_{d,T} \cdot S}{3,6}$$

QT = **0.37** m³/s

| T (mesos) | 4 | 5 | 6 | 12 | 24 |
|---|------|------|------|-------|-------|
| QT (m ³ /s) | 0.25 | 0.37 | 0.47 | 0.91 | 1.45 |
| QE (m ³ /s/km ²) | 2.86 | 4.11 | 5.23 | 10.27 | 16.33 |

Taula A.4. Cabal màxim de derivació

M T A grupo

Aqua Ambient
i b é r i c a

EQUIPO DE PROCESO

Decantador de lodos – Separador de hidrocarburos 400 l/s, modelo AquaIHDCE 40005

La línea de tratamiento propuesta está compuesta por un equipo compacto de tratamiento formado por las siguientes cámaras: una primera cámara decantadora de lodos y arenas y una segunda y última cámara separadora de hidrocarburos. El compacto se realizará en chapa de acero S235 JR y será diseñado para la recepción de un caudal nominal de 400.

En la primera cámara se realizará el proceso de decantación y sedimentación de los sólidos (fangos, lodos, arenas...) en suspensión presentes, y en la segunda se efectuará la separación de los líquidos ligeros (aceites, hidrocarburos...) del agua mediante procesos físico - químicos de coalescencia.

La cámara separadora de fluidos ligeros estará diseñada de serie para recibir un dispositivo de evacuación de los hidrocarburos ó Skimmer, que facilitará la tarea de evacuación de los hidrocarburos retenidos hacia una cuba ó depósito de acumulación ubicado cerca del separador.

A nivel de mantenimiento, y en relación al nivel de capa de hidrocarburo acumulada en el equipo de tratamiento destinado a este efecto, se puede instalar opcionalmente un sistema de alarma óptica y sonora, que emita una señal óptica y sonora automáticamente cuando la capa de hidrocarburos presentes dentro de la cámara separadora del equipo llegue a la parte superior de una sonda detectora de nivel. De igual forma se puede actuar en el ámbito de control de la capa de lodos y fangos acumulados en la cámara decantadora existente a tal efecto.

MTA grupo

Aqua Ambient
I B É R I C A

Descripción general del equipo

Compacto Decantador de lodos y arenas - Separador de hidrocarburos coalescente lamelar, caracterizado por una gran capacidad de retención asociada a una superficie activa muy elevada, integrado en chapa de acero S235JR y protegido, tras arenado SA 2.5, por un revestimiento en poliuretano polimerizado interior y exterior de espesor 600 µm, equipado de bloques de células coalescentes lamelares en polipropileno con rejillas de protección y obturador automático.

Este equipo constituye un compacto de tratamiento: consta de un primer decantador de lodos y arenas equipado con una placa deflectora y un desbaste destinados a tranquilizar el efluente y retener el material más voluminoso y pesado; y de un segundo compartimento separador de hidrocarburos, que consta de un número determinado (según caudal de tratamiento) de bloques de células lamelares en forma de "nido de abeja" que permiten la coalescencia de las gotitas de hidrocarburos libres, realizado según las recomendaciones y exigencias de la Norma Europea EN 858.

Las células lamelares en forma de "nido de abeja" están compuestas de bloques fijos en polipropileno, con una superficie proyectada equivalente muy elevada y una estructura favorable a la coalescencia de los hidrocarburos (facilitando así el ascenso de los mismos).

Esta composición y estructura permite obtener un vertido inferior a 5 mg/l de hidrocarburos libres según procedimientos de ensayo de la norma Europea EN858.

Este equipo estará fabricado de serie para recibir un dispositivo de evacuación de hidrocarburos (skimmer), constituido de un sistema regulable manualmente que permitirá la evacuación de los hidrocarburos almacenados en la cámara separadora de fluidos ligeros. Este sistema permite limitar el número de vaciados completos o limpiezas del equipo decantador-separador de hidrocarburos.

El compacto de tratamiento modelo AqualHDCE 40005 se diseñará para tratar un caudal nominal de 400 l/s. Éste cumplirá la Norma DIN 1.999, partes 2 y 6, dando lugar a un efluente menor a 5 p.p.m. de hidrocarburos libres y de 80 p.p.m. de sólidos en suspensión totales, así como las exigencias de la Norma Europea.



MTA grupo

Aqua Ambient

i b é r i c a

Características del Decantador – Separador de hidrocarburos modelo AqualHDCE 40005

El compacto Decantador de lodos y arenas - Separador de hidrocarburos, modelo AqualHDCE 40005 está fabricado en chapa de acero S235 JR sobre fondos abombados y protegido, tras arenado S.A. 2,5 por un revestimiento de poliuretano polimerizado interior-exterior.

La entrada y la salida están adaptadas a una red de diámetro 500 mm. La capacidad de tratamiento es de 400 l/s. La cámara decantadora, mediante la ralentización del efluente de entrada y de una reja de desbaste, retiene cualquier objeto pesado o flotante. La cámara separadora de hidrocarburos, está equipada según las recomendaciones de la Norma Europea EN858, de bloques de células de estructura en "nidos de abejas".

Referencia:

- *Compacto decantador de lodos y arenas– separador de hidrocarburos modelo AqualHDCE 40005*

Realización:

- Acero S235 JR
- Peso: 7.900 Kg.

Revestimiento:

- Poliuretano polimerizado, Interior y Exterior, protegido tras arenado SA 2,5.

Equipamiento:

- Reja de desbaste
- Células lamelares coalescentes de estructura en forma de "nidos de abeja"
- Obturador automático
- Tapas y cuadros en fundición B-125, conforme EN 124
- Pies de apoyo
- Anillas de elevación

Descripción del sistema de tratamiento

Cámara decantadora de lodos y arenas

Esta es la cámara del equipo en la cual se efectuará una decantación de los sólidos en suspensión contenidos en el caudal a depurar (fangos, arenas, lodos...) Estos materiales sedimentarán al fondo de esta cámara, y serán retirados cuando se efectúe la limpieza del equipo.

En esta cámara hallaremos la placa deflectora y la reja de desbaste destinada a tranquilizar el efluente.

Cámara separadora de hidrocarburos

En esta cámara se tratarán las aguas procedentes de la cámara decantadora, y se efectuará una separación de los hidrocarburos y aceites del agua. En ésta hallaremos cuatro paquetes de células lamelares de efecto coalescente en estructura de "nido de abeja" que permiten la coalescencia de las gotitas de hidrocarburos libres, según recomendaciones de la Norma Europea EN858, y equipado con un dispositivo de obturación automática en inox. sellado invulnerablemente.

Las células en "nido de abeja" están compuestas de bloques de polipropileno, con una superficie proyectada equivalente muy elevada y una estructura favorable a la coalescencia de los hidrocarburos (facilitando así el ascenso de los mismos). Esta composición y estructura permite obtener un vertido inferior a 5 mg/l de hidrocarburos libres según procedimientos de ensayo de la norma EN858.

El agua libre que abandone estas cámaras separadora y decantadora contendrá como máximo una concentración de hidrocarburos libres de 5 p.p.m. y de 80 p.p.m. de sólidos en suspensión.

Esta cámara se diseñará de serie para recibir un dispositivo de evacuación de los hidrocarburos o skimmer, que permitirá la evacuación de los hidrocarburos retenidos a un depósito de almacenamiento de los mismos, de instalación.



Drenatge Superficial CABAL MÀXIM DE DERIVACIÓ

A - HIDROLOGIA: Determinació del cabal d'aigua a desaiugar

Conques no majoritàriament urbanes, de no més de 1.000 km² i temps de concentració no major a 24 hores.

Per aplicar el Mètode Racional caldrà, a més, una conca predominantment rural i un temps de concentració no inferior a 0,25 hores.

Per aplicar el Mètode de l'Hydrograma Unitari caldrà, a més, una Sup. màx. de conca de 50 km² (excepcionalment superable sense arribar mai a 80 km²)

A.1 - Dades inicials: T, S

T (mesos) = **5** Període Retorn
S (km²) = **0.089** Superfície Conca

| | Alta (>2000) | Mitja (>500) |
|---|--------------|--------------|
| Passos inferiors amb dificultats per desaiugar per gravetat | 50 | 25 |
| Elements del drenatge superficial de la plataforma i marges | 25 | 10 |
| Obres de drenatge transversal | 500 | 500 |

A.2 - Caracterització de la Conca (T_c : P₀)

A.2.1 - Temps de concentració de la conca, T_c

$$T_c^{Témez I} = 0,3 \cdot \left(\frac{L}{j^{0,25}}\right)^{0,76} \quad T_c^{Témez II} = \frac{0,3}{1 + \sqrt{\mu \cdot (2 - \mu)}} \cdot \left(\frac{L}{j^{0,25}}\right)^{0,76} \quad T_c^{Témez III} = \frac{0,3}{1 + 3\sqrt{\mu \cdot (2 - \mu)}} \cdot \left(\frac{L}{j^{0,25}}\right)^{0,76}$$

Cas: **3**

- 1 - Conca rural amb grau d'urbanització no superior al 4% --> Témez_I
- 2 - Conca urbanitzada amb grau d'urbanització superior al 4% --> Témez_II
- 3 - Conca urbana amb grau d'urbanització superior al 4% --> Témez_III
- 4 - Plataformes pavimentades i talussos, amb recorreguts d'aigua de 30 a 150 m
- 5 - Plataformes cobertes de vegetació, amb recorreguts d'aigua de 30 a 150 m
- 6 - Conca urbana amb grau d'urbanització superior al 10% --> Califòrnia

L_{curs prat.} (km) = **1.2** <<< 1,2,3
pendent mitja, j (m/m) = **0.011** <<< 1,2,3
Grau urbanitz. μ = **40.00%** <<< 2,3
T_c (h) = **0.239** <<< 1,2,3

L_{recorregut} (m) =
T_c (h) =

3 - Conca urbana amb grau d'urbanització superior al 4% --> Témez_III

T_c = **0.239** hores = **14.37** min

$$T_c^{Califòrnia} = \left(\frac{L^2}{H}\right)^{0,385}$$

L_{màxima} (km) = **1.2**
desnivell, H (m) = **13**
T_c = **0.460**

A.2.2 - Llinar d'escorrentiu, P₀ i nombre de corba NC

r = **1.30** Factor regional de correcció de P₀

P₀ = **7.2** mm
NC = **87.43** Humitat Tipus II

Per a l'obtenció de P₀, utilitzeu el Full "A22-Po"

A.3 - Precipitació diària màxima associada al període de retorn, T

"Máximas lluvias diarias en la España peninsular" (Ministerio de Fomento, 2001)

P_{mig} (mm) = **89**
C_v = **0.4590**
K_A = **1.000** Coef. Simultaneïtat
Aplica K_A? **Si** (Si/No)
P'_{d,T} = **34** mm

| T (mesos) | 4 | 5 | 6 | 12 | 24 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| K _r | 0.316 | 0.382 | 0.437 | 0.658 | 0.899 |
| P _{d,T} (mm) | 28 | 34 | 39 | 59 | 80 |
| P' _{d,T} (mm) | 28 | 34 | 39 | 59 | 80 |

MÈTODE RACIONAL

MR.1 - Intensitat mitjana d'un aigüat de durada D=T_c, I_{D,T}

I₁ / I_d = **11** Intens. Horaria / Intens. Diària

$$\frac{I_{D,T}}{I_{d,T}} = \left(\frac{I_1}{I_{d,T}}\right)^{\frac{28^{0,7} - 1}{28^{0,7} - 1}} \quad I_{d,T} = \frac{P_{d,T} \text{ (mm)}}{24 \text{ (h)}}$$

I_{D,T} = **34.94** mm/h

| T (mesos) | 4 | 5 | 6 | 12 | 24 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| I _{d,T} (mm/h) | 1.17 | 1.42 | 1.62 | 2.44 | 3.34 |
| I _{D,T} (mm/h) | 28.90 | 34.94 | 39.98 | 60.17 | 82.27 |

MR.2 - Coeficient d'escorrentiu, C

C_T min = **0.20**

$$C_T = \max\left\{C_{T, \min}, \frac{(P_{d,T} - P_0)(P_{d,T} + 2.3P_0)}{(P_{d,T} + 1)P_0^2}\right\}$$

C_T = **0.42**

| T (mesos) | 4 | 5 | 6 | 12 | 24 |
|----------------------------------|------|------|------|------|-------|
| P _{d,T} /P ₀ | 3.91 | 4.73 | 5.41 | 8.15 | 11.14 |
| C _T | 0.35 | 0.42 | 0.47 | 0.61 | 0.71 |

MR.3 - Coeficient d'uniformitat del mètode racional, K

K = **1.01**

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

MR.4 - Cabal de desguàs, Q_T (Fórmula Racional)

$$Q_T = K \cdot \frac{C_T \cdot I_{D,T} \cdot S}{3,6}$$

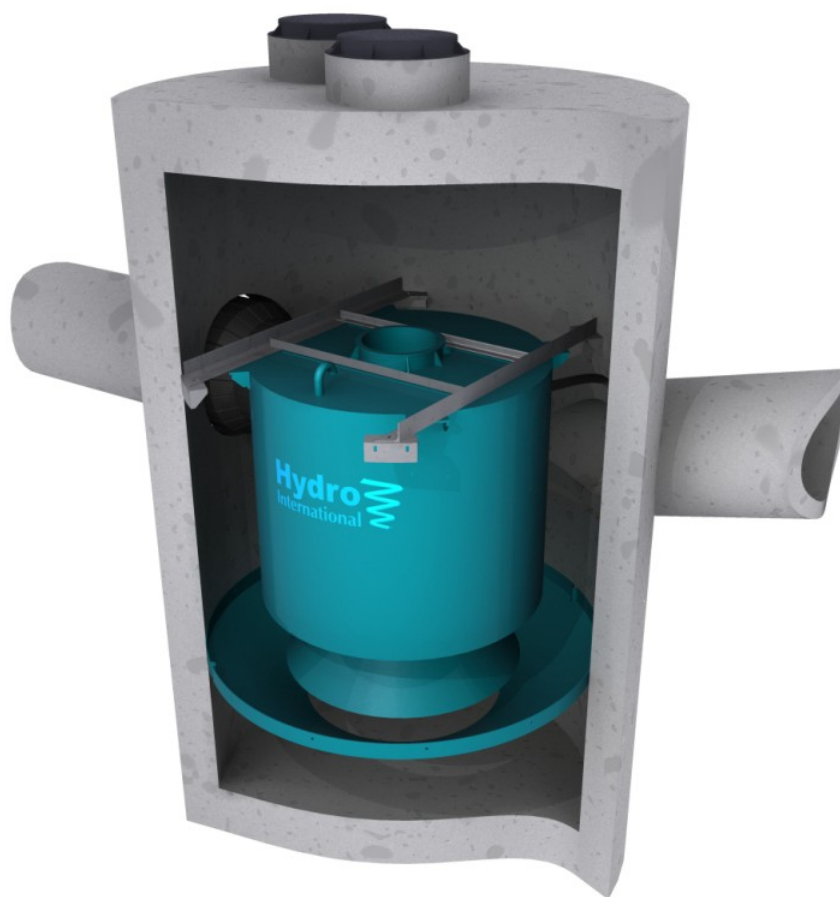
Q_T = **0.37** m³/s

| T (mesos) | 4 | 5 | 6 | 12 | 24 |
|---|------|------|------|-------|-------|
| Q _T (m ³ /s) | 0.25 | 0.37 | 0.47 | 0.91 | 1.45 |
| Q _E (m ³ /s/km ²) | 2.86 | 4.11 | 5.23 | 10.27 | 16.33 |

Cabal a desaiugar per la zona Sud-Est

Q_T = **0.10** m³/s

Taula A.5. Cabal màxim de derivació, zona sud-est



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y FUNCIONAMIENTO DEL DOWNSTREAM DEFENDER®

URGARBI SERVICIOS AMBIENTALES SL

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo urbanístico genera una acción de impermeabilización en los suelos que altera radicalmente el funcionamiento hidrológico de una determinada zona con respecto a la situación preexistente (Fig.1). Las superficies urbanas impermeables son lavadas por las primeras escorrentías pluviales que incorporan al medio receptor una carga contaminante que durante el primer lavado puede ser asimilable a la encontrada en las aguas residuales urbanas.

En redes separativas las escorrentías superficiales vierten a los ríos y al mar toda la carga contaminante afectando considerablemente la calidad de las aguas. En sistemas unitarios, cuya capacidad de tratamiento está limitada, se genera la necesidad del paso del agua de lluvia por la depuradora antes de su vertido al medio receptor. Se somete así al sistema de saneamiento al régimen no uniforme de las precipitaciones, lo cual resulta muy desfavorable para el diseño y correcto funcionamiento de las depuradoras.

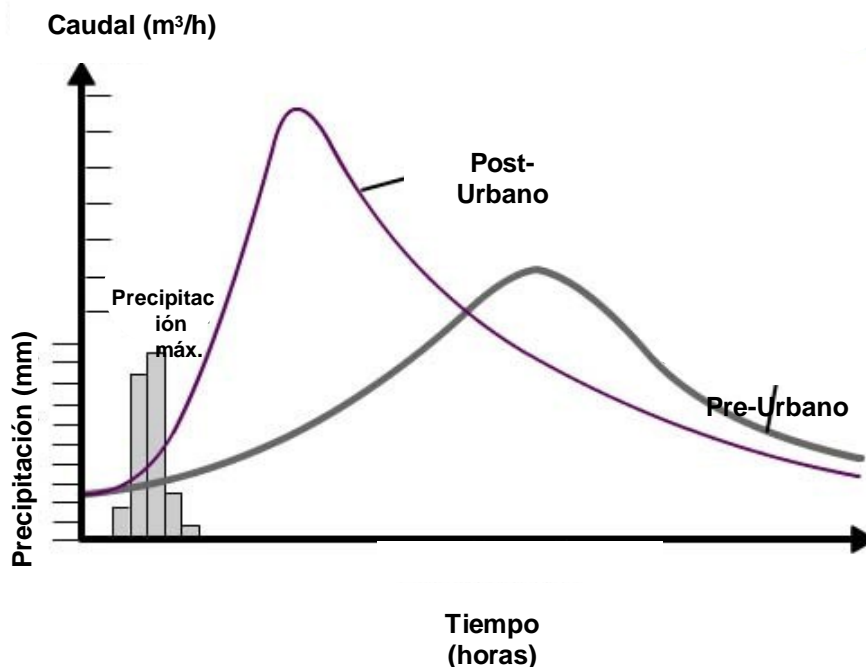


Fig. 1. Hidrograma antes y después de la urbanización y efecto de la impermeabilización del suelo en la generación y concentración de la escorrentía superficial.

Varios estudios nacionales han verificado que el fenómeno de la escorrentía y su contaminación causan impactos tanto a los sistemas de drenaje como a los medios acuáticos receptores. Una visión integral de la gestión del sistema que minimice los impactos y permita lograr los objetivos de calidad de agua fijados obliga a desarrollar estrategias de atenuación y control de la contaminación. De esta manera surgen los denominados criterios de diseño ambientales. La solución propuesta en este documento ha sido diseñada y desarrollada durante más de 30 años en la aplicación y desarrollo de los denominados Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenibles. Los equipos propuestos suponen una mejora en la gestión del agua urbana y una optimización en el diseño de las infraestructuras existentes y futuras.

2. SEPARADOR HIDRODINAMICO: DOWNSTREAM DEFENDER®

Los separadores hidrodinámicos tipo vortex son dispositivos de separación líquido-sólido diseñados para diversas aplicaciones relacionadas con la calidad de las aguas en todo el mundo. Los primeros separadores de este tipo datan de 1960 cuando Bernard Smisson diseñó el primer separador tipo vortex para los alivios. Investigaciones posteriores condujeron al desarrollo inicial del "Swirl Concentrator" de la EPA en los Estados Unidos y posteriormente a una nueva generación de separadores hidrodinámicos tipo vortex que proporcionan altas eficiencias de separación y bajas pérdidas de carga.

El **Downstream Defender®** es un separador hidrodinámico de la denominada tercera generación que utiliza los principios de separación por baja energía. Esta tecnología proporciona altos rendimientos de separación en un espacio reducido y minimiza la resuspensión de los contaminantes separados. Sus altos rendimientos y sus características hidráulicas requieren de poco espacio para su instalación convirtiéndolo en una solución económica y compacta para el tratamiento de las fuentes difusas de contaminación.

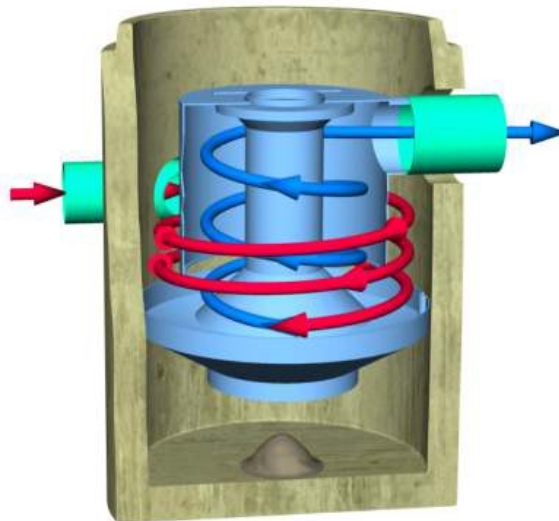


Fig. 2. Equipo de separación hidrodinámica para el tratamiento de las aguas pluviales Downstream Defender®.

2.1 Especificaciones

El Downstream Defender® ha sido especialmente diseñado para proporcionar altas eficiencias de separación de sólidos suspendidos, aceites y residuos flotantes de la escorrentía pluvial bajo un amplio rango de caudales.

Los componentes internos de este equipo han sido mejorados con respecto a los separadores de la generación posterior para solucionar las deficiencias de rendimientos y resuspensión de

los dispositivos simples tipo vortex y de los tanques de separación convencionales de aceites y arenas. Los **principales beneficios y ventajas** que ofrece el Downstream Defender® son:

- Control de SST, aceites libre en dispersión y flotantes en un solo proceso
- Altos rendimiento de separación bajo un amplio rango de caudales
- No tiene partes móviles y no requiere de energía externa
- Separación de metales pesados asociados a los finos sedimentables.
- Área de instalación requerida mínima, aproximadamente un cuarto del espacio ocupado por decantadores convencionales.
- Evita la resuspensión y vertido de los contaminantes separados.
- Flexibilidad y rapidez en la instalación
- Pérdidas de carga mínimas en el sistema.

El Downstream Defender® se ensambla dentro de un pozo de hormigón prefabricado o precolado en obra que generalmente se ubica en la parte baja del sistema de drenaje, antes de la descarga al medio receptor. En el interior del pozo se instalan los componentes internos del equipo cuya configuración genera un vortex de baja energía que fuerza la decantación y separación de los contaminantes asociados a la escorrentía pluvial.

Los componentes internos del Downstream Defender® están formados por un cilindro concéntrico de polipropileno (el eje central y la placa), un eje central con un cono invertido, un armazón de soporte de acero inoxidable y la placa deflectora de aislamiento (Fig.3). Dos registros a nivel del suelo permiten la inspección visual y el vaciado de los contaminantes retenidos desde la superficie.

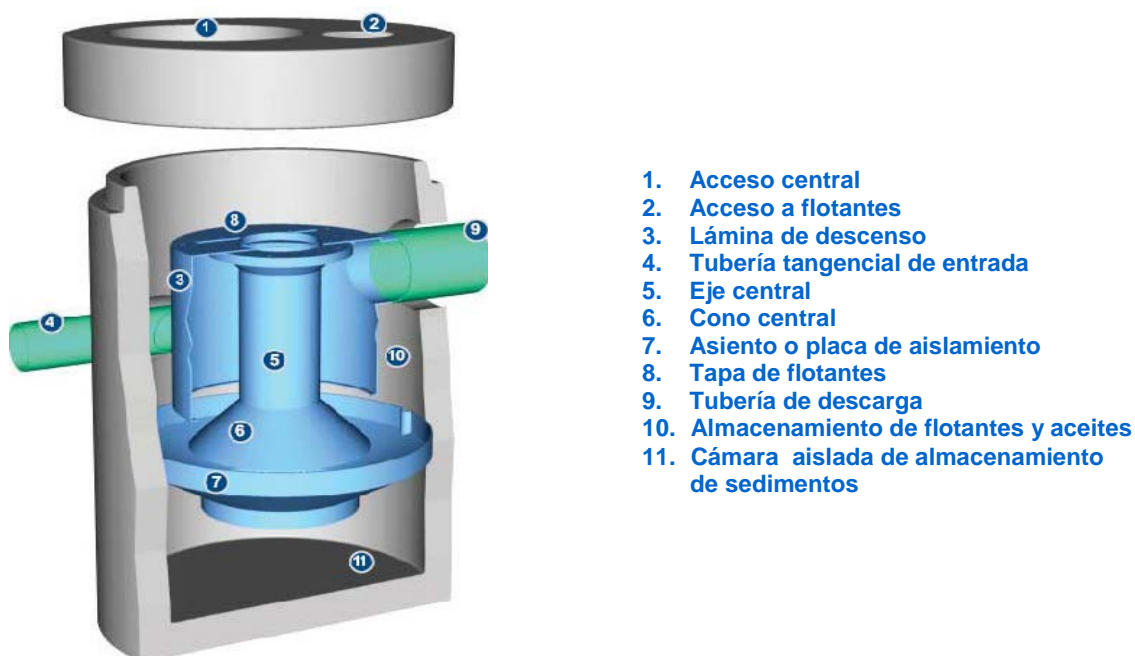


Fig. 3. Componentes internos y externos de la unidad de separación hidrodinámica para el tratamiento de las escorrentías superficiales.

2.2 Funcionamiento

El funcionamiento del Downstream Defender® se basa en los principios básicos de la dinámica de fluidos. El equipo **no requiere energía externa, es pasivo, no tiene partes móviles y está fabricado con componentes duraderos y no corrosivos**. No se requieren de procedimientos manuales para operar la unidad y el mantenimiento se limita al monitoreo de los contaminantes acumulados y a su vaciado periódico. Para el mantenimiento no se requiere la entrada a la unidad por lo que los peligros asociados a la entrada a espacios confinados son evitados.

El agua pluvial contaminada entra a la unidad de separación tangencialmente creando un flujo rotacional en la periferia de la cámara. La dirección del flujo y el diseño interno de los componentes **crea un régimen hidrodinámico específico que fuerza la separación de los contaminantes flotantes y los sólidos suspendidos**. Los sólidos sedimentables precipitan hacia la parte central de la unidad atrapándose en la cámara de almacenamiento. Los sedimentos almacenados se aíslan de la zona activa o turbulenta mediante una placa de asiento y un cono descendente **minimizando considerablemente la resuspensión de contaminantes** entre dos tormentas consecutivas. Los flotantes y aceites se dirigen hacia la superficie y se almacenan en la zona de retención formada por los componentes internos del equipo y la cámara de hormigón. El agua tratada asciende por el interior del equipo para ser descargada al medio receptor (Fig.3).

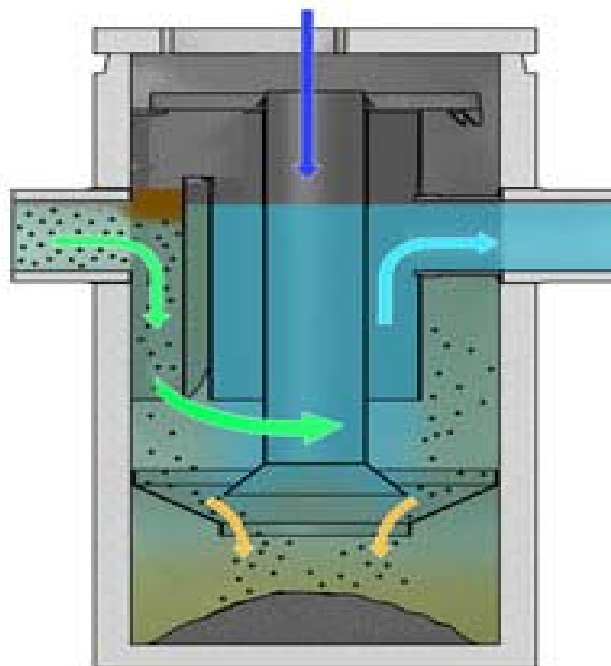


Fig. 4. Flujos dentro del Downstream Defender®, agua contaminada rotando alrededor de la unidad de forma descendente (flecha verde), zona de acumulación de aceites y flotantes (marrón), sólidos sedimentables hacia cámara de almacenamiento (amarillo), descarga interior tras máximo tiempo retención (azul claro) y acceso al mantenimiento por eje central (azul oscuro).

Los componentes internos del equipo han sido diseñados para aislar los volúmenes de almacenamiento de aceites, flotantes y sedimentos y no minimizar los rendimientos del separador a medida que los contaminantes se acumulan entre vaciados. Los aceites y los flotantes se almacenan en la superficie del agua en el espacio anular formado entre los componentes internos y la cámara de hormigón. Al estar separados de la cámara de sedimentos en la base de la unidad se consigue la opción de disponer los aceites de forma independiente.

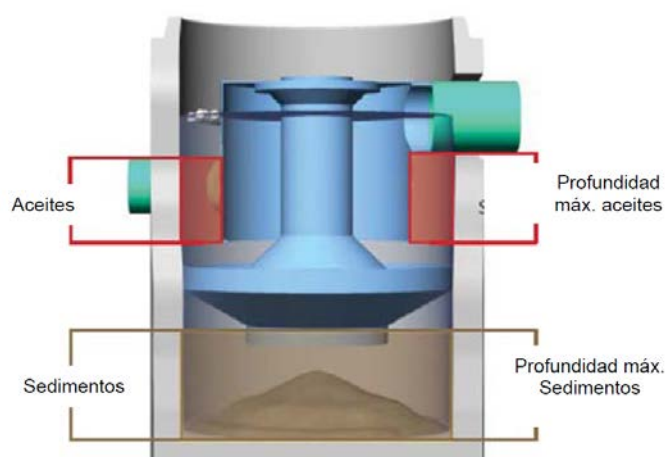


Fig. 5. Volúmenes de almacenamiento de contaminantes del Downstream Defender®.

Para el vaciado de la unidad de los contaminantes separados se requiere un camión cuba a presión (Fig.6). Mediante los registros en superficie se accede con la manguera del camión a la cámara de sedimentos ubicada en la base de la unidad y a la zona periférica de aceites pudiendo realizar la extracción de ambos residuos por separado y de una forma fácil y sencilla (Fig.7).

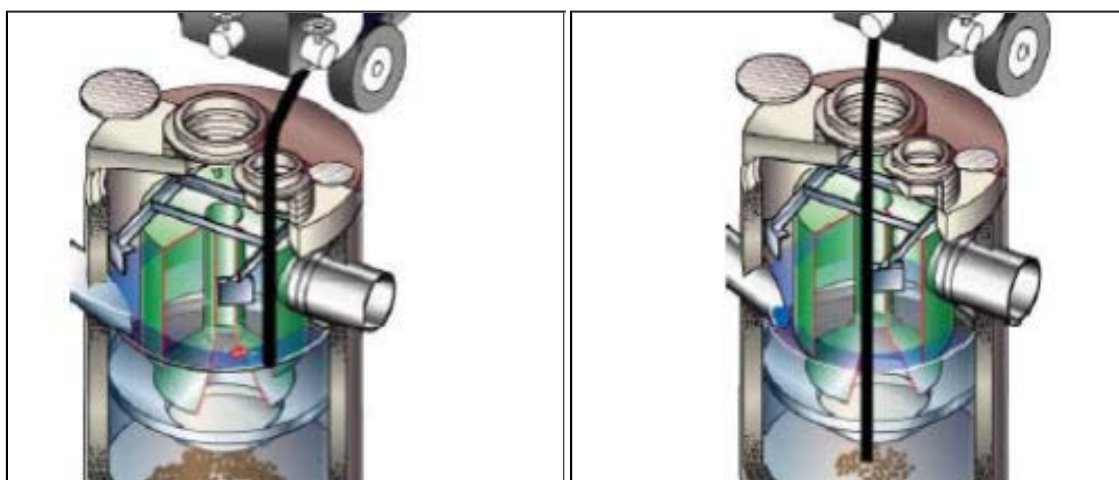


Fig. 6. Camión cuba a presión extrayendo aceites y sólidos flotantes (izquierda) y sedimentos (derecha).



Fig. 7. Vista de eje central para acceso a cámara de sedimentos, izquierda, y zona de acumulación de flotantes y grasas, derecha.

2.3 Rendimientos

El análisis granulométrico de partículas se emplea para conseguir información sobre los distintos tamaños de partículas presentes en una escorrentía pluvial y sus concentraciones relativas. La granulometría de los sólidos suspendidos en el agua pluvial cambia significativamente en función del lugar, tipo de suelo, usos del suelo, actividades del entorno, mantenimiento y limpieza, frecuencia e intensidad de las precipitaciones, pendientes, etc.

Debido a la gran incertidumbre y variabilidad asociada a las escorrentías pluviales y a cada cuenca el funcionamiento del Downstream Defender® y de equipos similares se evalúa en condiciones controladas. Para ello **se emplea un método protocolizado y estandarizado por la EPA (Environmental Protection Agency) de los EEUU que consiste en emplear una mezcla de arenas preparada (Silica ok110) con una granulometría definida y conocida (Fig.7)**. Este material se hace pasar a través de los equipos a diferentes caudales cuantificando la cantidad de partículas de la muestra que son retenidas en el Downstream Defender®. Adicionalmente se evalúan parámetros como la resuspensión y lavado.

Tabla 1. Volúmenes máximos de almacenamiento y espesores máximos de sedimentos y aceites en el Downstream Defender®.

| Downstream Defender® DN (mm) | Volumen aceites (litros) | Volumen sedimentos (m ³) | Q máximo (l/s) | Q diseño (l/s)* | Perdida carga a Q máx.** (mm) |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|
| 1200 | 265 | 0.54 | 85 | 21 | 127 |
| 2000 | 871 | 1.61 | 227 | 95 | 208 |
| 2500 | 1.987 | 3.56 | 425 | 196 | 204 |
| 3000 | 3.975 | 6.65 | 708 | 398 | 254 |

* 85% de separación de SST empleando condiciones controladas (arena Silica OK110).

** La pérdida de carga se define como la diferencia entre la cota de agua en la tubería de entrada al equipo y la lámina de agua en la tubería de salida asumiendo descarga libre.

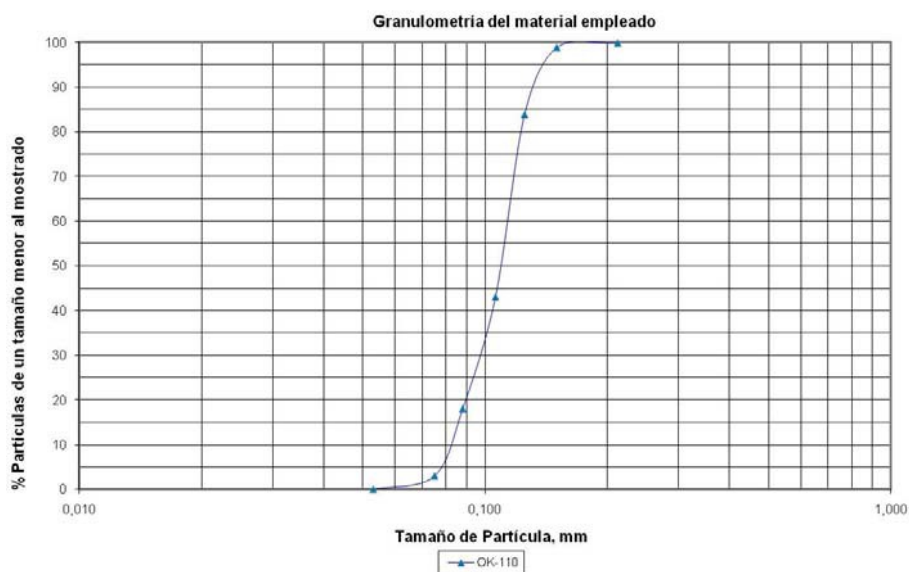


Fig. 7. Curva granulométrica de la muestra sintética de arenas Silica OK110 empleada para evaluar y certificar los rendimientos del Downstream Defender®.

Los rendimientos de separación del Downstream Defender® empleando la muestra de arenas silica OK110 se muestran en la página siguiente. Todos estos resultados han sido ampliamente verificados y autorizados por varias administraciones de los EEUU (ver anexo 1). En la tabla 1 se muestran las dimensiones, caudales y volúmenes de almacenamiento para cada uno de los equipos suministrados por Ugarbi.



ANNEX B: XARXA DE SANEJAMENT D'AIGÜES RESIDUALS

B.1. INTRODUCCIÓ

En aquest annex es detallen els càlculs per al dimensionat de la xarxa de sanejament d'aigües residuals d'un projecte d'urbanització d'una zona residencial de 30 hectàrees.

B.2. CRITERIS DE DIMENSIONAT

B.2.1. Xarxa d'aigües residuals

- S'utilitzaran PVC de diàmetre nominal mínim 315 mm (diàmetre interior mínim de 271 mm).
- Es considera una dotació mitjana per a usos domèstics de 250 l/hab-dia.
- S'adopta un factor punta d'aigües residuals domèstiques segons la fórmula:

$$C_p = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_m (l/s)}} \quad \text{Eq. (B.1)}$$

- La velocitat màxima permesa és de 5 m/s.
- Per garantir l'autoneteja de les seccions cal que la velocitat pel cabal a secció plena sigui superior a 0,5 m/s i que la velocitat per a un calat igual a una cinquena part del diàmetre sigui superior a 0,3 m/s.

B.3. DIMENSIONAT DE LA XARXA D'AIGÜES RESIDUALS

El nou sector es compon bàsicament de dues zones d'aprofitament privat, corresponents a la tipologia d'edificacions plurifamiliars aïllades envoltades de jardí privat.

Al projecte s'ha estimat una quantitat d'un total de 1200 habitatges. Es verificarà primerament el rang d'aplicabilitat de la canonada de dimensions mínimes, establerta de diàmetre nominal 315 mm (diàmetre interior de 271 mm).



A continuació s'adjunta la taula dels càlculs dels cabals més representatius per la instal·lació d'aigües residuals.

XARXA DE SANEJAMENT SEPARATIVA

Aigües Residuals

| Punt de pas | # Habitants per habitatge | Variació estacional | Dotació R l/hab-dia | ZONA RESIDENCIAL | | Dotació I m3/Ha-dia | ZONA INDUSTRIAL | | | Cabal total de càlcul | |
|--|---------------------------|---------------------|---------------------|------------------|------------------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|
| | 4 | 15% | 250 | Factor Punta, Cp | Cabal Màxim Q _{Max} (l/s) | 60 | Superfície Industrial (Ha) | Cabal mig Q _{mig} (l/s) | Factor Punta, Cp | Cabal Màxim Q _{Max} (l/s) | Q _{càlcul} (l/s) |
| Col·lector eix 5 | | | | | | | | | | | |
| A | 84 | 386 | 1,12 | 3,87 | 4,32 | | | | | | 4,32 |
| Col·lector eix 6 | | | | | | | | | | | |
| B | 83 | 382 | 1,11 | 3,88 | 4,29 | | | | | | 4,29 |
| Col·lector eix 7 | | | | | | | | | | | |
| C | 81 | 373 | 1,08 | 3,91 | 4,22 | | | | | | 4,22 |
| Col·lector eix 8 | | | | | | | | | | | |
| | 80 | 368 | 1,06 | 3,92 | 4,17 | | | | | | |
| | 79 | 363 | 1,05 | 3,94 | 4,14 | | | | | | |
| | 27 | 124 | 0,36 | 5,67 | 2,03 | | | | | | |
| D | 186 | 1229 | 3,56 | 2,83 | 10,06 | | | | | | 10,06 |
| Col·lector eix 9 | | | | | | | | | | | |
| | 78 | 359 | 1,04 | 3,95 | 4,10 | | | | | | |
| | 67 | 308 | 0,89 | 4,15 | 3,70 | | | | | | |
| E | 145 | 667 | 1,93 | 3,30 | 6,37 | | | | | | 6,37 |
| Col·lector eix 10 | | | | | | | | | | | |
| | 61 | 281 | 0,81 | 4,27 | 3,47 | | | | | | |
| | 91 | 419 | 1,21 | 3,77 | 4,57 | | | | | | |
| F | 152 | 699 | 2,02 | 3,26 | 6,59 | | | | | | 6,59 |
| Col·lector eix 11 | | | | | | | | | | | |
| | 27 | 124 | 0,36 | 5,67 | 2,03 | | | | | | |
| | 109 | 501 | 1,45 | 3,58 | 5,19 | | | | | | |
| | 27 | 124 | 0,36 | 5,67 | 2,03 | | | | | | |
| | 115 | 529 | 1,53 | 3,52 | 5,39 | | | | | | |
| G | 278 | 1279 | 3,70 | 2,80 | 10,36 | | | | | | 10,36 |
| Col·lector eix 12 | | | | | | | | | | | |
| | 27 | 124 | 0,36 | 5,67 | 2,03 | | | | | | |
| | 117 | 538 | 1,56 | 3,50 | 5,45 | | | | | | |
| | 65 | 299 | 0,87 | 4,19 | 3,63 | | | | | | |
| H | 209 | 961 | 2,78 | 3,00 | 8,34 | | | | | | 8,34 |
| Col·lector eix 2/3 Col·lector general | | | | | | | | | | | |
| A | 84 | 386 | 1,12 | 3,87 | 4,32 | | | | | | 4,32 |
| B | 83 | 768 | 2,22 | 3,18 | 7,07 | | | | | | 7,07 |
| C | 81 | 1141 | 3,30 | 2,88 | 9,51 | | | | | | 9,51 |
| D | 186 | 1997 | 5,78 | 2,54 | 14,68 | | | | | | 14,68 |
| E | 145 | 2664 | 7,71 | 2,40 | 18,50 | | | | | | 18,50 |
| F | 152 | 3363 | 9,73 | 2,30 | 22,38 | | | | | | 22,38 |
| G | 278 | 4642 | 13,43 | 2,18 | 29,28 | | | | | | 29,28 |
| H | 209 | 5603 | 16,21 | 2,12 | 34,37 | | | | | | 34,37 |
| Connexió xarxa existent | | | | | | | | | | | |
| I | | 5603 | 16,21 | 2,12 | 34,37 | | | | | | 34,37 |

Taula B.1. Càlcul del cabals en els punts més característics de la instal·lació



DIMENSIONAMENT CANONADES CIRCULARS
Xarxa Separativa d'Aigües Residuals

| Condicions exigibles |
|---|
| Velocitat màxima permesa = 5 m/s |
| Velocitat pel cabal a secció plena > 0.50 m/s |
| Velocitat per a un calat igual a $q/5$ > 0.30 m/s |

CABALS I VELOCITATS A SECCIÓ PLENA

Manning, n = **0,010**

| Diàmetre (mm) | | Pendent | | | | | | | | | | |
|---------------|----------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| Nominal | Interior | 0,50% | 1,00% | 1,50% | 2,00% | 2,50% | 3,00% | 3,50% | 4,00% | 5,00% | 6,00% | |
| 110 | 92,5 | V _{secc.plena} | 0,57 m/s | 0,81 m/s | 0,99 m/s | 1,15 m/s | 1,28 m/s | 1,41 m/s | 1,52 m/s | 1,62 m/s | 1,81 m/s | 1,99 m/s |
| | | Q _{secc.plena} | 3,86 l/s | 5,45 l/s | 6,68 l/s | 7,71 l/s | 8,62 l/s | 9,45 l/s | 10,20 l/s | 10,91 l/s | 12,20 l/s | 13,36 l/s |
| | | Q _{h=5} | 0,34 l/s | 0,48 l/s | 0,59 l/s | 0,68 l/s | 0,76 l/s | 0,83 l/s | 0,89 l/s | 0,96 l/s | 1,07 l/s | 1,17 l/s |
| 125 | 107 | V _{secc.plena} | 0,63 m/s | 0,89 m/s | 1,10 m/s | 1,26 m/s | 1,41 m/s | 1,55 m/s | 1,67 m/s | 1,79 m/s | 2,00 m/s | 2,19 m/s |
| | | Q _{secc.plena} | 5,69 l/s | 8,04 l/s | 9,85 l/s | 11,37 l/s | 12,72 l/s | 13,93 l/s | 15,05 l/s | 16,09 l/s | 17,98 l/s | 19,70 l/s |
| | | Q _{h=5} | 0,50 l/s | 0,70 l/s | 0,86 l/s | 1,00 l/s | 1,11 l/s | 1,22 l/s | 1,32 l/s | 1,41 l/s | 1,57 l/s | 1,73 l/s |
| 160 | 138 | V _{secc.plena} | 0,75 m/s | 1,06 m/s | 1,30 m/s | 1,50 m/s | 1,68 m/s | 1,84 m/s | 1,98 m/s | 2,12 m/s | 2,37 m/s | 2,60 m/s |
| | | Q _{secc.plena} | 11,21 l/s | 15,85 l/s | 19,41 l/s | 22,42 l/s | 25,06 l/s | 27,45 l/s | 29,65 l/s | 31,70 l/s | 35,44 l/s | 38,83 l/s |
| | | Q _{h=5} | 0,98 l/s | 1,39 l/s | 1,70 l/s | 1,96 l/s | 2,19 l/s | 2,40 l/s | 2,60 l/s | 2,78 l/s | 3,10 l/s | 3,40 l/s |
| 200 | 176 | V _{secc.plena} | 0,88 m/s | 1,25 m/s | 1,53 m/s | 1,76 m/s | 1,97 m/s | 2,16 m/s | 2,33 m/s | 2,49 m/s | 2,79 m/s | 3,05 m/s |
| | | Q _{secc.plena} | 21,44 l/s | 30,32 l/s | 37,14 l/s | 42,88 l/s | 47,94 l/s | 52,52 l/s | 56,73 l/s | 60,64 l/s | 67,80 l/s | 74,27 l/s |
| | | Q _{h=5} | 1,88 l/s | 2,66 l/s | 3,25 l/s | 3,76 l/s | 4,20 l/s | 4,60 l/s | 4,97 l/s | 5,31 l/s | 5,94 l/s | 6,50 l/s |
| 250 | 216 | V _{secc.plena} | 1,01 m/s | 1,43 m/s | 1,75 m/s | 2,02 m/s | 2,26 m/s | 2,47 m/s | 2,67 m/s | 2,86 m/s | 3,19 m/s | 3,50 m/s |
| | | Q _{secc.plena} | 37,02 l/s | 52,35 l/s | 64,12 l/s | 74,04 l/s | 82,77 l/s | 90,67 l/s | 97,94 l/s | 104,70 l/s | 117,06 l/s | 128,23 l/s |
| | | Q _{h=5} | 3,24 l/s | 4,58 l/s | 5,61 l/s | 6,48 l/s | 7,25 l/s | 7,94 l/s | 8,58 l/s | 9,17 l/s | 10,25 l/s | 11,23 l/s |
| 315 | 271 | V _{secc.plena} | 1,18 m/s | 1,66 m/s | 2,04 m/s | 2,35 m/s | 2,63 m/s | 2,88 m/s | 3,11 m/s | 3,32 m/s | 3,72 m/s | 4,07 m/s |
| | | Q _{secc.plena} | 67,78 l/s | 95,86 l/s | 117,40 l/s | 135,57 l/s | 151,57 l/s | 166,03 l/s | 179,34 l/s | 191,72 l/s | 214,35 l/s | 234,81 l/s |
| | | Q _{h=5} | 5,94 l/s | 8,39 l/s | 10,28 l/s | 11,87 l/s | 13,27 l/s | 14,54 l/s | 15,70 l/s | 16,79 l/s | 18,77 l/s | 20,56 l/s |
| 400 | 343 | V _{secc.plena} | 1,38 m/s | 1,94 m/s | 2,38 m/s | 2,75 m/s | 3,07 m/s | 3,37 m/s | 3,64 m/s | 3,89 m/s | 4,35 m/s | 4,76 m/s |
| | | Q _{secc.plena} | 127,05 l/s | 179,68 l/s | 220,06 l/s | 254,11 l/s | 284,10 l/s | 311,22 l/s | 336,15 l/s | 359,36 l/s | 401,78 l/s | 440,13 l/s |
| | | Q _{h=5} | 11,13 l/s | 15,73 l/s | 19,27 l/s | 22,25 l/s | 24,88 l/s | 27,25 l/s | 29,44 l/s | 31,47 l/s | 35,18 l/s | 38,54 l/s |
| 500 | 427 | V _{secc.plena} | 1,59 m/s | 2,25 m/s | 2,76 m/s | 3,18 m/s | 3,56 m/s | 3,90 m/s | 4,21 m/s | 4,50 m/s | --- | --- |
| | | Q _{secc.plena} | 227,86 l/s | 322,25 l/s | 394,67 l/s | 455,73 l/s | 509,52 l/s | 558,15 l/s | 602,87 l/s | 644,50 l/s | --- | --- |
| | | Q _{h=5} | 19,95 l/s | 28,22 l/s | 34,56 l/s | 39,91 l/s | 44,62 l/s | 48,88 l/s | 52,79 l/s | 56,44 l/s | --- | --- |
| 630 | 535 | V _{secc.plena} | 1,85 m/s | 2,62 m/s | 3,20 m/s | 3,70 m/s | 4,14 m/s | 4,53 m/s | 4,89 m/s | --- | --- | --- |
| | | Q _{secc.plena} | 415,73 l/s | 587,93 l/s | 720,07 l/s | 831,46 l/s | 929,60 l/s | 1018,33 l/s | 1099,92 l/s | --- | --- | --- |
| | | Q _{h=5} | 36,41 l/s | 51,49 l/s | 63,06 l/s | 72,81 l/s | 81,41 l/s | 89,18 l/s | 96,32 l/s | --- | --- | --- |
| 800 | 678 | V _{secc.plena} | 2,17 m/s | 3,06 m/s | 3,75 m/s | 4,33 m/s | 4,84 m/s | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | Q _{secc.plena} | 781,89 l/s | 1105,76 l/s | 1354,28 l/s | 1563,79 l/s | 1748,37 l/s | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | Q _{h=5} | 68,47 l/s | 96,83 l/s | 118,60 l/s | 136,94 l/s | 153,11 l/s | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1000 | 851 | V _{secc.plena} | 2,52 m/s | 3,56 m/s | 4,36 m/s | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | Q _{secc.plena} | 1433,33 l/s | 2027,04 l/s | 2482,61 l/s | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | Q _{h=5} | 125,52 l/s | 177,51 l/s | 217,40 l/s | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1200 | 1030 | V _{secc.plena} | 2,86 m/s | 4,05 m/s | 4,96 m/s | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | Q _{secc.plena} | 2384,70 l/s | 3372,48 l/s | 4130,43 l/s | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | Q _{h=5} | 208,83 l/s | 295,33 l/s | 361,71 l/s | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

Taula B.2. Dimensionat de les canonades

A la taula anterior es pot observar com les canonades de PVC segons UNE-EN 1401-1 de diàmetre nominal 315 mm són aptes per a qualsevol tram de la xarxa d'aigües residuals seguint la pendent dels diferents vials.

En conseqüència, tota la xarxa d'aigües residuals estarà formada per canonades de PVC segons UNE-EN 1401-1 de diàmetre nominal 315 mm d'acord amb el plànol que s'adjunta.



ANNEX C: XARXA D'AIGUA POTABLE

C.1. INTRODUCCIÓ

En aquest annex es detallen els càlculs per al dimensionat de la xarxa d'abastament d'aigua potable d'un projecte d'urbanització d'una zona residencial de 30 hectàrees.

C.2. CRITERIS DE DIMENSIONAT

C.2.1. Quantitat de punts d'abastament

En aquest projecte s'ha establert un número aproximat de 1200 habitatges distribuïts entre vuit illes de pisos. Al no estar definits els blocs d'habitatges es deixarà una previsió d'abastament que constarà d'una escomesa a cada vèrtex de cada illa de pisos.

C.2.2. Captació d'aigua

La captació d'aigua es produeix per tres punts amb la xarxa existent. Un punt situat a la part sud-est, al costat de la N-141; un altre a la mateixa N-141 però a la part nord – oest i per últim a la derivació que arriba fins als vivers, zona nord de la urbanització.

Es tracta d'una canalització existent per portar aigua potable a les urbanitzacions properes. La canonada és de fosa dúctil, té un diàmetre de 250. La pressió de la xarxa existent als punts on es farà la connexió entre la canonada de fosa dúctil 250 i la xarxa projectada és d'uns 6 kg/cm². Degut a aquesta pressió als punts de connexió i donat que la urbanització projectada no té pràcticament desnivells remarcables, la distribució i conducció de l'aigua potable es podrà fer per gravetat i sense necessitat de cap tipus de bomba per poder garantir les pressions als punts de consum.

C.2.3. Distribució de les canonades

El disseny de la xarxa serà de tipus mallada tancant l'anella a cada illa de pisos. Aquest disseny, conjuntament amb la connexió en tres punts diferents, ens aporta una seguretat a l'hora de possibles avaries de forma que utilitzant les vàlvules instal·lades



s'aconsegueix un ràpid aïllament de la zona avariada sense perjudicis per la resta de la xarxa.

C.2.4. Situació dels hidrants

Es col·locaran 10 hidrants d'incendis a la urbanització projectada, de manera que tal i com marca la norma UNE-EN 805 de 2000 la separació entre dos hidrants ha de ser d'un màxim de 200 metres i d'un mínim de 50metres entre ells. A la zona més propera a la N-141 s'utilitzaran els hidrants existents.

C.2.5. Situació de les boques de reg

Es col·locaran un total de 44 boques de reg. Totes elles per tota la urbanització per tal de poder regar els carrers, o inclús fer-les servir d'hidrants d'incendi en cas d'emergència i no poder disposar d'un hidrant a prop.

C.2.6. Situació de les vàlvules

Es col·locaran un total de 43 vàlvules de seccionament en tota la xarxa. Segons la norma UNE-EN 805 de 2000, es recomana una distància entre elles no major de 0,5 km en conduccions urbanes secundàries. Al tenir una instal·lació mallada, es col·locaran les vàlvules estratègicament de manera que en cas d'averia d'algun element o canonada, es pugui tallar la circulació del cabal només en el tram avariats i poder seguir subministrant a la resta de la xarxa.

C.2.7. Situació de les ventoses

La urbanització projectada no té desnivells remarcables, es per aquest motiu que el nombre de ventoses instal·lades serà molt baix per poder efectuar el buidat d'aire existent a la xarxa, situant-se la majoria a l'eix 2 degut a que és el punt més alt de la xarxa, exceptuant la N-141.



C.3. DISSENY I CÀLCUL DE LA XARXA

C.3.1. Canonades

El material que s'utilitzarà per a les canonades serà la fosa dúctil per diàmetres superiors a 200mm i de PEAD per els diàmetres inferiors a 200mm. El càlcul dels diàmetres de les canonades a cada tram es calcularà mitjançant el programa Epanet 2.0, un cop dibuixada la xarxa i introduïdes les demandes als punts de consum, el programa ens donarà el cabal circulant a cada tram de la xarxa. A partir d'aquest cabal es podran calcular els diàmetres de les canonades.

La unió entre les canonades serà del tipus flexible ja que permeten un petit joc entre els eixos de les canonades, cada canonada tindrà embocadura i un anell o junta elastòmer. L'elastòmer serà de EDPM hi ha de complir els requisits sobre juntes de la norma ISO 13845-2000.

C.3.2. Demanda de cabal als punts de consum

Degut a que no hi ha cap pla parcial d'urbanització al tractar-se d'un projecte de final de carrera purament teòric s'ha hagut de suposar un cabal per escomesa estàndard que compleixi normativa. Per aquest motiu s'ha optat per donar una demanda base a cada escomesa de 3 l/s i de 60l/s als hidrants.

Es necessitarà una pressió mínima aproximada de 30 m.c.a. a cada punt de consum ja que als 15 m.c.a. que requereix la normativa s'hi sumarà 15 m.c.a. per afrontar les pèrdues i la diferència d'alçada entre el punt de subministrament i el punt més alt.

C.3.3. Hidrants d'incendi

Les pressions mínimes a cada hidrant de consum hauran de ser de 10 m.c.a. tal i com ens exigeix la norma UNE-EN 805 de 2000, es comprovarà que es compleixen aquestes pressions amb el disseny de la xarxa amb el programa EPANET. Els hidrants seran del tipus DN 100 mm amb tres boques de sortida, dues laterals de 70 mm i una de central amb ràcord de bombers tipus Barcelona de 100 mm.



C.3.4. Demanda de cabal als hidrants d'incendi

Tal i com exigeix la norma UNE-EN 805 de 2000, cada hidrant d'incendi haurà de poder subministrar 60l/s.

C.3.5. Boques de reg

Degut a que es col·locaran boques de reg repartides per tota la urbanització, i, al tenir la urbanització, uns carrers i unes zones enjardinades de poca extensió, es seleccionarà un tipus mitjà de boca de reg, la DN 65.

C.3.6. Vàlvules

Les vàlvules seran del tipus comporta, on els diàmetres siguin inferiors a 200mm i del tipus papallona on el diàmetre sigui superior a 200mm. El diàmetre de les vàlvules de comporta s'escollirà segons el diàmetre de la canonada a on vagin connectades. A cada vàlvula de comporta s'acoblarà l'accessori del volant per poder fer més senzill l'accionament de l'element. El model del volant anirà escollit depenent del model de vàlvula instal·lada.

C.3.7. Ventoses

Les ventoses que es col·locaran seran del tipus automàtica bifuncional. Al tractar-se d'una ventosa automàtica el buidat d'aire serà automàtic i no necessitem cap vàlvula de bola al seu inici. El model de la ventosa s'escollirà segons el diàmetre de la canonada on vagi col·locada la ventosa.

C.4. COMPROBACIÓ AMB EL SOFTWARE EPANET 2.0

Epanet és una aplicació informàtica que realitza simulacions en període extens o quasi estàtic del comportament hidràulic i de la qualitat de l'aigua a xarxes de canonades a pressió. En Epanet la xarxa pot estar composta per canonades, nusos o unions de canonades, bombes, vàlvules i dipòsits d'emmagatzematge o embassaments. Epanet permet seguir l'evolució del flux de l'aigua a les canonades, de la pressió als nusos de demanda i del nivell de l'aigua als dipòsits.



Calcularem la hipòtesi més restrictiva segons normativa, aquesta serà amb totes les demandes amb cabal punta més dos hidrants funcionant simultàniament.

En el nostre cas utilitzarem el traçat de les canonades, l'addició de nusos o punts de consum i tres embassaments. Per poder simular la pressió que tenim al punt de captació o connexió amb les dues canonades de fosa dúctil de 250mm i a la de PEAD de 150mm, es situaran els embassament al punt de captació amb una diferència d'alçada igual a la pressió que tindrem al punt d'alimentació de la urbanització i que aproximadament serà de 60 m.c.a. No necessitarem bombes ja que la distribució de l'aigua es fa per gravetat i en els punts més alts de la urbanització es farà per pressió als punts d'alimentació degut a la diferència d'alçada entre l'embassament i la xarxa. No tindrem en compte les vàlvules en el disseny amb Epanet ja que les vàlvules que tenim a la xarxa seran del tipus comporta i s'utilitzaran molt esporàdicament per poder fer el tall del cabal en els trams en cas d'avaries.

Un cop feta la simulació amb el programà s' anirà ajustant els diàmetres de les canonades, tot tenint en compte que alhora complexin els valors de velocitat i pressions mínimes a la xarxa esmentats anteriorment. Cal tenir en compte que tot i que només funcionin dos hidrants, el diàmetre de les canonades de subministrament als altres hidrants, haurà de ser adient per si algun dia cal subministrar aquests elements. Per tant el càlcul amb el disseny del programa s'haurà de tenir en compte amb aquests diàmetres tot i no funcionar els elements.

C.5. CÀLCULS HIDRÀULICS

C.5.1. Càlcul del cabal d'aigua necessari per al consum dels habitants

Degut a que no es té la definició del Pla Parcial, s'ha establert una demanda de cabal punta de 3 l/s per escomesa i s'instal·larà una escomesa per cada vèrtex de parcel·la. Tot i això es generarà una hipòtesi de càlcul de cabal d'aigua necessari que hauria de ser inferior al criteri establert per la simulació.

Suposem que el consum dels habitants del barri és de 150 l/persona·dia. En poblacions inferiors a 10.000 habitants tenim uns coeficients de dia punta i hora punta de 2 i de 3 respectivament. El cabal mitjà horari es calcula per 10h de consum. Així doncs el càlcul del cabal necessari a subministrar als habitants del barri queda tal i com s'observa a la Eq. (C.1)



$$Q_{hab} = \frac{1200pers \cdot 150l/persdia \cdot 2 \cdot 3}{10h} = 108000l/h$$

Eq. (C.1)

Es passa el cabal de l/h a m³/s tal i com s'observa a la Eq. (C.2).

$$Q_{hab} = 108000 \frac{l}{h} \cdot \frac{1m^3}{1000} \cdot \frac{1h}{3600s} = 0.03 m^3/s$$

Eq. (C.2)

C.5.2. Càlcul del cabal d'aigua necessari per al reg

Per regar els carrers del barri i els jardins públics es fan servir les boques de reg que en cas d'emergència també es podrien utilitzar com a hidrants d'incendis. Per fer el càlcul es suposa que de les boques de reg existents a la xarxa, només en funcionaran dues simultàniament. El cabal que subministra cada boca de reg és de 100 l/min. Es calcula el cabal tal i com es mostra a la Eq. (C.3).

$$Q_{reg} = 2 \text{ boques de reg} \cdot 100 l/min = 200 l/min$$

Eq. (C.3)

Es passa el cabal de l/min a m³/s tal i com s'observa a la Eq. (C.4).

$$Q_{reg} = 200 l/min \cdot \frac{1min}{60s} \cdot \frac{1m^3}{1000} l = 0.003 m^3/s$$

Eq. (C.4).

C.5.3. Càlcul del cabal d'aigua necessari per als hidrants d'incendis

Per al càlcul del cabal necessari als hidrants tindrem en compte que cada hidrant ha de poder subministrar 500 l/min ja que tenim una població inferior a 5.000 habitants. Tenim en comptes que en cas d'incendi han de poder funcionar dos dels hidrants



instal·lats a la xarxa, simultàniament. Per tant el càlcul del cabal d'aigua necessari per als hidrants d'incendis queda tal i com mostra la Eq (C.5).

$$Q_{hidrant} = 2 \text{ hidrants} \cdot 500 \text{ l/min} = 1000 \text{ l/min}$$

Eq (C.5)

Es passa el cabal de l/min a m³/s tal i com s'observa a la Eq. (C.6).

$$Q_{hidrants} = 1000 \text{ l/min} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ l}} = 0.016 \text{ m}^3/\text{s}$$

Eq. (C.6)

C.5.4. Càlcul del cabal d'aigua necessari a la xarxa d'aigua potable de la urbanització

Per calcular el cabal total necessari a la xarxa hem de tenir en compte els diferents consums; habitants, reg de carrers i jardins públics i hidrants d'incendis. Per tant es sumen els cabals resultants de les equacions 2, 4, i 6 tal i com es mostra a la Eq. (C7).

$$\Sigma Q = Eq(2) + Eq(4) + Eq(6) = 0.049 \text{ m}^3/\text{s}$$

Eq. (C.7)

C.5.5. Càlcul del diàmetre interior de la canonada principal de la xarxa en funció del cabal necessari a la urbanització

Per poder calcular el diàmetre de la canonada es fa servir la fórmula que relaciona el cabal que passa amb la velocitat de l'aigua i el diàmetre de la canonada tal i com es mostra en la Eq. (C.8).

S'utilitza una velocitat de l'aigua de 1m/s ja que és l'adient per poblacions petites i per tant per a diàmetres petits.

$$D_{int} = \sqrt{\frac{0,049 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 4}{1 \text{ m/s} \cdot \pi}} = 0,249 \text{ m}$$

Eq. (C.8)

Segons els diàmetres normalitzats, s'haurà d'agafar el diàmetre de 250mm. Aquest serà el diàmetre de la canonada principal que passa per l'actual N-141.

C.6. ANÀLISI AMB EL SOFTWARE EPANET 2.0

C.6.1. Anàlisi de la xarxa amb demanda punta i dos hidrants simultàniament

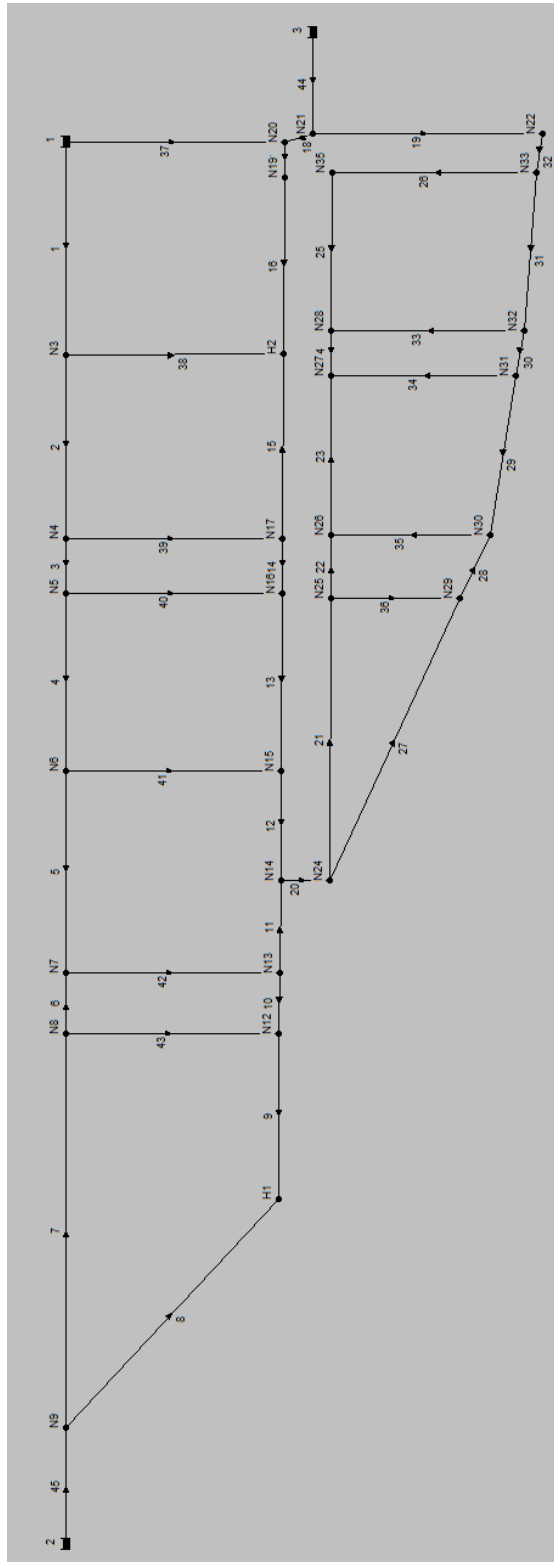


Figura C.1: Numeració de punts de demanda i canonades

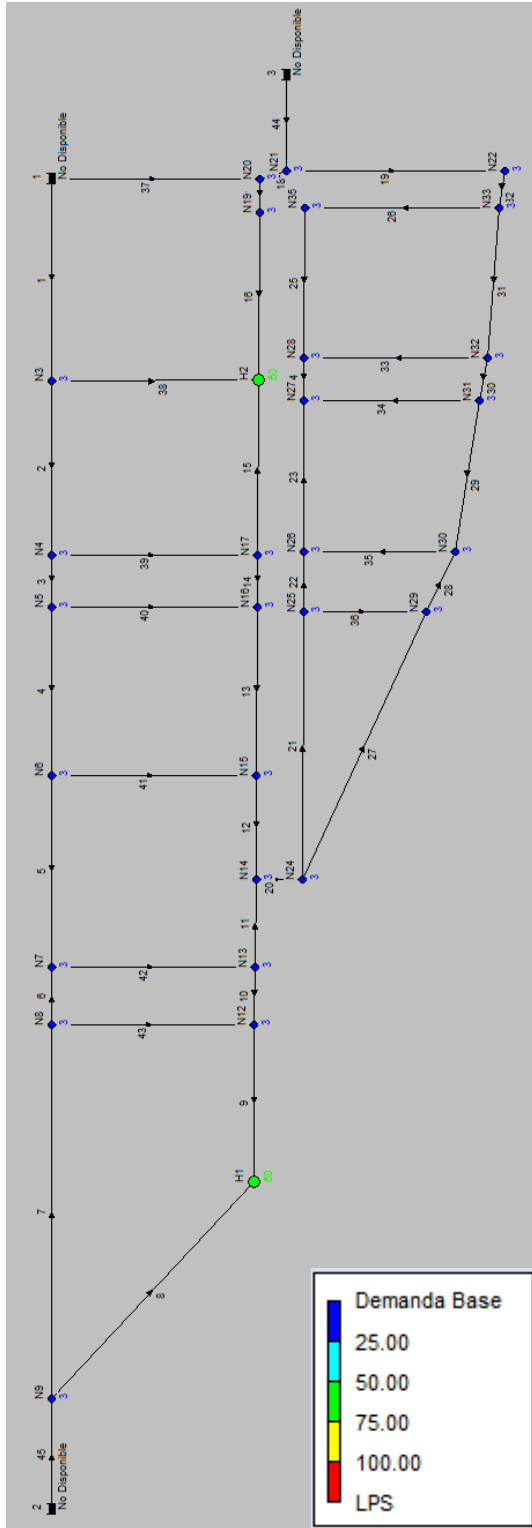


Figura C.2: Demanda punts de consum

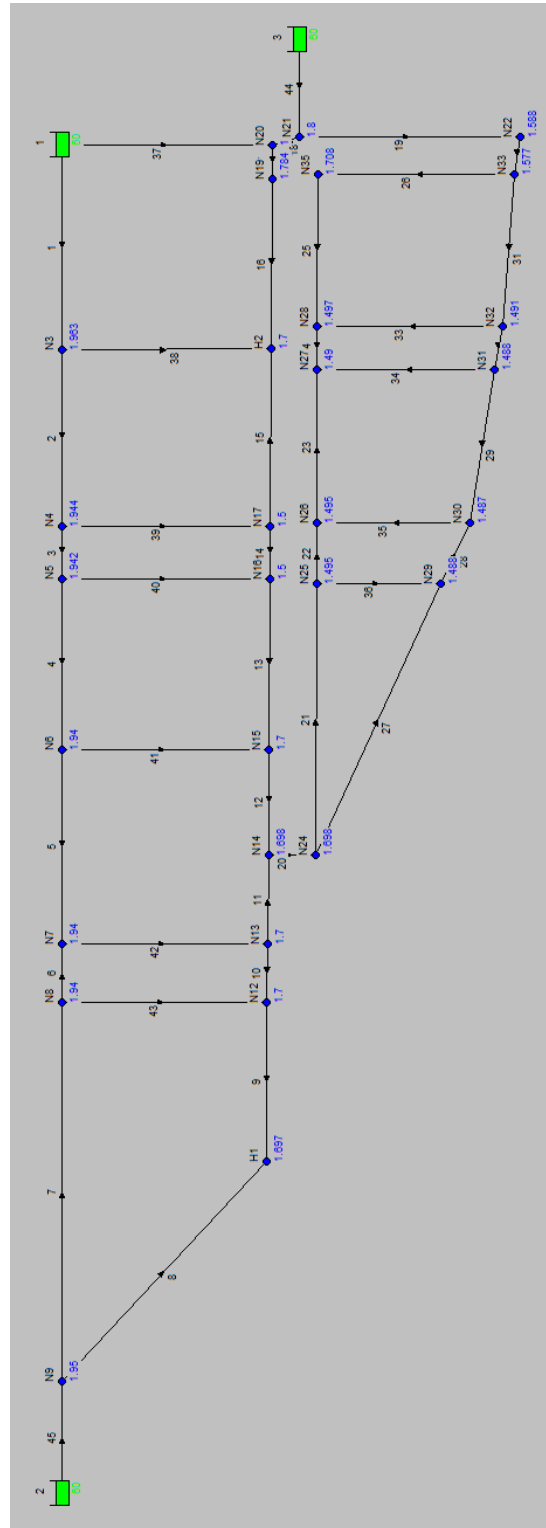


Figura C.3: Alçada relativa

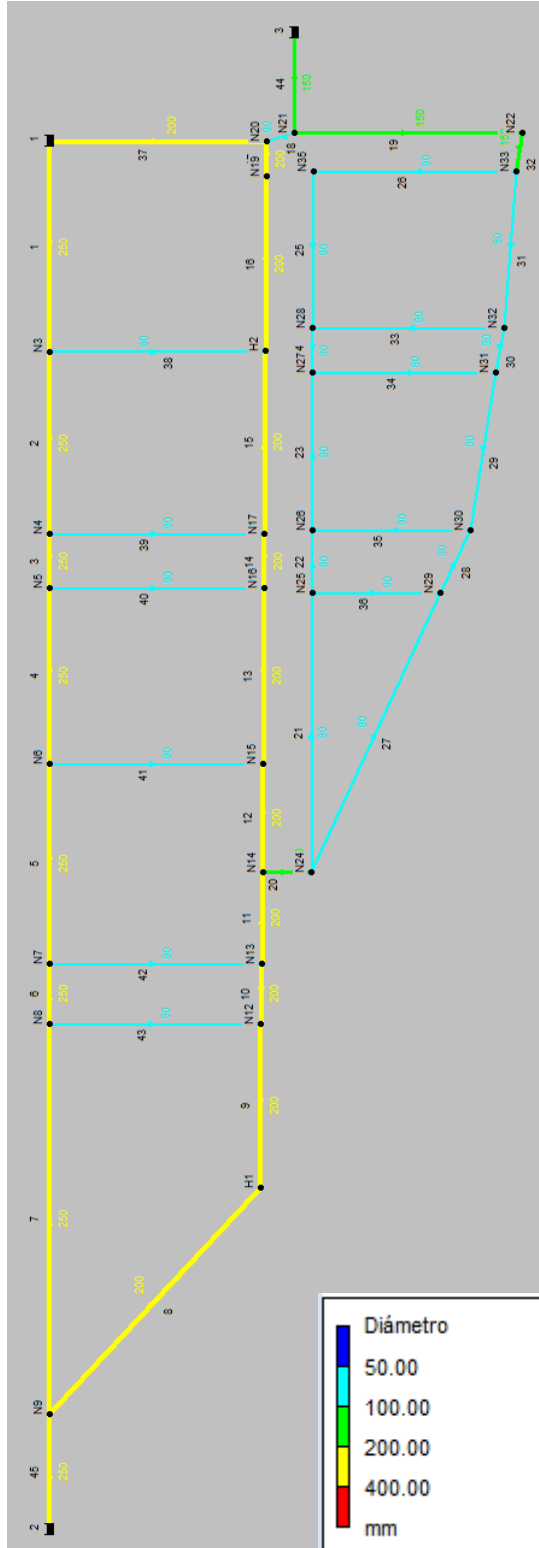


Figura C.4: Diàmetre de les canonades

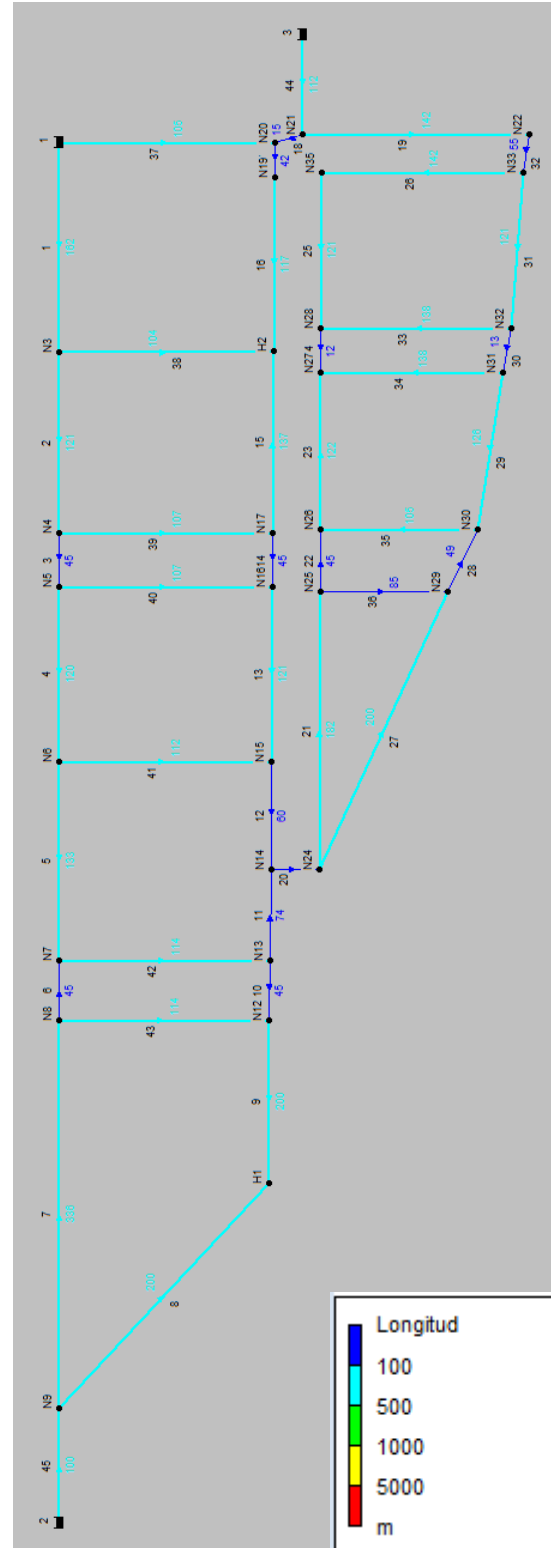


Figura C.5: Longitud de les canonades

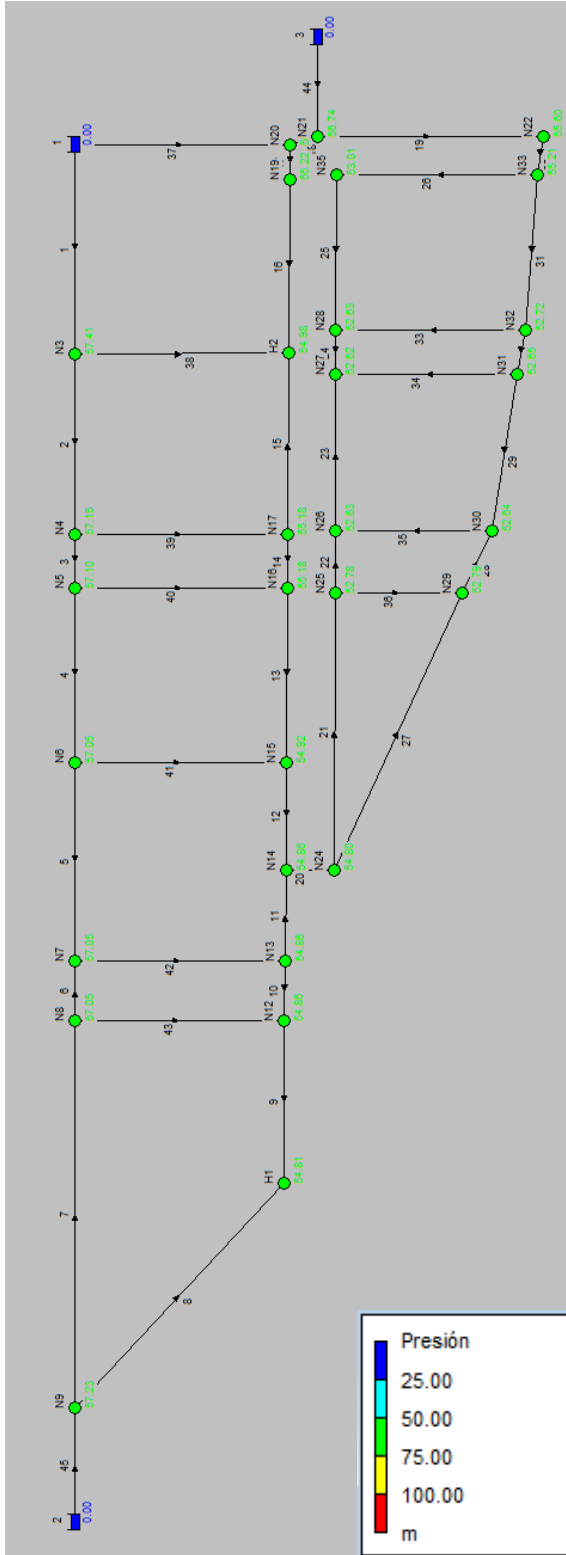


Figura C.6: Pressió als punts de demanda

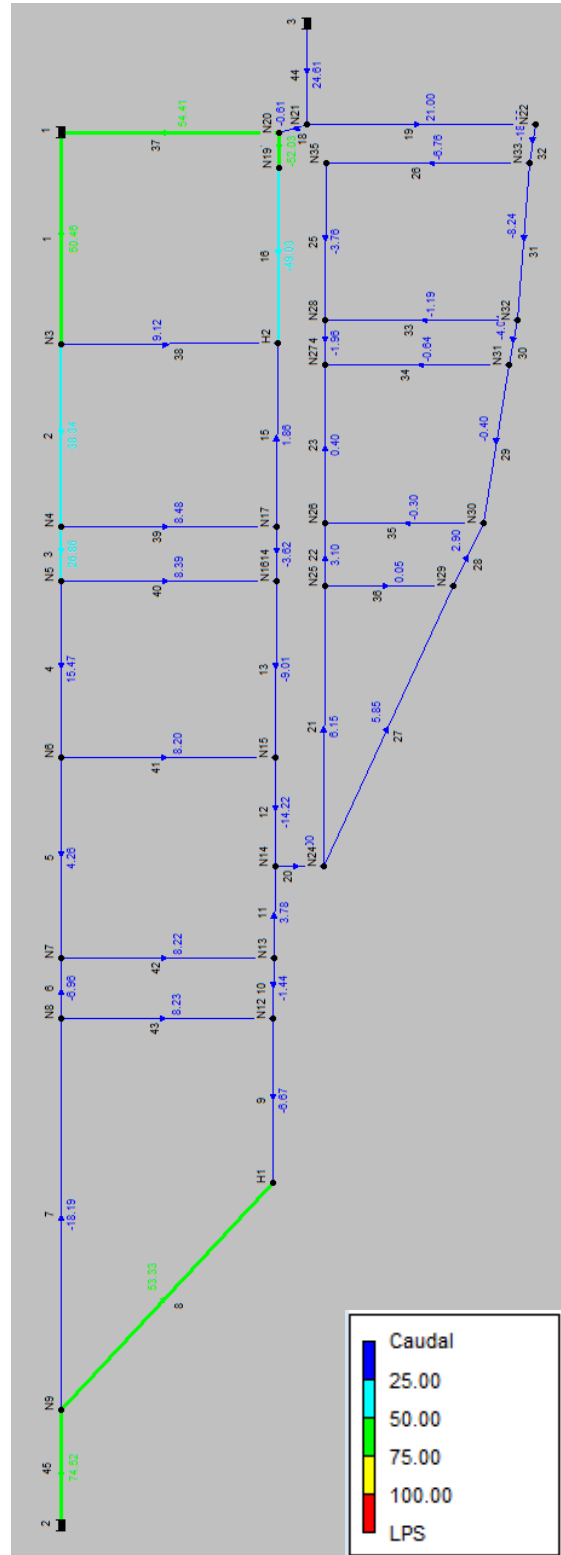


Figura C.7: Cabal

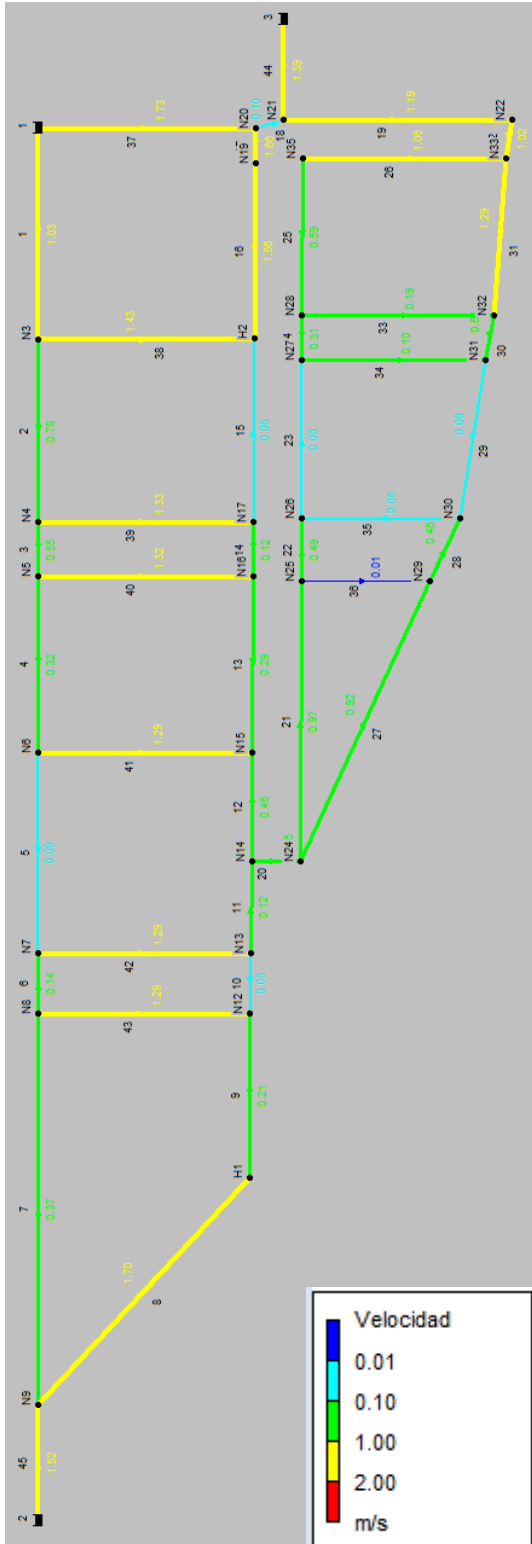


Figura C.8: Velocitat



C.6.2. Resultats de l'anàlisi amb demanda màxima i dos hidrants simultàniament

Página 1

28/12/2012 0:16:07

```

*****
*
*           E P A N E T
*
*           Análisis Hidráulico y de Calidad
*
*           de Redes Hidráulicas a Presión
*
*           Versión 2.0 Ve
*
*
*           Traducido por:
*
*           Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos
*
*           Universidad Politécnica de Valencia
*
*****

```

Archivo de Entrada: PFC3.NET

Tabla Línea - Nudo:

| ID Línea | Nudo Inicial | Nudo Final | Longitud m | Diámetro mm |
|----------|--------------|------------|------------|-------------|
| 2 | N3 | N4 | 121 | 250 |
| 3 | N4 | N5 | 45 | 250 |
| 4 | N5 | N6 | 120 | 250 |
| 5 | N6 | N7 | 133 | 250 |
| 6 | N7 | N8 | 45 | 250 |
| 7 | N8 | N9 | 336 | 250 |
| 8 | N9 | H1 | 200 | 200 |
| 9 | H1 | N12 | 200 | 200 |
| 10 | N12 | N13 | 45 | 200 |
| 11 | N13 | N14 | 74 | 200 |
| 12 | N14 | N15 | 60 | 200 |
| 13 | N15 | N16 | 121 | 200 |
| 14 | N16 | N17 | 45 | 200 |
| 15 | N17 | H2 | 137 | 200 |
| 16 | H2 | N19 | 117 | 200 |
| 17 | N19 | N20 | 42 | 200 |
| 18 | N20 | N21 | 15 | 90 |



| | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|
| 19 | N21 | N22 | 142 | 150 |
| 20 | N14 | N24 | 12 | 150 |
| 21 | N24 | N25 | 182 | 90 |
| 22 | N25 | N26 | 45 | 90 |
| 23 | N26 | N27 | 122 | 90 |
| 24 | N27 | N28 | 12 | 90 |
| 25 | N28 | N35 | 121 | 90 |
| 26 | N35 | N33 | 142 | 90 |
| 27 | N24 | N29 | 200 | 90 |
| 28 | N29 | N30 | 49 | 90 |
| 29 | N30 | N31 | 126 | 90 |
| 30 | N31 | N32 | 13 | 90 |
| 31 | N32 | N33 | 121 | 90 |
| 32 | N33 | N22 | 55 | 150 |
| 33 | N28 | N32 | 138 | 90 |
| 34 | N27 | N31 | 138 | 90 |
| 35 | N26 | N30 | 105 | 90 |
| 36 | N25 | N29 | 85 | 90 |
| 38 | N3 | H2 | 104 | 90 |
| 39 | N4 | N17 | 107 | 90 |
| 40 | N5 | N16 | 107 | 90 |
| 41 | N6 | N15 | 112 | 90 |
| 42 | N7 | N13 | 114 | 90 |
| 43 | N8 | N12 | 114 | 90 |
| 1 | 1 | N3 | 162 | 250 |
| 37 | 1 | N20 | 105 | 200 |
| 44 | 3 | N21 | 112 | 150 |
| 45 | 2 | N9 | 100 | 250 |

Resultados de Nudo:

| ID Nudo | Demanda LPS | Altura m | Presión m | Calidad |
|---------|-------------|----------|-----------|---------|
| N3 | 3.00 | 59.37 | 57.41 | 0.00 |
| N4 | 3.00 | 59.09 | 57.15 | 0.00 |
| N5 | 3.00 | 59.04 | 57.10 | 0.00 |
| N6 | 3.00 | 58.99 | 57.05 | 0.00 |
| N7 | 3.00 | 58.99 | 57.05 | 0.00 |
| N8 | 3.00 | 58.99 | 57.05 | 0.00 |
| N9 | 3.00 | 59.18 | 57.23 | 0.00 |
| H1 | 60.00 | 56.51 | 54.81 | 0.00 |
| N12 | 3.00 | 56.56 | 54.86 | 0.00 |
| N13 | 3.00 | 56.56 | 54.86 | 0.00 |
| N14 | 3.00 | 56.56 | 54.86 | 0.00 |
| N15 | 3.00 | 56.62 | 54.92 | 0.00 |
| N16 | 3.00 | 56.68 | 55.18 | 0.00 |
| N17 | 3.00 | 56.68 | 55.18 | 0.00 |
| H2 | 60.00 | 56.68 | 54.98 | 0.00 |
| N19 | 3.00 | 58.01 | 56.22 | 0.00 |



| | | | | | |
|-----|---------|-------|-------|------|---------|
| N20 | 3.00 | 58.54 | 56.74 | 0.00 | |
| N21 | 3.00 | 58.54 | 56.74 | 0.00 | |
| N22 | 3.00 | 57.18 | 55.60 | 0.00 | |
| N24 | 3.00 | 56.50 | 54.80 | 0.00 | |
| N25 | 3.00 | 54.28 | 52.78 | 0.00 | |
| N26 | 3.00 | 54.12 | 52.63 | 0.00 | |
| N27 | 3.00 | 54.11 | 52.62 | 0.00 | |
| N28 | 3.00 | 54.13 | 52.63 | 0.00 | |
| N35 | 3.00 | 54.72 | 53.01 | 0.00 | |
| N33 | 3.00 | 56.79 | 55.21 | 0.00 | |
| N32 | 3.00 | 54.21 | 52.72 | 0.00 | |
| N31 | 3.00 | 54.14 | 52.65 | 0.00 | |
| N30 | 3.00 | 54.13 | 52.64 | 0.00 | |
| N29 | 3.00 | 54.28 | 52.79 | 0.00 | |
| 1 | -104.87 | 60.00 | 0.00 | 0.00 | Embalse |
| 3 | -24.61 | 60.00 | 0.00 | 0.00 | Embalse |
| 2 | -74.52 | 60.00 | 0.00 | 0.00 | Embalse |

Resultados de Línea:

| ID | Caudal | Velocidad | Pérd. | Unit. | Estado |
|-------|--------|-----------|-------|-------|---------|
| Línea | LPS | m/s | m/km | | |
| 2 | 38.34 | 0.78 | 2.30 | | Abierto |
| 3 | 26.86 | 0.55 | 1.17 | | Abierto |
| 4 | 15.47 | 0.32 | 0.42 | | Abierto |
| 5 | 4.26 | 0.09 | 0.04 | | Abierto |
| 6 | -6.96 | 0.14 | 0.10 | | Abierto |
| 7 | -18.19 | 0.37 | 0.57 | | Abierto |
| 8 | 53.33 | 1.70 | 13.36 | | Abierto |
| 9 | -6.67 | 0.21 | 0.27 | | Abierto |
| 10 | -1.44 | 0.05 | 0.02 | | Abierto |
| 11 | 3.78 | 0.12 | 0.10 | | Abierto |
| 12 | -14.22 | 0.45 | 1.08 | | Abierto |
| 13 | -9.01 | 0.29 | 0.47 | | Abierto |
| 14 | -3.62 | 0.12 | 0.09 | | Abierto |
| 15 | 1.86 | 0.06 | 0.03 | | Abierto |
| 16 | -49.03 | 1.56 | 11.36 | | Abierto |
| 17 | -52.03 | 1.66 | 12.74 | | Abierto |
| 18 | -0.61 | 0.10 | 0.18 | | Abierto |
| 19 | 21.00 | 1.19 | 9.58 | | Abierto |
| 20 | 15.00 | 0.85 | 5.05 | | Abierto |
| 21 | 6.15 | 0.97 | 12.20 | | Abierto |
| 22 | 3.10 | 0.49 | 3.36 | | Abierto |
| 23 | 0.40 | 0.06 | 0.09 | | Abierto |
| 24 | -1.96 | 0.31 | 1.44 | | Abierto |
| 25 | -3.76 | 0.59 | 4.83 | | Abierto |
| 26 | -6.76 | 1.06 | 14.62 | | Abierto |
| 27 | 5.85 | 0.92 | 11.10 | | Abierto |
| 28 | 2.90 | 0.46 | 2.97 | | Abierto |



| | | | | |
|----|--------|------|-------|---------|
| 29 | -0.40 | 0.06 | 0.09 | Abierto |
| 30 | -4.04 | 0.64 | 5.52 | Abierto |
| 31 | -8.24 | 1.29 | 21.31 | Abierto |
| 32 | -18.00 | 1.02 | 7.13 | Abierto |
| 33 | -1.19 | 0.19 | 0.59 | Abierto |
| 34 | -0.64 | 0.10 | 0.19 | Abierto |
| 35 | -0.30 | 0.05 | 0.05 | Abierto |
| 36 | 0.05 | 0.01 | 0.00 | Abierto |
| 38 | 9.12 | 1.43 | 25.91 | Abierto |
| 39 | 8.48 | 1.33 | 22.55 | Abierto |
| 40 | 8.39 | 1.32 | 22.09 | Abierto |
| 41 | 8.20 | 1.29 | 21.16 | Abierto |
| 42 | 8.22 | 1.29 | 21.25 | Abierto |
| 43 | 8.23 | 1.29 | 21.29 | Abierto |
| 1 | 50.46 | 1.03 | 3.87 | Abierto |
| 37 | 54.41 | 1.73 | 13.89 | Abierto |
| 44 | 24.61 | 1.39 | 13.00 | Abierto |
| 45 | 74.52 | 1.52 | 8.19 | Abierto |



ANNEX D: XARXA DE GAS NATURAL

D.1. INTRODUCCIÓ

En aquest annex es detallen els càlculs per al dimensionat de la xarxa de gas natural d'un projecte d'urbanització d'una zona residencial de 30 hectàrees.

D.2. CRITERIS DE DIMENSIONAT

D.2.1. Càlcul de cabals

Degut a que es tracta d'un projecte totalment teòric no tenim un Pla Parcial d'urbanització que ens indiqui el número total d'habitatges i standing però com s'ha efectuat a la resta del projecte es farà una aproximació tenint en compte els metres quadrats de parcel·les.

El número total d'habitatges serà de 1200.

Adaptant-nos a la 'Normativa NT-200 para el Diseño y Cálculo de Redes y Acometidas', calculem el cabal unitari:

Per habitatges entre 80 i 150 m², Standing Mitjà.

| Clasificación de Standing | |
|---------------------------|---|
| Muy alto | Viviendas aisladas de más de 300 m ² |
| Alto | Viviendas aisladas, adosadas o en vertical, de entre 150 y 300 m ² |
| Medio | Viviendas aisladas, adosadas o en vertical, de entre 80 y 150 m ² |
| Básico | Viviendas aisladas, adosadas o en vertical, de menos de 80 m ² |

Taula D.1. Classificació de Standing

La zona que afectaria a Bescanó és zona normal.

| Clasificación de zonas climáticas | |
|-----------------------------------|--------------------|
| Zona cálida | Grp < 700 |
| Zona normal | 700 < Grp < 1.000 |
| Zona fría | 1000 < Grp < 1.500 |
| Zona extrema | Grp > 1.500 |

Taula D.2. Classificació de zones climàtiques



Per zona climàtica normal i Standing mitjà tenim que $Q_u = 0,8 \text{ m}^3/\text{h}$ per cada 100 m^2 edificables.

| Tabla de caudales unitarios (m^3/h) | | | | |
|---|----------------|-------------|---------------|---------------|
| Zona climàtica | | | | |
| Standing | Extrema | Fría | Normal | Cálida |
| Muy alto | 2.8 | 2.1 | 1.5 | 1.5 |
| Alto | 2.1 | 1.5 | 1.4 | 1.2 |
| Medio | 1.4 | 1.1 | 0.8 | 0.6 |
| Básico | 1.0 | 0.8 | 0.6 | 0.4 |

Taula D.3. Cabals unitaris

El factor de simultaneïtat serà de 0,56 degut a que tindrem 1200 habitatges.

| Factores de simultaneidad | |
|---|----------------------|
| Nº de usuarios potenciales totales | F_s |
| Nup < 100 | 1.00 |
| 100 < Nup < 250 | 0.88 |
| 250 < Nup < 500 | 0.82 |
| 500 < Nup < 750 | 0.75 |
| 750 < Nup < 1000 | 0.63 |
| 1000 < Nup < 2000 | 0.56 |
| 2000 < Nup < 3000 | 0.50 |
| Nup > 3000 | 0.47 |

Taula D.4. Factors de simultaneïtat

Per habitatges entre 80 i 150 m^2 , Standing Mitjà.

Per zona normal i Standing mitjà $Q_u = 0.8 \text{ m}^3/\text{h}$ per cada 100 m^2 edificables.

Amb aquestes dades calculem el cabal domèstic de subministrament a la xarxa principal.

$$Q_{\text{domtot}} = \sum (F_s \cdot f_p \cdot (Q_{\text{dom}})) \quad \text{Eq. (D.1)}$$

On:

Q_{domtot} : Cabal domèstic Total.

F_s : Factor de simultaneïtat = 0,56

f_p : Factor de penetració = 1

Q_{dom} : Consum o cabal unitari per cada 100 m^2 edificables



| PARCEL·LES | EDIFICABILITAT [m ²] | DOTACIÓ CABAL [m ³ /h·m ²] | PENETRACIÓ [N] | COEF. DE SIMULTANEÏTAT | CABAL [m ³ /h] |
|--------------------|-------------------------------------|---|-------------------|---------------------------|------------------------------|
| P 1 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| P 2 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| P 3 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| P 4 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| P 5 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| P 6 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| P 7 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| P 8 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| P 9 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| P 10 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| P 11 | 1072,59 | 0,8 | 1 | 0,56 | 4,805 |
| P 12 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| P 13 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| P 14 | 3325,77 | 0,8 | 1 | 0,56 | 14,899 |
| P 15 | 2964,195 | 0,8 | 1 | 0,56 | 13,280 |
| P 16 | 2964,195 | 0,8 | 1 | 0,56 | 13,280 |
| P 17 | 5100,79 | 0,8 | 1 | 0,56 | 22,852 |
| P 18 | 2964,195 | 0,8 | 1 | 0,56 | 13,280 |
| P 19 | 2964,195 | 0,8 | 1 | 0,56 | 13,280 |
| P 20 | 3697,98 | 0,8 | 1 | 0,56 | 16,567 |
| P 21 | 2246,44 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,064 |
| P 22 | 2964,195 | 0,8 | 1 | 0,56 | 13,280 |
| P 23 | 2964,195 | 0,8 | 1 | 0,56 | 13,280 |
| P 24 | 2964,195 | 0,8 | 1 | 0,56 | 13,280 |
| P 25 | 2964,195 | 0,8 | 1 | 0,56 | 13,280 |
| P 26 | 3697,98 | 0,8 | 1 | 0,56 | 16,567 |
| P 27 | 2731,56 | 0,8 | 1 | 0,56 | 12,237 |
| P 28 | 3697,98 | 0,8 | 1 | 0,56 | 16,567 |
| P 29 | 2731,56 | 0,8 | 1 | 0,56 | 12,237 |
| Total cabal | | | | | 361,038 |

Taula D.5. Càlcul de cabal per parcel·les

El cabal total necessari serà de 361,038 m³/h per la totalitat de parcel·les, aquestes queden definides al plànol de xarxa de Gas Natural.

D.2.2. Pressions del dimensionat

Depenent del rang de pressions de les canalitzacions, es prendran per el dimensionament les següents pressions:

- Canalitzacions amb pressió màxima d'operació inferior o igual a 5 bar.
- Canalitzacions amb pressió màxima d'operació superior a 5 bar i fins a 16 bar.



En el nostre cas sempre ens trobarem en el primer cas, $P < 5$ bar.

D.2.3. Diàmetre

El càlcul del diàmetre es farà tenint en compte que la pressió final de cada tram no sigui menor a la pressió de garantia.

| RANG DE PRESSIÓ | PRESSIÓ DE GARANTIA [bar] |
|------------------------------|------------------------------|
| $P < 5$ bar | 0,05 |
| $5 \text{ bar} < P < 16$ bar | 4 |

Taula D.6. Pressió de garantia

Per el càlcul de les pressions finals s'utilitzaran les fórmules de Renouard donades a la NT-200-GN, capítol I, de Març de 1994:

- Per pressions iguals o inferiors a 0,1 bar

$$P_1 - P_2 = 23.000 * s * L * Q^{1,82} * D^{-4,82} \quad \text{Eq. (D.2)}$$

- Per qualsevol pressió:

$$P_1^2 - P_2^2 = 48,6 * s * L * Q^{1,82} * D^{-4,82} \quad \text{Eq. (D.3)}$$

(P_1 i P_2 pressions absolutes inicial i final en bar)

On:

s: és la densitat relativa al aire (0,62 per gas natural i 0,55 per el manufacturat)

L: és la longitud de la conducció (m)

Q: és el cabal (m³/h)

D: és el diàmetre interior (mm)

La velocitat del gas a la canonada serà calculada mitjançant la fórmula donada a l'annex de la UNE 60.620 Parte 2, tenint en compte que la relació entre cabal (m³/h) i el diàmetre interior (mm) sigui menor o igual a 150.



$$v = 353 * (Q * Z)/(P * D^2) \quad \text{Eq. (D.4)}$$

v = velocitat del gas (m/s)

Q = cabal (m³/h)

Z = factor de compressibilitat

P = pressió absoluta (bar)

D = diàmetre interior (mm)

La velocitat màxima admissible per canalitzacions amb P < 5 bar és de 20 m/s

D'acord amb els criteris exposats anteriorment i seguint la numeració del corresponent esquema adjunt, es tabulen els resultats veient que es compleixen totes les condicions imposades.

D.2.4. Dimensió de les canonades

Polietilè (segons NT-011-GN)

| DN | Esp (mm) | ∅ ext (mm) | ∅ int (mm) | SDR |
|-----|----------|------------|------------|-----|
| 32 | 3 | 32 | 26 | 11 |
| 63 | 5,8 | 63 | 51,4 | 11 |
| 90 | 8,2 | 90 | 73,6 | 11 |
| 110 | 10 | 110 | 90 | 11 |
| 160 | 14,6 | 160 | 130,8 | 11 |
| 200 | 18,2 | 200 | 163,6 | 11 |

Taula D.7: canonades polietilè

El diàmetre 32mm només s'utilitzarà per realització d'escomeses.

D.2.5. Comprovació dels gruixos de les canonades

Per comprovar que els gruixos són els adequats a la pressió de disseny s'utilitzaran les següents fórmules:

- Per canonada d'acer s'utilitzarà la UNE 60.309, Eq.(D.5):



$$P = (2 * \sigma_e * e * F * C) / d \quad \text{Eq. (D.5)}$$

On:

P = pressió màxima de servei (kgf/cm²)

σ_e = límit elàstic (kgf/cm²)

e = espessor teòric de la canonada (cm)

F = coeficient de càlcul corresponent a la categoria de emplaçament segon norma UNE 60.305. S'agafarà un valor de 0,4 (categoria 4^a) para qualsevol pressió.

C = Factor d'eficiència de la soldadura. S'agafarà un valor C= 1

- Per canonada de polietilè s'utilitzarà la fórmula, Eq. (D.6):

$$\sigma_m = PN * (D-e) / (2 * e) = PN * (SDR - 1) / 2 \quad \text{Eq. (D.6)}$$

On:

σ_m = tensió màxima admissible (50 kgf/cm²)

PN = pressió nominal (kgf/cm²)

D = diàmetre exterior (mm)

e = espessor (cm)

Se llama SDR ("standard dimensional rati") a la relació D/e.

- Per canonada de fosa dúctil s'utilitzarà la fórmula donada a la ISO 2531, Eq. (D.7):

$$E = K * (0,5 + 0,001 * DN) \quad \text{Eq. (D.7)}$$

On:

e = espessor (mm)

DN = diàmetre nominal (mm)

K = coeficient, s'agafarà amb valor 9.



D.3. CÀLCUL DE LA XARXA DE GAS NATURAL

El càlcul s'efectua mitjançant el software de càlcul Cype Ingenieros. NC_PX són els punts de consum, mentre que SGX són els punts de connexió amb la xarxa existent.

| PARCEL·LES | EDIFICABILITAT [m ²] | DOTACIÓ CABAL [m ³ /h·m ²] | PENETRACIÓ [N] | COEF. DE SIMULTANEÏTAT | CABAL [m ³ /h] |
|--------------------|-------------------------------------|---|-------------------|---------------------------|------------------------------|
| NC_P 1 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| NC_P 2 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| NC_P 3 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| NC_P 4 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| NC_P 5 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| NC_P 6 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| NC_P 7 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| NC_P 8 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| NC_P 9 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| NC_P 10 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| NC_P 11 | 1072,59 | 0,8 | 1 | 0,56 | 4,805 |
| NC_P 12 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| NC_P 13 | 2381,05 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,667 |
| NC_P 14 | 3325,77 | 0,8 | 1 | 0,56 | 14,899 |
| NC_P 15 | 2964,195 | 0,8 | 1 | 0,56 | 13,280 |
| NC_P 16 | 2964,195 | 0,8 | 1 | 0,56 | 13,280 |
| NC_P 17 | 5100,79 | 0,8 | 1 | 0,56 | 22,852 |
| NC_P 18 | 2964,195 | 0,8 | 1 | 0,56 | 13,280 |
| NC_P 19 | 2964,195 | 0,8 | 1 | 0,56 | 13,280 |
| NC_P 20 | 3697,98 | 0,8 | 1 | 0,56 | 16,567 |
| NC_P 21 | 2246,44 | 0,8 | 1 | 0,56 | 10,064 |
| NC_P 22 | 2964,195 | 0,8 | 1 | 0,56 | 13,280 |
| NC_P 23 | 2964,195 | 0,8 | 1 | 0,56 | 13,280 |
| NC_P 24 | 2964,195 | 0,8 | 1 | 0,56 | 13,280 |
| NC_P 25 | 2964,195 | 0,8 | 1 | 0,56 | 13,280 |
| NC_P 26 | 3697,98 | 0,8 | 1 | 0,56 | 16,567 |
| NC_P 27 | 2731,56 | 0,8 | 1 | 0,56 | 12,237 |
| NC_P 28 | 3697,98 | 0,8 | 1 | 0,56 | 16,567 |
| NC_P 29 | 2731,56 | 0,8 | 1 | 0,56 | 12,237 |
| Total cabal | | | | | 361,038 |

Taula D.8. Cabals entrats per efectuar el càlcul

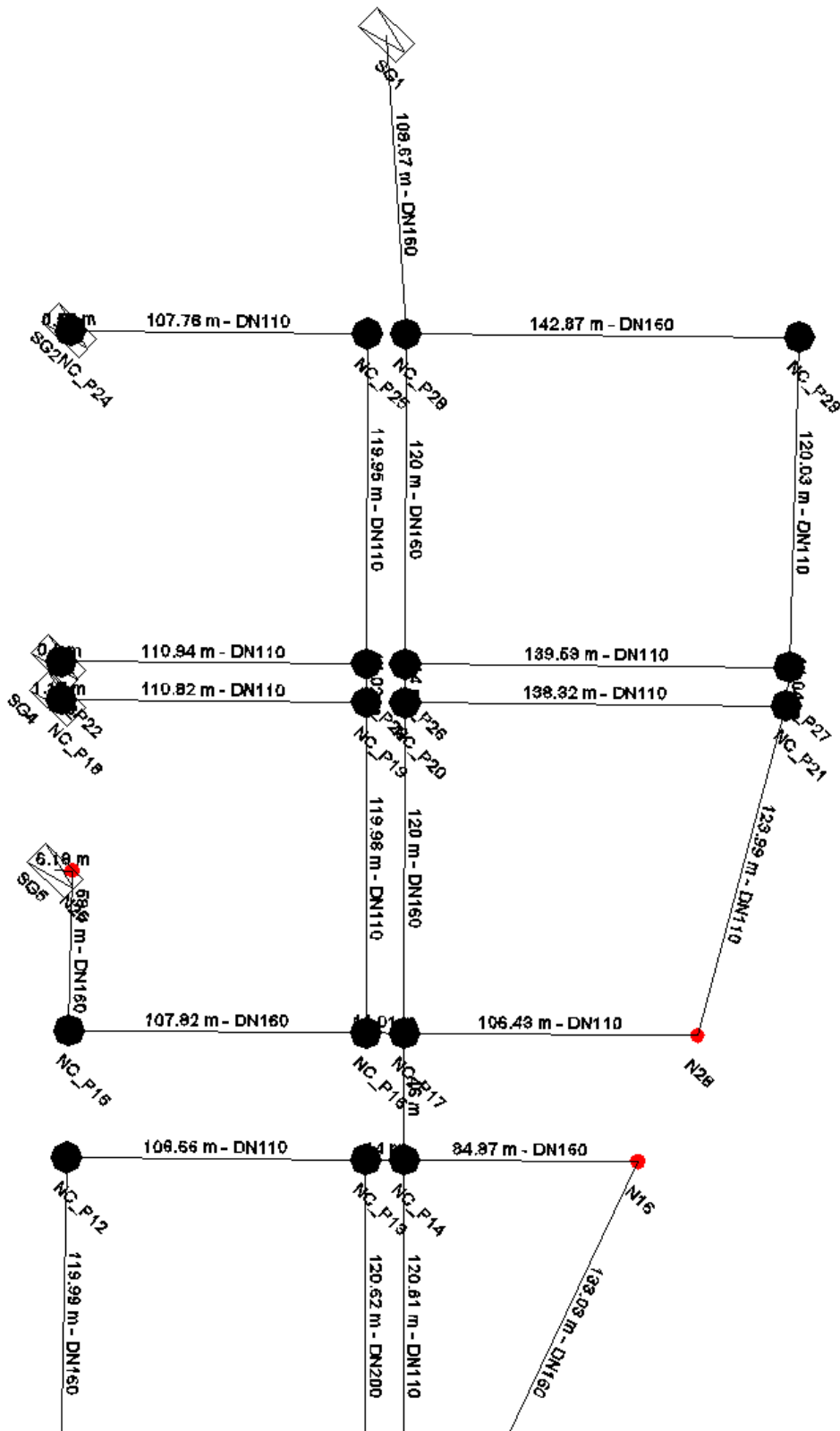


Figura D.1. Representació gràfica dels punts de consum

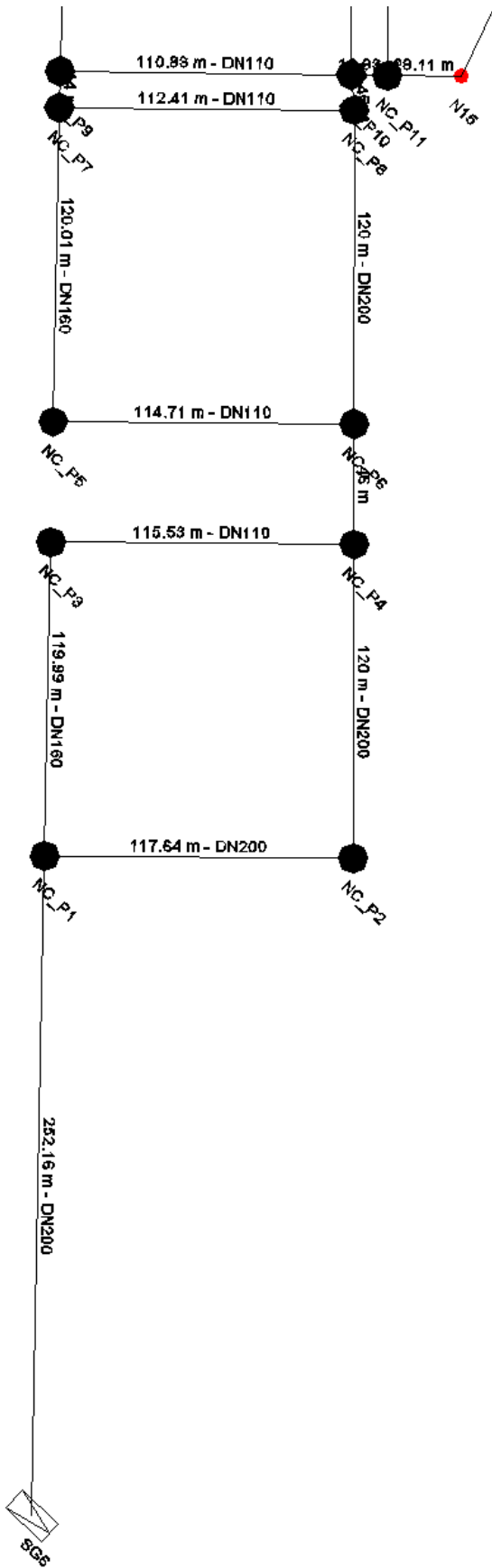


Figura D.2. Representació gràfica dels punts de consum



PFC gas

Llistat general de la instal·lació

Data: 30/12/12

D.3.1. Descripció de la xarxa gas

- Títol: PFC gas
- Població: Bescanó
- Pressió de servei efectiva: 0.10 bar
- Densitat relativa del gas: 0.62
- S'usa el Coef. Renouard lineal 23.2000

D.3.2. Descripció dels materials emprats

Els materials utilitzats per a aquesta instal·lació són:

| SDR11 2/4 TUB HDPE | |
|--------------------|-----------------|
| Descripció | Diàmetres mm |
| DN110 | 90.0 |
| DN160 | 131.4 |
| DN200 | 163.8 |

El diàmetre a utilitzar es calcularà de forma que la velocitat en la conducció no superi la velocitat màxima i superi la velocitat mínima establertes pel càlcul.

D.3.3. Formulació

Per a la fórmula de Renouard lineal (pressió de servei menor o igual a 0.10 bar):

$$v = \frac{1.82 \cdot Q}{\sqrt{P_1 - P_2}} \cdot Z$$

$$P_1 - P_2 = \frac{CRI \cdot d_r \cdot L_e \cdot Q^2}{354 \cdot D^5}$$

on:

- P1 y P2 són les pressions absolutes en l'origen i extrem en bar.
- CRI és el coeficient de Renouard lineal, que pren el valor 23.2000
- dr és la densitat relativa del gas
- Le és la longitud equivalent del tram en m
- Q és el cabal en Nm³/h
- D és el diàmetre interior de la conducció en mm
- v és la velocitat del gas en la conducció en m/s
- Ps és la pressió de servei en bar
- Z és el coeficient de compressibilitat



D.3.4. Combinacions

A continuació es detallen les hipòtesis utilitzades en els consums, i les combinacions que s'han realitzat ponderant els valors consignats per a cada hipòtesi.

| Combinació | Hipòtesi Única |
|--------------|----------------|
| Combinació 1 | 1.00 |

D.3.5. Resultats

D.3.5.1 Llistat de nusos

Combinació: Combinació 1

| Nus | Cabal dem. m ³ /h | Pressió bar | Caiguda pres. % | Coment. |
|--------|---------------------------------|----------------|--------------------|------------|
| NC_P1 | 10.67 | 0.0996 | 0.3724 | |
| NC_P2 | 10.67 | 0.0996 | 0.4484 | |
| NC_P3 | 10.67 | 0.0996 | 0.4147 | |
| NC_P4 | 10.67 | 0.0995 | 0.5029 | |
| NC_P5 | 10.67 | 0.0994 | 0.5969 | |
| NC_P6 | 10.67 | 0.0995 | 0.5261 | |
| NC_P7 | 10.67 | 0.0994 | 0.5972 | |
| NC_P8 | 10.67 | 0.0995 | 0.5478 | |
| NC_P9 | 10.67 | 0.0994 | 0.5972 | |
| NC_P10 | 10.67 | 0.0995 | 0.5481 | |
| NC_P11 | 4.80 | 0.0995 | 0.5479 | |
| NC_P12 | 10.67 | 0.0994 | 0.5972 | Pres. mín. |
| NC_P13 | 10.67 | 0.0995 | 0.5468 | |
| NC_P14 | 14.90 | 0.0995 | 0.5406 | |
| NC_P15 | 13.28 | 0.0998 | 0.1979 | |
| NC_P16 | 13.28 | 0.0996 | 0.4363 | |
| NC_P17 | 22.85 | 0.0995 | 0.4758 | |
| NC_P18 | 13.28 | 0.1000 | 0.0050 | |
| NC_P19 | 13.28 | 0.0998 | 0.2023 | |
| NC_P20 | 16.57 | 0.0995 | 0.4756 | |
| NC_P21 | 10.06 | 0.0995 | 0.4844 | |
| NC_P22 | 13.28 | 0.1000 | 0.0037 | |
| NC_P23 | 13.28 | 0.0998 | 0.1905 | |
| NC_P24 | 13.28 | 0.1000 | 0.0022 | Pres. màx. |
| NC_P25 | 13.28 | 0.0998 | 0.1659 | |
| NC_P26 | 16.57 | 0.0995 | 0.4717 | |
| NC_P27 | 12.24 | 0.0995 | 0.4833 | |
| NC_P28 | 16.57 | 0.0996 | 0.3576 | |
| NC_P29 | 12.24 | 0.0996 | 0.4085 | |
| SG1 | --- | 0.1000 | 0.0000 | |
| SG2 | --- | 0.1000 | 0.0000 | |
| SG3 | --- | 0.1000 | 0.0000 | |
| SG4 | --- | 0.1000 | 0.0000 | |
| SG5 | --- | 0.1000 | 0.0000 | |
| SG6 | --- | 0.1000 | 0.0000 | |

**D.3.5.2 Llistat de trams**

Valors negatius en cabal o velocitat indiquen que el sentit de circulació és de nus final a nus inicial.

Combinació: Combinació 1

| Inici | Final | Longitud m | Diàmetres mm | Cabal m³/h | Velocitat m/s | Pèrdues bar/100m | Coment. |
|--------|--------|---------------|-----------------|---------------|------------------|---------------------|----------|
| N15 | N16 | 133.03 | DN160 | -6.22 | -0.11 | 0.0000 | |
| N15 | NC_P11 | 28.11 | DN160 | 6.22 | 0.11 | 0.0000 | |
| N16 | NC_P14 | 84.87 | DN160 | -6.22 | -0.11 | 0.0000 | |
| N26 | NC_P15 | 58.10 | DN160 | 79.92 | 1.47 | 0.0003 | |
| N26 | SG5 | 6.18 | DN160 | -79.92 | -1.47 | 0.0003 | |
| N28 | NC_P17 | 106.43 | DN110 | -2.60 | -0.10 | 0.0000 | |
| N28 | NC_P21 | 123.99 | DN110 | 2.60 | 0.10 | 0.0000 | |
| NC_P1 | NC_P2 | 117.64 | DN200 | 60.74 | 0.72 | 0.0001 | |
| NC_P1 | NC_P3 | 119.99 | DN160 | 24.30 | 0.45 | 0.0000 | |
| NC_P1 | SG6 | 252.16 | DN200 | -95.70 | -1.13 | 0.0001 | |
| NC_P2 | NC_P4 | 120.00 | DN200 | 50.07 | 0.59 | 0.0000 | |
| NC_P3 | NC_P4 | 115.53 | DN110 | 13.63 | 0.54 | 0.0001 | |
| NC_P4 | NC_P6 | 46.00 | DN200 | 53.04 | 0.63 | 0.0001 | |
| NC_P5 | NC_P6 | 114.71 | DN110 | -12.14 | -0.48 | 0.0001 | |
| NC_P5 | NC_P7 | 120.01 | DN160 | 1.47 | 0.03 | 0.0000 | |
| NC_P6 | NC_P8 | 120.00 | DN200 | 30.23 | 0.36 | 0.0000 | |
| NC_P7 | NC_P8 | 112.41 | DN110 | -10.06 | -0.40 | 0.0000 | |
| NC_P7 | NC_P9 | 14.00 | DN160 | 0.86 | 0.02 | 0.0000 | |
| NC_P8 | NC_P10 | 13.45 | DN200 | 9.50 | 0.11 | 0.0000 | |
| NC_P9 | NC_P10 | 110.83 | DN110 | -10.11 | -0.40 | 0.0000 | |
| NC_P9 | NC_P12 | 119.99 | DN160 | 0.30 | 0.01 | 0.0000 | Vel.mín. |
| NC_P10 | NC_P11 | 13.93 | DN160 | -4.79 | -0.09 | 0.0000 | |
| NC_P10 | NC_P13 | 120.62 | DN200 | -6.48 | -0.08 | 0.0000 | |
| NC_P11 | NC_P14 | 120.61 | DN110 | -3.38 | -0.13 | 0.0000 | |
| NC_P12 | NC_P13 | 108.66 | DN110 | -10.37 | -0.41 | 0.0000 | |
| NC_P13 | NC_P14 | 14.00 | DN160 | -27.52 | -0.51 | 0.0000 | |
| NC_P14 | NC_P17 | 46.00 | DN160 | -52.01 | -0.96 | 0.0001 | |
| NC_P15 | NC_P16 | 107.82 | DN160 | 66.64 | 1.23 | 0.0002 | |
| NC_P16 | NC_P17 | 14.01 | DN160 | 76.19 | 1.40 | 0.0003 | |
| NC_P16 | NC_P19 | 119.98 | DN110 | -22.83 | -0.90 | 0.0002 | |
| NC_P17 | NC_P20 | 120.00 | DN160 | -1.27 | -0.02 | 0.0000 | |
| NC_P18 | NC_P19 | 110.82 | DN110 | 21.72 | 0.85 | 0.0002 | |
| NC_P18 | SG4 | 1.17 | DN110 | -35.00 | -1.37 | 0.0004 | |
| NC_P19 | NC_P23 | 14.02 | DN110 | -14.40 | -0.57 | 0.0001 | |
| NC_P20 | NC_P21 | 138.32 | DN110 | 3.48 | 0.14 | 0.0000 | |
| NC_P20 | NC_P26 | 14.00 | DN160 | -21.32 | -0.39 | 0.0000 | |
| NC_P21 | NC_P27 | 14.04 | DN110 | -3.98 | -0.16 | 0.0000 | |
| NC_P22 | NC_P23 | 110.94 | DN110 | 21.06 | 0.83 | 0.0002 | |
| NC_P22 | SG3 | 0.90 | DN110 | -34.34 | -1.35 | 0.0004 | |
| NC_P23 | NC_P25 | 119.95 | DN110 | -6.62 | -0.26 | 0.0000 | |
| NC_P24 | NC_P25 | 107.78 | DN110 | 19.90 | 0.78 | 0.0002 | |
| NC_P24 | SG2 | 0.57 | DN110 | -33.18 | -1.30 | 0.0004 | |
| NC_P26 | NC_P27 | 139.53 | DN110 | 4.02 | 0.16 | 0.0000 | |
| NC_P26 | NC_P28 | 120.00 | DN160 | -41.91 | -0.77 | 0.0001 | |
| NC_P27 | NC_P29 | 120.03 | DN110 | -12.20 | -0.48 | 0.0001 | |



| Inici | Final | Longitud m | Diàmetres mm | Cabal m³/h | Velocitat m/s | Pèrdues bar/100m | Coment. |
|--------|--------|---------------|-----------------|---------------|------------------|---------------------|----------|
| NC_P28 | NC_P29 | 142.87 | DN160 | 24.43 | 0.45 | 0.0000 | |
| NC_P28 | SG1 | 108.67 | DN160 | -82.91 | -1.53 | 0.0003 | Vel.màx. |

D.3.6. Envoltent

S'indiquen els màxims dels valors absoluts.

Envoltent de màxims

| Inici | Final | Longitud m | Diàmetres mm | Cabal m³/h | Pèrdues bar/100m | Velocitat m/s |
|--------|--------|---------------|-----------------|---------------|---------------------|------------------|
| N15 | N16 | 133.03 | DN160 | 6.22 | 0.00 | 0.11 |
| N15 | NC_P11 | 28.11 | DN160 | 6.22 | 0.00 | 0.11 |
| N16 | NC_P14 | 84.87 | DN160 | 6.22 | 0.00 | 0.11 |
| N26 | NC_P15 | 58.10 | DN160 | 79.92 | 0.00 | 1.47 |
| N26 | SG5 | 6.18 | DN160 | 79.92 | 0.00 | 1.47 |
| N28 | NC_P17 | 106.43 | DN110 | 2.60 | 0.00 | 0.10 |
| N28 | NC_P21 | 123.99 | DN110 | 2.60 | 0.00 | 0.10 |
| NC_P1 | NC_P2 | 117.64 | DN200 | 60.74 | 0.00 | 0.72 |
| NC_P1 | NC_P3 | 119.99 | DN160 | 24.30 | 0.00 | 0.45 |
| NC_P1 | SG6 | 252.16 | DN200 | 95.70 | 0.00 | 1.13 |
| NC_P2 | NC_P4 | 120.00 | DN200 | 50.07 | 0.00 | 0.59 |
| NC_P3 | NC_P4 | 115.53 | DN110 | 13.63 | 0.00 | 0.54 |
| NC_P4 | NC_P6 | 46.00 | DN200 | 53.04 | 0.00 | 0.63 |
| NC_P5 | NC_P6 | 114.71 | DN110 | 12.14 | 0.00 | 0.48 |
| NC_P5 | NC_P7 | 120.01 | DN160 | 1.47 | 0.00 | 0.03 |
| NC_P6 | NC_P8 | 120.00 | DN200 | 30.23 | 0.00 | 0.36 |
| NC_P7 | NC_P8 | 112.41 | DN110 | 10.06 | 0.00 | 0.40 |
| NC_P7 | NC_P9 | 14.00 | DN160 | 0.86 | 0.00 | 0.02 |
| NC_P8 | NC_P10 | 13.45 | DN200 | 9.50 | 0.00 | 0.11 |
| NC_P9 | NC_P10 | 110.83 | DN110 | 10.11 | 0.00 | 0.40 |
| NC_P9 | NC_P12 | 119.99 | DN160 | 0.30 | 0.00 | 0.01 |
| NC_P10 | NC_P11 | 13.93 | DN160 | 4.79 | 0.00 | 0.09 |
| NC_P10 | NC_P13 | 120.62 | DN200 | 6.48 | 0.00 | 0.08 |
| NC_P11 | NC_P14 | 120.61 | DN110 | 3.38 | 0.00 | 0.13 |
| NC_P12 | NC_P13 | 108.66 | DN110 | 10.37 | 0.00 | 0.41 |
| NC_P13 | NC_P14 | 14.00 | DN160 | 27.52 | 0.00 | 0.51 |
| NC_P14 | NC_P17 | 46.00 | DN160 | 52.01 | 0.00 | 0.96 |
| NC_P15 | NC_P16 | 107.82 | DN160 | 66.64 | 0.00 | 1.23 |
| NC_P16 | NC_P17 | 14.01 | DN160 | 76.19 | 0.00 | 1.40 |
| NC_P16 | NC_P19 | 119.98 | DN110 | 22.83 | 0.00 | 0.90 |
| NC_P17 | NC_P20 | 120.00 | DN160 | 1.27 | 0.00 | 0.02 |
| NC_P18 | NC_P19 | 110.82 | DN110 | 21.72 | 0.00 | 0.85 |
| NC_P18 | SG4 | 1.17 | DN110 | 35.00 | 0.00 | 1.37 |
| NC_P19 | NC_P23 | 14.02 | DN110 | 14.40 | 0.00 | 0.57 |
| NC_P20 | NC_P21 | 138.32 | DN110 | 3.48 | 0.00 | 0.14 |
| NC_P20 | NC_P26 | 14.00 | DN160 | 21.32 | 0.00 | 0.39 |
| NC_P21 | NC_P27 | 14.04 | DN110 | 3.98 | 0.00 | 0.16 |
| NC_P22 | NC_P23 | 110.94 | DN110 | 21.06 | 0.00 | 0.83 |
| NC_P22 | SG3 | 0.90 | DN110 | 34.34 | 0.00 | 1.35 |
| NC_P23 | NC_P25 | 119.95 | DN110 | 6.62 | 0.00 | 0.26 |



| Inici | Final | Longitud m | Diàmetres mm | Cabal m³/h | Pèrdues bar/100m | Velocitat m/s |
|--------|--------|---------------|-----------------|---------------|---------------------|------------------|
| NC_P24 | NC_P25 | 107.78 | DN110 | 19.90 | 0.00 | 0.78 |
| NC_P24 | SG2 | 0.57 | DN110 | 33.18 | 0.00 | 1.30 |
| NC_P26 | NC_P27 | 139.53 | DN110 | 4.02 | 0.00 | 0.16 |
| NC_P26 | NC_P28 | 120.00 | DN160 | 41.91 | 0.00 | 0.77 |
| NC_P27 | NC_P29 | 120.03 | DN110 | 12.20 | 0.00 | 0.48 |
| NC_P28 | NC_P29 | 142.87 | DN160 | 24.43 | 0.00 | 0.45 |
| NC_P28 | SG1 | 108.67 | DN160 | 82.91 | 0.00 | 1.53 |

S'indiquen els mínims dels valors absoluts.

Envoltant de mínims

| Inici | Final | Longitud m | Diàmetres mm | Cabal m³/h | Pèrdues bar/100m | Velocitat m/s |
|--------|--------|---------------|-----------------|---------------|---------------------|------------------|
| N15 | N16 | 133.03 | DN160 | 6.22 | 0.00 | 0.11 |
| N15 | NC_P11 | 28.11 | DN160 | 6.22 | 0.00 | 0.11 |
| N16 | NC_P14 | 84.87 | DN160 | 6.22 | 0.00 | 0.11 |
| N26 | NC_P15 | 58.10 | DN160 | 79.92 | 0.00 | 1.47 |
| N26 | SG5 | 6.18 | DN160 | 79.92 | 0.00 | 1.47 |
| N28 | NC_P17 | 106.43 | DN110 | 2.60 | 0.00 | 0.10 |
| N28 | NC_P21 | 123.99 | DN110 | 2.60 | 0.00 | 0.10 |
| NC_P1 | NC_P2 | 117.64 | DN200 | 60.74 | 0.00 | 0.72 |
| NC_P1 | NC_P3 | 119.99 | DN160 | 24.30 | 0.00 | 0.45 |
| NC_P1 | SG6 | 252.16 | DN200 | 95.70 | 0.00 | 1.13 |
| NC_P2 | NC_P4 | 120.00 | DN200 | 50.07 | 0.00 | 0.59 |
| NC_P3 | NC_P4 | 115.53 | DN110 | 13.63 | 0.00 | 0.54 |
| NC_P4 | NC_P6 | 46.00 | DN200 | 53.04 | 0.00 | 0.63 |
| NC_P5 | NC_P6 | 114.71 | DN110 | 12.14 | 0.00 | 0.48 |
| NC_P5 | NC_P7 | 120.01 | DN160 | 1.47 | 0.00 | 0.03 |
| NC_P6 | NC_P8 | 120.00 | DN200 | 30.23 | 0.00 | 0.36 |
| NC_P7 | NC_P8 | 112.41 | DN110 | 10.06 | 0.00 | 0.40 |
| NC_P7 | NC_P9 | 14.00 | DN160 | 0.86 | 0.00 | 0.02 |
| NC_P8 | NC_P10 | 13.45 | DN200 | 9.50 | 0.00 | 0.11 |
| NC_P9 | NC_P10 | 110.83 | DN110 | 10.11 | 0.00 | 0.40 |
| NC_P9 | NC_P12 | 119.99 | DN160 | 0.30 | 0.00 | 0.01 |
| NC_P10 | NC_P11 | 13.93 | DN160 | 4.79 | 0.00 | 0.09 |
| NC_P10 | NC_P13 | 120.62 | DN200 | 6.48 | 0.00 | 0.08 |
| NC_P11 | NC_P14 | 120.61 | DN110 | 3.38 | 0.00 | 0.13 |
| NC_P12 | NC_P13 | 108.66 | DN110 | 10.37 | 0.00 | 0.41 |
| NC_P13 | NC_P14 | 14.00 | DN160 | 27.52 | 0.00 | 0.51 |
| NC_P14 | NC_P17 | 46.00 | DN160 | 52.01 | 0.00 | 0.96 |
| NC_P15 | NC_P16 | 107.82 | DN160 | 66.64 | 0.00 | 1.23 |
| NC_P16 | NC_P17 | 14.01 | DN160 | 76.19 | 0.00 | 1.40 |
| NC_P16 | NC_P19 | 119.98 | DN110 | 22.83 | 0.00 | 0.90 |
| NC_P17 | NC_P20 | 120.00 | DN160 | 1.27 | 0.00 | 0.02 |
| NC_P18 | NC_P19 | 110.82 | DN110 | 21.72 | 0.00 | 0.85 |
| NC_P18 | SG4 | 1.17 | DN110 | 35.00 | 0.00 | 1.37 |
| NC_P19 | NC_P23 | 14.02 | DN110 | 14.40 | 0.00 | 0.57 |
| NC_P20 | NC_P21 | 138.32 | DN110 | 3.48 | 0.00 | 0.14 |
| NC_P20 | NC_P26 | 14.00 | DN160 | 21.32 | 0.00 | 0.39 |
| NC_P21 | NC_P27 | 14.04 | DN110 | 3.98 | 0.00 | 0.16 |
| NC_P22 | NC_P23 | 110.94 | DN110 | 21.06 | 0.00 | 0.83 |



| Inici | Final | Longitud m | Diàmetres mm | Cabal m ³ /h | Pèrdues bar/100m | Velocitat m/s |
|--------|--------|---------------|-----------------|----------------------------|---------------------|------------------|
| NC_P22 | SG3 | 0.90 | DN110 | 34.34 | 0.00 | 1.35 |
| NC_P23 | NC_P25 | 119.95 | DN110 | 6.62 | 0.00 | 0.26 |
| NC_P24 | NC_P25 | 107.78 | DN110 | 19.90 | 0.00 | 0.78 |
| NC_P24 | SG2 | 0.57 | DN110 | 33.18 | 0.00 | 1.30 |
| NC_P26 | NC_P27 | 139.53 | DN110 | 4.02 | 0.00 | 0.16 |
| NC_P26 | NC_P28 | 120.00 | DN160 | 41.91 | 0.00 | 0.77 |
| NC_P27 | NC_P29 | 120.03 | DN110 | 12.20 | 0.00 | 0.48 |
| NC_P28 | NC_P29 | 142.87 | DN160 | 24.43 | 0.00 | 0.45 |
| NC_P28 | SG1 | 108.67 | DN160 | 82.91 | 0.00 | 1.53 |

D.3.7. Amidament

A continuació es detallen les longituds totals dels materials utilitzats en la instal·lació.

SDR11 2/4 TUB HDPE

| Descripció | Longitud m | Long. majorada m |
|------------|---------------|---------------------|
| DN110 | 1911.21 | 2293.46 |
| DN160 | 1385.59 | 1662.71 |
| DN200 | 789.87 | 947.84 |

S'utilitza un coeficient de majoració en les longituds del 20.0 % per a simular al càlcul les pèrdues per peces especials no tingudes en compte al disseny.

ANNEX E: XARXA D'ENLLUMENAT

E.1. CÀLCULS ELÈCTRICS

E.1.1. Càlcul dels conductors

Per a fer el dimensionament dels conductors elèctrics i calcular la secció que ha de tenir cada línia s'han tingut en compte els següents condicionants, del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió:

- Màxima intensitat reglamentària permesa per a cada secció de conductor.
- Les línies d'alimentació a punts de llum amb làmpades o tubs de descàrrega, estaran previstes per transportar la càrrega deguda als propis receptors, als seus elements associats, a les seves corrents harmòniques, d'arrancada i desequilibri de fases. Conseqüentment, la potència aparent mínima en VA es considerarà 1,8 vegades la potència en Watts de les làmpades o tubs de descàrrega.
- El factor de potència de cada punt de llum serà de com a mínim 0,90.
- La màxima caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol altre punt de la instal·lació, serà menor o igual que 3% en les línies d'enllumenat i menor o igual que 5% en la resta de línies.
- La secció del conductor en distribució subterrània serà de com a mínim 6 mm² de coure.

Les fórmules utilitzades per al càlcul de les línies són:

| TIPUS DE LÍNIA | CAIGUDES DE TENSÍO | INTENSITATS |
|----------------|---|---|
| TRIFÀSICA | $\Delta V = \frac{P \times L}{56 \times V \times S \times \cos \varphi}$ | $I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$ |
| MONOFÀSICA | $\Delta V = \frac{2 \times P \times L}{56 \times V \times S \times \cos \varphi}$ | $I = \frac{P}{V \times \cos \varphi}$ |

Taula E.1. Càlcul de les línies



On:

ΔV = Caiguda de tensió, en Volts

P = Potència, en Watts

L = Longitud, en metres

V = Tensió, en Volts

S = Secció, en mm^2

$\cos\varphi$ = Factor de potència

E.1.2. Taules de càlcul

| PREVISIÓ DE POTÈNCIA | | | | |
|--|-----------------------|---------|---------------------|--|
| ELEMENTS | Potència unitària (W) | Unitats | Potència total (kW) | |
| QGPM 1 | | | | |
| Tipus BEGA model 8225 (250W)+8145 (150W) | 400 | 33 | 13,20 | |
| Tipus BEGA model 8071 (125W) | 125 | 16 | 2,00 | |
| | | | 15,20 | |
| QGPM 2 | | | | |
| Tipus BEGA model 8225 (250W)+8145 (150W) | 400 | 24 | 9,60 | |
| Tipus BEGA model 8191 (250W) | 250 | 12 | 3,00 | |
| | | | 12,60 | |
| QGPM 3 | | | | |
| Tipus BEGA model 8225 (250W)+8145 (150W) | 400 | 16 | 6,40 | |
| Tipus BEGA model 8071 (125W) | 125 | 6 | 0,75 | |
| | | | 7,15 | |
| QGPM 4 | | | | |
| Tipus BEGA model 8225 (250W)+8145 (150W) | 400 | 7 | 2,80 | |
| Tipus BEGA model 8191 (250W) | 250 | 7 | 1,75 | |
| Tipus BEGA model 8071 (125W) | 125 | 6 | 0,75 | |
| | | | 5,30 | |
| QGPM 5 | | | | |
| Tipus BEGA model 8225 (250W)+8145 (150W) | 400 | 7 | 2,80 | |
| Tipus BEGA model 8191 (250W) | 250 | 11 | 2,75 | |
| Tipus BEGA model 8071 (125W) | 125 | 11 | 1,38 | |
| | | | 6,93 | |
| QGPM 6 | | | | |
| Tipus BEGA model 8225 (250W)+8145 (150W) | 400 | 7 | 2,80 | |
| Tipus BEGA model 8191 (250W) | 250 | 25 | 6,25 | |
| | | | 9,05 | |
| QGPM 7 | | | | |
| Tipus BEGA model 8225 (250W)+8145 (150W) | 400 | 9 | 3,60 | |
| Tipus BEGA model 8191 (250W) | 250 | 7 | 1,75 | |
| | | | 5,35 | |
| TOTAL POTÈNCIA INSTAL·LADA | | | 61,58 | |

Taula E.2. previsió de potència



| LÍNIA | TENSIÓ | POTÈNCIA | INTENSITAT | FACTOR POT. | LONGITUD | SECCIÓ | E (V) | E(%) |
|------------|--------|----------|------------|-------------|----------|--------|-------|------|
| ESCOMESA 1 | 400 | 33,3 | 53,40 | 0,90 | 10 | 35 | 0,42 | 0,11 |
| ESCOMESA 2 | 400 | 26,28 | 42,15 | 0,90 | 18 | 50 | 0,42 | 0,11 |
| ESCOMESA 3 | 400 | 16,65 | 26,70 | 0,90 | 10 | 25 | 0,30 | 0,07 |
| ESCOMESA 4 | 400 | 10,08 | 16,17 | 0,90 | 10 | 25 | 0,18 | 0,05 |
| ESCOMESA 5 | 400 | 16,16 | 25,92 | 0,90 | 30 | 50 | 0,43 | 0,11 |
| ESCOMESA 6 | 400 | 18,01 | 28,88 | 0,90 | 30 | 50 | 0,48 | 0,12 |
| ESCOMESA 7 | 400 | 11,25 | 18,04 | 0,90 | 35 | 50 | 0,35 | 0,09 |

Taula E.3. Caiguda a escomeses



CÀLCUL DE LES SECCIONS DELS CIRCUITS DE ENLLUMENAT PÚBLIC

| | Potència | Long. | Voltatge | | Intensitat | Protecció | Caiguda | Secció | C.Ten. | Denominació |
|---------------|----------|-------|----------|-------|------------|-----------|----------|--------|--------|--------------|
| LINIA 1.1 | (KW) | (m) | (V) | cos & | (A) | (A) | ten. (%) | (mm2) | ac.(%) | en Coure |
| INST. NOVA. | | | | | | | | | | |
| CGP1-1.1.1 | 12,6 | 10 | 400 | 0,95 | 19,17 | 20 | 0,14 | 10 | 0,14 | 4x10 + T mm2 |
| 1.1.1-1.1.2 | 11,7 | 20 | 400 | 0,95 | 17,8 | | 0,26 | 10 | 0,4 | 4x10 + T mm2 |
| 1.1.2-1.1.3 | 10,8 | 20 | 400 | 0,95 | 16,43 | | 0,24 | 10 | 0,64 | 4x10 + T mm2 |
| 1.1.3-1.1.4 | 9,9 | 20 | 400 | 0,95 | 15,06 | | 0,22 | 10 | 0,86 | 4x10 + T mm2 |
| 1.1.4-1.1.5 | 9 | 20 | 400 | 0,95 | 13,69 | | 0,33 | 6 | 1,2 | 4x6 + T mm2 |
| 1.1.5-1.1.6 | 8,1 | 20 | 400 | 0,95 | 12,32 | | 0,3 | 6 | 1,5 | 4x6 + T mm2 |
| 1.1.6-1.1.7 | 7,2 | 20 | 400 | 0,95 | 10,95 | | 0,27 | 6 | 1,77 | 4x6 + T mm2 |
| 1.1.7-1.1.8 | 6,3 | 20 | 400 | 0,95 | 9,58 | | 0,23 | 6 | 2 | 4x6 + T mm2 |
| 1.1.8-1.1.9 | 5,4 | 20 | 400 | 0,95 | 8,21 | | 0,2 | 6 | 2,2 | 4x6 + T mm2 |
| 1.1.9-1.1.10 | 4,5 | 20 | 400 | 0,95 | 6,85 | | 0,17 | 6 | 2,37 | 4x6 + T mm2 |
| 1.1.10-1.1.11 | 3,6 | 20 | 400 | 0,95 | 5,48 | | 0,13 | 6 | 2,5 | 4x6 + T mm2 |
| 1.1.11-1.1.12 | 2,7 | 20 | 400 | 0,95 | 4,11 | | 0,1 | 6 | 2,6 | 4x6 + T mm2 |
| 1.1.12-1.1.13 | 1,8 | 20 | 230 | 0,95 | 4,76 | | 0,12 | 6 | 2,72 | 2x6 + T mm2 |
| 1.1.13-1.1.14 | 0,9 | 20 | 230 | 0,95 | 2,38 | | 0,06 | 6 | 2,78 | 2x6 + T mm2 |

CÀLCUL DE LES SECCIONS DELS CIRCUITS DE ENLLUMENAT PÚBLIC

| | Potència | Long. | Voltatge | | Intensitat | Protecció | Caiguda | Secció | C.Ten. | Denominació |
|---------------|----------|-------|----------|-------|------------|-----------|----------|--------|--------|-------------|
| LINIA 1.2 | (KW) | (m) | (V) | cos & | (A) | (A) | ten. (%) | (mm2) | ac.(%) | en Coure |
| INST. NOVA. | | | | | | | | | | |
| CGP1-1.2.1 | 13,05 | 75 | 400 | 0,95 | 19,83 | 16 | 0,68 | 16 | 0,68 | 4x6 + T mm2 |
| 1.2.1-1.2.2 | 0,45 | 40 | 400 | 0,95 | 0,68 | | 0,02 | 10 | 0,70 | 4x6 + T mm2 |
| 1.2.2-1.2.3 | 0,23 | 40 | 400 | 0,95 | 0,34 | | 0,01 | 10 | 0,71 | 4x6 + T mm2 |
| 1.2.3-1.2.4 | 11,70 | 40 | 400 | 0,95 | 17,78 | | 0,52 | 10 | 1,24 | 4x6 + T mm2 |
| 1.2.4-1.2.5 | 10,80 | 20 | 400 | 0,95 | 16,41 | | 0,24 | 10 | 1,48 | 4x6 + T mm2 |
| 1.2.5-1.2.6 | 9,90 | 20 | 400 | 0,95 | 15,04 | | 0,22 | 10 | 1,70 | 4x6 + T mm2 |
| 1.2.6-1.2.7 | 9,00 | 20 | 400 | 0,95 | 13,67 | | 0,20 | 10 | 1,90 | 4x6 + T mm2 |
| 1.2.7-1.2.8 | 8,10 | 20 | 400 | 0,95 | 12,31 | | 0,18 | 10 | 2,08 | 4x6 + T mm2 |
| 1.2.8-1.2.9 | 7,20 | 20 | 400 | 0,95 | 10,94 | | 0,16 | 10 | 2,24 | 4x6 + T mm2 |
| 1.2.9-1.2.10 | 6,30 | 20 | 400 | 0,95 | 9,57 | | 0,14 | 10 | 2,38 | 4x6 + T mm2 |
| 1.2.10-1.2.11 | 5,40 | 20 | 400 | 0,95 | 8,20 | | 0,12 | 10 | 2,50 | 4x6 + T mm2 |
| 1.2.11-1.2.12 | 4,50 | 20 | 400 | 0,95 | 6,84 | | 0,10 | 10 | 2,60 | 4x6 + T mm2 |
| 1.2.12-1.2.13 | 3,60 | 20 | 400 | 0,95 | 5,47 | | 0,08 | 10 | 2,68 | 4x6 + T mm2 |
| 1.2.13-1.2.14 | 2,70 | 20 | 400 | 0,95 | 4,10 | | 0,06 | 10 | 2,74 | 4x6 + T mm2 |
| 1.2.14-1.2.15 | 1,80 | 20 | 400 | 0,95 | 2,73 | | 0,04 | 10 | 2,78 | 4x6 + T mm2 |
| 1.2.15-1.2.16 | 0,90 | 20 | 400 | 0,95 | 1,37 | | 0,02 | 10 | 2,80 | 4x6 + T mm2 |
| CGP1-1.2.1B | 0,68 | 85 | 400 | 0,95 | 1,03 | | 0,11 | 6 | 0,11 | 4x6 + T mm2 |
| 1.2.1B-1.2.2B | 0,45 | 40 | 400 | 0,95 | 0,68 | | 0,03 | 6 | 0,14 | 4x6 + T mm2 |
| 1.2.2B-1.2.3B | 0,23 | 40 | 400 | 0,95 | 0,34 | | 0,02 | 6 | 0,16 | 4x6 + T mm2 |

Taula E.4. Línies quadre 1



CÀLCUL DE LES SECCIONS DELS CIRCUITS DE ENLLUMENAT PÚBLIC

| | Potència | Long. | Voltatge | | Intensitat | Protecció | Caiguda | Secció | C.Ten. | Denominació |
|---------------|----------|-------|----------|-------|------------|-----------|----------|--------------------|--------|-------------|
| LÍNIA 1.3 | (KW) | (m) | (V) | cos & | (A) | (A) | ten. (%) | (mm ²) | ac.(%) | en Coure |
| INST. NOVA. | | | | | | | | | | |
| CGP1-1.3.1 | 7,65 | 15 | 400 | 0,95 | 11,64 | 16 | 0,21 | 6 | 0,21 | 4x6 + T mm2 |
| 1.3.1-1.3.2 | 6,75 | 20 | 400 | 0,95 | 10,27 | | 0,25 | 6 | 0,46 | 4x6 + T mm2 |
| 1.3.2-1.3.3 | 5,85 | 20 | 400 | 0,95 | 8,9 | | 0,22 | 6 | 0,68 | 4x6 + T mm2 |
| 1.3.3-1.3.4 | 4,95 | 20 | 400 | 0,95 | 7,53 | | 0,18 | 6 | 0,87 | 4x6 + T mm2 |
| 1.3.4-1.3.5A | 0,9 | 5 | 400 | 0,95 | 1,37 | | 0,01 | 6 | 0,87 | 4x6 + T mm2 |
| 1.3.5A-1.3.6A | 0,68 | 40 | 400 | 0,95 | 1,03 | | 0,05 | 6 | 0,92 | 4x6 + T mm2 |
| 1.3.6A-1.3.7A | 1,35 | 40 | 400 | 0,95 | 2,05 | | 0,1 | 6 | 1,03 | 4x6 + T mm2 |
| 1.3.7A-1.3.8A | 0,23 | 40 | 230 | 0,95 | 0,6 | | 0,03 | 6 | 1,05 | 2x6 + T mm2 |
| 1.3.4-1.3.5B | 0,68 | 35 | 400 | 0,95 | 1,03 | | 0,04 | 6 | 0,91 | 4x6 + T mm2 |
| 1.3.5B-1.3.6B | 0,45 | 40 | 400 | 0,95 | 0,68 | | 0,03 | 6 | 0,94 | 4x6 + T mm2 |
| 1.3.6B-1.3.7B | 1,13 | 40 | 400 | 0,95 | 1,71 | | 0,08 | 6 | 1,03 | 4x6 + T mm2 |
| 1.3.4-1.3.5 | 2,48 | 20 | 400 | 0,95 | 3,76 | | 0,09 | 6 | 1,12 | 4x6 + T mm2 |
| 1.3.5-1.3.6 | 1,58 | 20 | 400 | 0,95 | 2,4 | | 0,06 | 6 | 1,18 | 4x6 + T mm2 |
| 1.3.6-1.3.7 | 0,68 | 5 | 400 | 0,95 | 1,03 | | 0,01 | 6 | 1,18 | 4x6 + T mm2 |
| 1.3.7-1.3.8 | 0,45 | 40 | 400 | 0,95 | 0,68 | | 0,03 | 6 | 1,22 | 4x6 + T mm2 |
| 1.3.8-1.3.9 | 0,23 | 40 | 400 | 0,95 | 0,34 | | 0,02 | 6 | 1,23 | 4x6 + T mm2 |

Taula E.5. Línies quadre 1



CÀLCUL DE LES SECCIONS DELS CIRCUITS DE ENLLUMENAT PÚBLIC

| | Potència | Long. | Voltatge | | Intensitat | Protecció | Caiguda | Secció | C.Ten. | Denominació |
|---------------|----------|-------|----------|-------|------------|-----------|----------|--------|--------|-------------|
| LINIA 2.1 | (KW) | (m) | (V) | cos & | (A) | (A) | ten. (%) | (mm2) | ac.(%) | en Coure |
| CGP2-2.1.1 | 9,9 | 30 | 400 | 0,95 | 15,06 | 16 | 0,55 | 6 | 0,55 | 4x6 + T mm2 |
| 2.1.1-2.1.2 | 9 | 20 | 400 | 0,95 | 13,69 | | 0,33 | 6 | 0,89 | 4x6 + T mm2 |
| 2.1.2-2.1.3 | 8,1 | 20 | 400 | 0,95 | 12,32 | | 0,3 | 6 | 1,19 | 4x6 + T mm2 |
| 2.1.3-2.1.4 | 7,2 | 20 | 400 | 0,95 | 10,95 | | 0,27 | 6 | 1,46 | 4x6 + T mm2 |
| 2.1.4-2.1.5 | 6,3 | 20 | 400 | 0,95 | 9,58 | | 0,23 | 6 | 1,69 | 4x6 + T mm2 |
| 2.1.5-2.1.6 | 5,4 | 20 | 400 | 0,95 | 8,21 | | 0,2 | 6 | 1,89 | 4x6 + T mm2 |
| 2.1.6-2.1.7 | 4,5 | 20 | 400 | 0,95 | 6,85 | | 0,17 | 6 | 2,06 | 4x6 + T mm2 |
| 2.1.7-2.1.8 | 3,6 | 20 | 400 | 0,95 | 5,48 | | 0,13 | 6 | 2,19 | 4x6 + T mm2 |
| 2.1.8-2.1.9 | 2,7 | 20 | 400 | 0,95 | 4,11 | | 0,1 | 6 | 2,29 | 4x6 + T mm2 |
| 2.1.9-2.1.10 | 1,8 | 20 | 400 | 0,95 | 2,74 | | 0,07 | 6 | 2,36 | 4x6 + T mm2 |
| 2.1.10-2.1.11 | 0,9 | 20 | 400 | 0,95 | 1,37 | | 0,03 | 6 | 2,39 | 4x6 + T mm2 |

CÀLCUL DE LES SECCIONS DELS CIRCUITS DE ENLLUMENAT PÚBLIC

| | Potència | Long. | Voltatge | | Intensitat | Protecció | Caiguda | Secció | C.Ten. | Denominació |
|---------------|----------|-------|----------|-------|------------|-----------|----------|--------|--------|--------------|
| LINIA 2.2 | (KW) | (m) | (V) | cos & | (A) | (A) | ten. (%) | (mm2) | ac.(%) | en Coure |
| INST. NOVA. | | | | | | | | | | |
| CGP2-2.2.1 | 12,15 | 20 | 400 | 0,95 | 18,48 | 20 | 0,27 | 10 | 0,27 | 4x10 + T mm2 |
| 2.2.1-2.2.2 | 11,25 | 20 | 400 | 0,95 | 17,11 | | 0,25 | 10 | 0,52 | 4x10 + T mm2 |
| 2.2.2-2.2.3 | 10,35 | 20 | 400 | 0,95 | 15,74 | | 0,39 | 6 | 0,91 | 4x6 + T mm2 |
| 2.2.3-2.2.4 | 9,45 | 20 | 400 | 0,95 | 14,37 | | 0,35 | 6 | 1,26 | 4x6 + T mm2 |
| 2.2.4-2.2.5 | 8,55 | 20 | 400 | 0,95 | 13,01 | | 0,32 | 6 | 1,58 | 4x6 + T mm2 |
| 2.2.5-2.2.6B | 0,45 | 20 | 400 | 0,95 | 0,68 | | 0,02 | 6 | 1,59 | 4x6 + T mm2 |
| 2.2.5-2.2.6 | 7,2 | 20 | 400 | 0,95 | 10,95 | | 0,27 | 6 | 1,84 | 4x6 + T mm2 |
| 2.2.6-2.2.7 | 6,3 | 20 | 400 | 0,95 | 9,58 | | 0,23 | 6 | 2,08 | 4x6 + T mm2 |
| 2.2.7-2.2.8 | 5,4 | 20 | 400 | 0,95 | 8,21 | | 0,2 | 6 | 2,28 | 4x6 + T mm2 |
| 2.2.8-2.2.9 | 4,5 | 20 | 400 | 0,95 | 6,85 | | 0,17 | 6 | 2,45 | 4x6 + T mm2 |
| 2.2.9-2.2.10 | 3,6 | 20 | 400 | 0,95 | 5,48 | | 0,13 | 6 | 2,58 | 4x6 + T mm2 |
| 2.2.10-2.2.11 | 2,7 | 20 | 400 | 0,95 | 4,11 | | 0,1 | 6 | 2,68 | 4x6 + T mm2 |
| 2.2.11-2.2.12 | 1,8 | 20 | 400 | 0,95 | 2,74 | | 0,07 | 6 | 2,75 | 4x6 + T mm2 |
| 2.2.12-2.2.13 | 0,9 | 20 | 400 | 0,95 | 1,37 | | 0,03 | 6 | 2,78 | 4x6 + T mm2 |

CÀLCUL DE LES SECCIONS DELS CIRCUITS DE ENLLUMENAT PÚBLIC

| | Potència | Long. | Voltatge | | Intensitat | Protecció | Caiguda | Secció | C.Ten. | Denominació |
|----------------|----------|-------|----------|-------|------------|-----------|----------|--------|--------|-------------|
| LINIA 2.3 | (KW) | (m) | (V) | cos & | (A) | (A) | ten. (%) | (mm2) | ac.(%) | en Coure |
| INST. NOVA. | | | | | | | | | | |
| CGP2-2.3.1 | 4,23 | 3 | 400 | 0,95 | 6,43 | 10 | 0,02 | 6 | 0,02 | 4x6 + T mm2 |
| 2.3.1-2.3.2 | 3,96 | 20 | 400 | 0,95 | 6,02 | | 0,15 | 6 | 0,17 | 4x6 + T mm2 |
| 2.3.2-2.3.3 | 3,69 | 20 | 400 | 0,95 | 5,61 | | 0,14 | 6 | 0,31 | 4x6 + T mm2 |
| 2.3.3-2.3.4 | 3,42 | 20 | 400 | 0,95 | 5,2 | | 0,13 | 6 | 0,44 | 4x6 + T mm2 |
| 2.3.4-2.3.5C | 0,45 | 20 | 400 | 0,95 | 0,68 | | 0,02 | 6 | 0,45 | 4x6 + T mm2 |
| 2.3.4-2.3.5A | 1,35 | 30 | 400 | 0,95 | 2,05 | | 0,08 | 6 | 0,51 | 4x6 + T mm2 |
| 2.3.5.A-2.3.6A | 0,9 | 40 | 400 | 0,95 | 1,37 | | 0,07 | 6 | 0,58 | 4x6 + T mm2 |
| 2.3.6A-2.3.7A | 0,45 | 40 | 400 | 0,95 | 0,68 | | 0,03 | 6 | 0,61 | 4x6 + T mm2 |
| 2.3.4-2.3.5B | 1,35 | 20 | 400 | 0,95 | 2,05 | | 0,05 | 6 | 0,49 | 4x6 + T mm2 |
| 2.3.5B-2.3.6B | 0,9 | 40 | 400 | 0,95 | 1,37 | | 0,07 | 6 | 0,55 | 4x6 + T mm2 |
| 2.3.6B-2.3.7B | 0,45 | 40 | 400 | 0,95 | 0,68 | | 0,03 | 6 | 0,59 | 4x6 + T mm2 |

Taula E.6. Línies quadre 2



CÀLCUL DE LES SECCIONS DELS CIRCUITS DE ENLLUMENAT PÚBLIC

| | Potència | Long. | Voltatge | | Intensitat | Protecció | Caiguda | Secció | C.Ten. | Denominació |
|---------------|----------|-------|----------|-------|------------|-----------|----------|--------------------|--------|-------------|
| LÍNIA 3.1 | (KW) | (m) | (V) | cos & | (A) | (A) | ten. (%) | (mm ²) | ac.(%) | en Coure |
| INST. NOVA. | | | | | | | | | | |
| CGP3-3.1.1 | 10,8 | 5 | 400 | 0,95 | 16,43 | 20 | 0,1 | 6 | 0,1 | 4x6 + T mm2 |
| 3.1.1-3.1.2 | 9,9 | 20 | 400 | 0,95 | 15,06 | | 0,37 | 6 | 0,47 | 4x6 + T mm2 |
| 3.1.2-3.1.3 | 9 | 20 | 400 | 0,95 | 13,69 | | 0,33 | 6 | 0,8 | 4x6 + T mm2 |
| 3.1.3-3.1.4 | 8,1 | 20 | 400 | 0,95 | 12,32 | | 0,3 | 6 | 1,1 | 4x6 + T mm2 |
| 3.1.4-3.1.5 | 7,2 | 20 | 400 | 0,95 | 10,95 | | 0,27 | 6 | 1,37 | 4x6 + T mm2 |
| 3.1.5-3.1.6 | 6,3 | 20 | 400 | 0,95 | 9,58 | | 0,23 | 6 | 1,61 | 4x6 + T mm2 |
| 3.1.6-3.1.7 | 5,4 | 20 | 400 | 0,95 | 8,21 | | 0,2 | 6 | 1,81 | 4x6 + T mm2 |
| 3.1.7-3.1.8 | 4,5 | 20 | 400 | 0,95 | 6,85 | | 0,17 | 6 | 1,98 | 4x6 + T mm2 |
| 3.1.8-3.1.9 | 3,6 | 20 | 400 | 0,95 | 5,48 | | 0,13 | 6 | 2,11 | 4x6 + T mm2 |
| 3.1.9-3.1.10 | 2,7 | 20 | 400 | 0,95 | 4,11 | | 0,1 | 6 | 2,21 | 4x6 + T mm2 |
| 3.1.10-3.1.11 | 1,8 | 20 | 400 | 0,95 | 2,74 | | 0,07 | 6 | 2,28 | 4x6 + T mm2 |
| 3.1.11-3.1.12 | 0,9 | 20 | 400 | 0,95 | 1,37 | | 0,03 | 6 | 2,31 | 4x6 + T mm2 |
| 3.1.12-3.1.13 | 0,68 | 40 | 400 | 0,95 | 1,03 | | 0,05 | 6 | 2,36 | 4x6 + T mm2 |
| 3.1.13-3.1.14 | 0,45 | 40 | 400 | 0,95 | 0,68 | | 0,03 | 6 | 2,39 | 4x6 + T mm2 |
| 3.1.14-3.1.15 | 0,23 | 40 | 400 | 0,95 | 0,34 | | 0,02 | 6 | 2,41 | 4x6 + T mm2 |

CÀLCUL DE LES SECCIONS DELS CIRCUITS DE ENLLUMENAT PÚBLIC

| | Potència | Long. | Voltatge | | Intensitat | Protecció | Caiguda | Secció | C.Ten. | Denominació |
|---------------|----------|-------|----------|-------|------------|-----------|----------|--------------------|--------|-------------|
| LÍNIA 3.2 | (KW) | (m) | (V) | cos & | (A) | (A) | ten. (%) | (mm ²) | ac.(%) | en Coure |
| INST. NOVA. | | | | | | | | | | |
| CGP3-3.2.1 | 5,85 | 5 | 400 | 0,95 | 8,9 | 10 | 0,05 | 6 | 0,05 | 4x6 + T mm2 |
| 3.2.1-3.2.2 | 4,95 | 20 | 400 | 0,95 | 7,53 | | 0,18 | 6 | 0,24 | 4x6 + T mm2 |
| 3.2.2-3.2.3 | 4,05 | 20 | 400 | 0,95 | 6,16 | | 0,15 | 6 | 0,39 | 4x6 + T mm2 |
| 3.2.3-3.2.4A | 0,68 | 20 | 400 | 0,95 | 1,03 | | 0,03 | 6 | 0,41 | 4x6 + T mm2 |
| 3.2.4A-3.2.5A | 0,45 | 20 | 400 | 0,95 | 0,68 | | 0,02 | 6 | 0,43 | 4x6 + T mm2 |
| 3.2.5A-3.2.6A | 0,23 | 20 | 400 | 0,95 | 0,34 | | 0,01 | 6 | 0,44 | 4x6 + T mm2 |
| 3.2.3-3.2.4B | 0,68 | 20 | 400 | 0,95 | 1,03 | | 0,03 | 6 | 0,41 | 4x6 + T mm2 |
| 3.2.4B-3.2.5B | 0,45 | 20 | 400 | 0,95 | 0,68 | | 0,02 | 6 | 0,43 | 4x6 + T mm2 |
| 3.2.5B-3.2.6B | 0,23 | 20 | 400 | 0,95 | 0,34 | | 0,01 | 6 | 0,44 | 4x6 + T mm2 |
| 3.2.3-3.2.4 | 1,8 | 20 | 400 | 0,95 | 2,74 | | 0,07 | 6 | 0,46 | 4x6 + T mm2 |
| 3.2.4-3.2.5 | 0,9 | 40 | 400 | 0,95 | 1,37 | | 0,07 | 6 | 0,52 | 4x6 + T mm2 |

Taula E.7. Línies quadre 3



CÀLCUL DE LES SECCIONS DELS CIRCUITS DE ENLLUMENAT PÚBLIC

| | Potència | Long. | Voltatge | | Intensitat | Protecció | Caiguda | Secció | C.Ten. | Denominació |
|---------------|----------|-------|----------|-------|------------|-----------|----------|--------|--------|-------------|
| LINIA 4.1 | (KW) | (m) | (V) | cos & | (A) | (A) | ten. (%) | (mm2) | ac.(%) | en Coure |
| INST. NOVA. | | | | | | | | | | |
| CGP4-4.1.1 | 1,89 | 25 | 400 | 0,95 | 2,87 | 10 | 0,09 | 6 | 0,09 | 4x6 + T mm2 |
| 4.1.1-4.1.2 | 1,62 | 40 | 400 | 0,95 | 2,46 | | 0,12 | 6 | 0,21 | 4x6 + T mm2 |
| 4.1.2-4.1.3 | 1,35 | 5 | 400 | 0,95 | 2,05 | | 0,01 | 6 | 0,22 | 4x6 + T mm2 |
| 4.1.3-4.1.4A | 0,68 | 30 | 400 | 0,95 | 1,03 | | 0,04 | 6 | 0,26 | 4x6 + T mm2 |
| 4.1.4A-4.1.5A | 0,45 | 40 | 400 | 0,95 | 0,68 | | 0,03 | 6 | 0,29 | 4x6 + T mm2 |
| 4.1.5A-4.1.6A | 0,23 | 40 | 400 | 0,95 | 0,34 | | 0,02 | 6 | 0,31 | 4x6 + T mm2 |
| 4.1.3-4.1.4 | 0,45 | 40 | 400 | 0,95 | 0,68 | | 0,03 | 6 | 0,25 | 4x6 + T mm2 |
| 4.1.4-4.1.5 | 0,23 | 40 | 400 | 0,95 | 0,34 | | 0,02 | 6 | 0,27 | 4x6 + T mm2 |

CÀLCUL DE LES SECCIONS DELS CIRCUITS DE ENLLUMENAT PÚBLIC

| | Potència | Long. | Voltatge | | Intensitat | Protecció | Caiguda | Secció | C.Ten. | Denominació |
|---------------|----------|-------|----------|-------|------------|-----------|----------|--------|--------|-------------|
| LINIA 4.2 | (KW) | (m) | (V) | cos & | (A) | (A) | ten. (%) | (mm2) | ac.(%) | en Coure |
| INST. NOVA. | | | | | | | | | | |
| CGP4-4.2.1 | 8,19 | 5 | 400 | 0,95 | 12,46 | 16 | 0,08 | 6 | 0,08 | 4x6 + T mm2 |
| 4.2.1-4.2.2 | 7,92 | 20 | 400 | 0,95 | 12,05 | | 0,29 | 6 | 0,37 | 4x6 + T mm2 |
| 4.2.2-4.2.3 | 7,65 | 20 | 400 | 0,95 | 11,64 | | 0,28 | 6 | 0,66 | 4x6 + T mm2 |
| 4.2.3-4.2.4 | 7,2 | 20 | 400 | 0,95 | 10,95 | | 0,27 | 6 | 0,92 | 4x6 + T mm2 |
| 4.2.4-4.2.5 | 6,75 | 20 | 400 | 0,95 | 10,27 | | 0,25 | 6 | 1,17 | 4x6 + T mm2 |
| 4.2.5-4.2.6 | 6,3 | 20 | 400 | 0,95 | 9,58 | | 0,23 | 6 | 1,41 | 4x6 + T mm2 |
| 4.2.6-4.2.7 | 5,4 | 20 | 400 | 0,95 | 8,21 | | 0,2 | 6 | 1,61 | 4x6 + T mm2 |
| 4.2.7-4.2.8 | 4,5 | 20 | 400 | 0,95 | 6,85 | | 0,17 | 6 | 1,78 | 4x6 + T mm2 |
| 4.2.8-4.2.9 | 3,6 | 20 | 400 | 0,95 | 5,48 | | 0,13 | 6 | 1,91 | 4x6 + T mm2 |
| 4.2.9-4.2.10 | 2,7 | 20 | 400 | 0,95 | 4,11 | | 0,1 | 6 | 2,01 | 4x6 + T mm2 |
| 4.2.10-4.2.11 | 1,8 | 40 | 400 | 0,95 | 2,74 | | 0,13 | 6 | 2,15 | 4x6 + T mm2 |
| 4.2.11-4.2.12 | 0,9 | 40 | 400 | 0,95 | 1,37 | | 0,07 | 6 | 2,21 | 4x6 + T mm2 |

Taula E.8. Línies quadre 4



CÀLCUL DE LES SECCIONS DELS CIRCUITS DE ENLLUMENAT PÚBLIC

| | Potència | Long. | Voltatge | | Intensitat | Protecció | Caiguda | Secció | C.Ten. | Denominació |
|-----------------|----------|-------|----------|-------|------------|-----------|----------|--------|--------|-------------|
| LÍNIA 5.1 | (KW) | (m) | (V) | cos & | (A) | (A) | ten. (%) | (mm2) | ac.(%) | en Coure |
| INST. NOVA. | | | | | | | | | | |
| CGP5-5.1.1 | 9,18 | 25 | 400 | 0,95 | 13,96 | 16 | 0,43 | 6 | 0,43 | 4x6 + T mm2 |
| CGP5-5.1.-1 | 1,8 | 25 | 400 | 0,95 | 2,74 | | 0,08 | 6 | 0,08 | 4x6 + T mm2 |
| 5.1.-1-5.1.-2 | 0,9 | 25 | 400 | 0,95 | 1,37 | | 0,04 | 6 | 0,13 | 4x6 + T mm2 |
| 5.1.1-5.1.2A | 0,68 | 40 | 400 | 0,95 | 1,03 | | 0,05 | 6 | 0,48 | 4x6 + T mm2 |
| 5.1.2A-5.1.3A | 0,45 | 5 | 400 | 0,95 | 0,68 | | 0 | 6 | 0,48 | 4x6 + T mm2 |
| 5.1.3A-5.1.4A | 0,23 | 30 | 400 | 0,95 | 0,34 | | 0,01 | 6 | 0,49 | 4x6 + T mm2 |
| 5.1.1-5.1.2 | 5,81 | 40 | 400 | 0,95 | 8,83 | | 0,43 | 6 | 0,86 | 4x6 + T mm2 |
| 5.1.2-5.1.3B | 0,45 | 40 | 400 | 0,95 | 0,68 | | 0,03 | 6 | 0,89 | 4x6 + T mm2 |
| 5.1.3B-5.1.4B | 0,23 | 40 | 400 | 0,95 | 0,34 | | 0,02 | 6 | 0,91 | 4x6 + T mm2 |
| 5.1.2-5.1.3C | 1,08 | 40 | 400 | 0,95 | 1,64 | | 0,08 | 6 | 0,94 | 4x6 + T mm2 |
| 5.1.3C-5.1.4C | 0,81 | 40 | 400 | 0,95 | 1,23 | | 0,06 | 6 | 1 | 4x6 + T mm2 |
| 5.1.4C-5.1.5C | 0,54 | 40 | 400 | 0,95 | 0,82 | | 0,04 | 6 | 1,04 | 4x6 + T mm2 |
| 5.1.5C-5.1.6C | 0,27 | 40 | 400 | 0,95 | 0,41 | | 0,02 | 6 | 1,06 | 4x6 + T mm2 |
| 5.1.2-5.1.3A' | 0,68 | 40 | 400 | 0,95 | 1,03 | | 0,05 | 6 | 0,91 | 4x6 + T mm2 |
| 5.1.3A'-5.1.4A' | 0,45 | 40 | 400 | 0,95 | 0,68 | | 0,03 | 6 | 0,94 | 4x6 + T mm2 |
| 5.1.4A'-5.1.5A' | 0,23 | 40 | 400 | 0,95 | 0,34 | | 0,02 | 6 | 0,96 | 4x6 + T mm2 |
| 5.1.2-5.1.3 | 2,7 | 40 | 400 | 0,95 | 4,11 | | 0,2 | 6 | 1,06 | 4x6 + T mm2 |
| 5.1.3-5.1.4 | 1,8 | 40 | 400 | 0,95 | 2,74 | | 0,13 | 6 | 1,19 | 4x6 + T mm2 |
| 5.1.4-5.1.5 | 0,9 | 40 | 400 | 0,95 | 1,37 | | 0,07 | 6 | 1,26 | 4x6 + T mm2 |

CÀLCUL DE LES SECCIONS DELS CIRCUITS DE ENLLUMENAT PÚBLIC

| | Potència | Long. | Voltatge | | Intensitat | Protecció | Caiguda | Secció | C.Ten. | Denominació |
|--------------|----------|-------|----------|-------|------------|-----------|----------|--------|--------|-------------|
| LÍNIA 5.2 | (KW) | (m) | (V) | cos & | (A) | (A) | ten. (%) | (mm2) | ac.(%) | en Coure |
| INST. NOVA. | | | | | | | | | | |
| CGP5-5.2.1 | 6,98 | 70 | 400 | 0,95 | 10,61 | 16 | 0,91 | 6 | 0,91 | 4x6 + T mm2 |
| 5.2.1-5.2.2 | 6,75 | 40 | 400 | 0,95 | 10,27 | | 0,5 | 6 | 1,41 | 4x6 + T mm2 |
| 5.2.2-5.2.3 | 6,53 | 40 | 400 | 0,95 | 9,93 | | 0,49 | 6 | 1,9 | 4x6 + T mm2 |
| 5.2.3-5.2.4 | 6,3 | 10 | 400 | 0,95 | 9,58 | | 0,12 | 6 | 2,01 | 4x6 + T mm2 |
| 5.2.4-5.2.5 | 5,4 | 20 | 400 | 0,95 | 8,21 | | 0,2 | 6 | 2,21 | 4x6 + T mm2 |
| 5.2.5-5.2.6 | 4,5 | 20 | 400 | 0,95 | 6,85 | | 0,17 | 6 | 2,38 | 4x6 + T mm2 |
| 5.2.6-5.2.7 | 3,6 | 20 | 400 | 0,95 | 5,48 | | 0,13 | 6 | 2,52 | 4x6 + T mm2 |
| 5.2.7-5.2.8 | 2,7 | 20 | 400 | 0,95 | 4,11 | | 0,1 | 6 | 2,62 | 4x6 + T mm2 |
| 5.2.8-5.2.9 | 1,8 | 20 | 400 | 0,95 | 2,74 | | 0,07 | 6 | 2,68 | 4x6 + T mm2 |
| 5.2.9-5.2.10 | 0,9 | 20 | 400 | 0,95 | 1,37 | | 0,03 | 6 | 2,72 | 4x6 + T mm2 |

Taula E.9. Línies quadre 5



CÀLCUL DE LES SECCIONS DELS CIRCUITS DE ENLLUMENAT PÚBLIC

| | Potència | Long. | Voltatge | | Intensitat | Protecció | Caiguda | Secció | C.Ten. | Denominació |
|---------------|----------|-------|----------|-------|------------|-----------|----------|--------|--------|-------------|
| LÍNIA 6.1 | (KW) | (m) | (V) | cos & | (A) | (A) | ten. (%) | (mm2) | ac.(%) | en Coure |
| INST. NOVA. | | | | | | | | | | |
| CGP6-6.1.1 | 3,38 | 15 | 400 | 0,95 | 5,13 | 10 | 0,09 | 6 | 0,09 | 4x6 + T mm2 |
| 6.1.1-6.1.2 | 2,48 | 20 | 400 | 0,95 | 3,76 | | 0,09 | 6 | 0,19 | 4x6 + T mm2 |
| 6.1.2-6.1.3A | 0,9 | 25 | 400 | 0,95 | 1,37 | | 0,04 | 6 | 0,23 | 4x6 + T mm2 |
| 6.1.3A-6.1.4A | 0,68 | 40 | 400 | 0,95 | 1,03 | | 0,05 | 6 | 0,28 | 4x6 + T mm2 |
| 6.1.4A-6.1.5A | 0,45 | 40 | 400 | 0,95 | 0,68 | | 0,03 | 6 | 0,31 | 4x6 + T mm2 |
| 6.1.5A-6.1.6A | 0,23 | 40 | 400 | 0,95 | 0,34 | | 0,02 | 6 | 0,33 | 4x6 + T mm2 |
| 6.1.2-6.1.3 | 0,68 | 30 | 400 | 0,95 | 1,03 | | 0,04 | 6 | 0,22 | 4x6 + T mm2 |
| 6.1.3-6.1.4 | 0,45 | 40 | 400 | 0,95 | 0,68 | | 0,03 | 6 | 0,26 | 4x6 + T mm2 |
| 6.1.4-6.1.5 | 0,23 | 40 | 400 | 0,95 | 0,34 | | 0,02 | 6 | 0,27 | 4x6 + T mm2 |

CÀLCUL DE LES SECCIONS DELS CIRCUITS DE ENLLUMENAT PÚBLIC

| | Potència | Long. | Voltatge | | Intensitat | Protecció | Caiguda | Secció | C.Ten. | Denominació |
|--------------|----------|-------|----------|-------|------------|-----------|----------|--------|--------|-------------|
| LÍNIA 6.2 | (KW) | (m) | (V) | cos & | (A) | (A) | ten. (%) | (mm2) | ac.(%) | en Coure |
| INST. NOVA. | | | | | | | | | | |
| CGP6-6.2.1 | 6,08 | 10 | 400 | 0,95 | 9,24 | 10 | 0,11 | 6 | 0,11 | 4x6 + T mm2 |
| 6.2.1-6.2.2A | 0,9 | 20 | 400 | 0,95 | 1,37 | | 0,03 | 6 | 0,15 | 4x6 + T mm2 |
| 6.2.1-6.2.2 | 4,28 | 20 | 400 | 0,95 | 6,5 | | 0,16 | 6 | 0,27 | 4x6 + T mm2 |
| 6.2.2-6.2.3 | 3,38 | 20 | 400 | 0,95 | 5,13 | | 0,13 | 6 | 0,4 | 4x6 + T mm2 |
| 6.2.3-6.2.4 | 3,15 | 20 | 400 | 0,95 | 4,79 | | 0,12 | 6 | 0,51 | 4x6 + T mm2 |
| 6.2.4-6.2.5 | 2,93 | 20 | 400 | 0,95 | 4,45 | | 0,11 | 6 | 0,62 | 4x6 + T mm2 |
| 6.2.5-6.2.6 | 2,7 | 20 | 400 | 0,95 | 4,11 | | 0,1 | 6 | 0,72 | 4x6 + T mm2 |
| 6.2.6-6.2.7 | 1,8 | 20 | 400 | 0,95 | 2,74 | | 0,07 | 6 | 0,79 | 4x6 + T mm2 |
| 6.2.7-6.2.8 | 1,8 | 20 | 400 | 0,95 | 2,74 | | 0,07 | 6 | 0,86 | 4x6 + T mm2 |

6.1+6.2

16 UNÓ A BORNIS QUADRE

CÀLCUL DE LES SECCIONS DELS CIRCUITS DE ENLLUMENAT PÚBLIC

| | Potència | Long. | Voltatge | | Intensitat | Protecció | Caiguda | Secció | C.Ten. | Denominació |
|---------------|----------|-------|----------|-------|------------|-----------|----------|--------|--------|-------------|
| LÍNIA 6.3 | (KW) | (m) | (V) | cos & | (A) | (A) | ten. (%) | (mm2) | ac.(%) | en Coure |
| INST. NOVA. | | | | | | | | | | |
| CGP6-6.3.1 | 8,55 | 15 | 400 | 0,95 | 13,01 | 16 | 0,24 | 6 | 0,24 | 4x6 + T mm2 |
| 6.3.1-6.3.2 | 7,65 | 20 | 400 | 0,95 | 11,64 | | 0,28 | 6 | 0,52 | 4x6 + T mm2 |
| 6.3.2-6.3.3 | 6,75 | 25 | 400 | 0,95 | 10,27 | | 0,31 | 6 | 0,84 | 4x6 + T mm2 |
| 6.3.3-6.3.4A | 1,35 | 40 | 400 | 0,95 | 2,05 | | 0,1 | 6 | 0,94 | 4x6 + T mm2 |
| 6.3.4A-6.3.5A | 0,9 | 40 | 400 | 0,95 | 1,37 | | 0,07 | 6 | 1 | 4x6 + T mm2 |
| 6.3.5A-6.3.6A | 0,45 | 40 | 400 | 0,95 | 0,68 | | 0,03 | 6 | 1,04 | 4x6 + T mm2 |
| 6.3.3-6.3.4 | 4,95 | 30 | 400 | 0,95 | 7,53 | | 0,28 | 6 | 1,11 | 4x6 + T mm2 |
| 6.3.4-6.3.5 | 4,5 | 40 | 400 | 0,95 | 6,85 | | 0,33 | 6 | 1,45 | 4x6 + T mm2 |
| 6.3.5-6.3.6 | 4,05 | 40 | 400 | 0,95 | 6,16 | | 0,3 | 6 | 1,75 | 4x6 + T mm2 |
| 6.3.6-6.3.7 | 3,6 | 25 | 400 | 0,95 | 5,48 | | 0,17 | 6 | 1,92 | 4x6 + T mm2 |
| 6.3.7-6.3.8 | 2,7 | 25 | 400 | 0,95 | 4,11 | | 0,13 | 6 | 2,04 | 4x6 + T mm2 |
| 6.3.8-6.3.9 | 1,8 | 25 | 400 | 0,95 | 2,74 | | 0,08 | 6 | 2,13 | 4x6 + T mm2 |
| 6.3.9-6.3.10 | 0,9 | 25 | 400 | 0,95 | 1,37 | | 0,04 | 6 | 2,17 | 4x6 + T mm2 |

Taula E.10. Línies quadre 6



CÀLCUL DE LES SECCIONS DELS CIRCUITS DE ENLLUMENAT PÚBLIC

| | Potència | Long. | Voltatge | | Intensitat | Protecció | Caiguda | Secció | C.Ten. | Denominació |
|-------------|----------|-------|----------|-------|------------|-----------|----------|--------|--------|-------------|
| LÍNIA 7.1 | (KW) | (m) | (V) | cos & | (A) | (A) | ten. (%) | (mm2) | ac.(%) | en Coure |
| INST. NOVA. | | | | | | | | | | |
| CGP7-7.1.1 | 8,1 | 20 | 400 | 0,95 | 12,32 | 16 | 0,3 | 6 | 0,3 | 4x6 + T mm2 |
| 7.1.1-7.1.2 | 7,2 | 20 | 400 | 0,95 | 10,95 | | 0,27 | 6 | 0,57 | 4x6 + T mm2 |
| 7.1.2-7.1.3 | 6,3 | 20 | 400 | 0,95 | 9,58 | | 0,23 | 6 | 0,8 | 4x6 + T mm2 |
| 7.1.3-7.1.4 | 5,4 | 20 | 400 | 0,95 | 8,21 | | 0,2 | 6 | 1 | 4x6 + T mm2 |
| 7.1.4-7.1.5 | 4,5 | 20 | 400 | 0,95 | 6,85 | | 0,17 | 6 | 1,17 | 4x6 + T mm2 |
| 7.1.5-7.1.6 | 3,6 | 20 | 400 | 0,95 | 5,48 | | 0,13 | 6 | 1,31 | 4x6 + T mm2 |
| 7.1.6-7.1.7 | 2,7 | 20 | 400 | 0,95 | 4,11 | | 0,1 | 6 | 1,41 | 4x6 + T mm2 |
| 7.1.7-7.1.8 | 1,8 | 20 | 400 | 0,95 | 2,74 | | 0,07 | 6 | 1,47 | 4x6 + T mm2 |
| 7.1.8-7.1.9 | 0,9 | 20 | 400 | 0,95 | 1,37 | | 0,03 | 6 | 1,51 | 4x6 + T mm2 |

CÀLCUL DE LES SECCIONS DELS CIRCUITS DE ENLLUMENAT PÚBLIC

| | Potència | Long. | Voltatge | | Intensitat | Protecció | Caiguda | Secció | C.Ten. | Denominació |
|-------------|----------|-------|----------|-------|------------|-----------|----------|--------|--------|-------------|
| LÍNIA 7.2 | (KW) | (m) | (V) | cos & | (A) | (A) | ten. (%) | (mm2) | ac.(%) | en Coure |
| INST. NOVA. | | | | | | | | | | |
| CGP7-7.2.1 | 3,15 | 10 | 400 | 0,95 | 4,79 | 10 | 0,06 | 6 | 0,06 | 4x6 + T mm2 |
| 7.2.1-7.2.2 | 2,7 | 40 | 400 | 0,95 | 4,10 | | 0,20 | 6 | 0,26 | 4x6 + T mm2 |
| 7.2.2-7.2.3 | 2,25 | 40 | 400 | 0,95 | 3,42 | | 0,17 | 6 | 0,43 | 4x6 + T mm2 |
| 7.2.3-7.2.4 | 1,8 | 40 | 400 | 0,95 | 2,73 | | 0,13 | 6 | 0,56 | 4x6 + T mm2 |
| 7.2.4-7.2.5 | 1,35 | 40 | 400 | 0,95 | 2,05 | | 0,10 | 6 | 0,66 | 4x6 + T mm2 |
| 7.2.5-7.2.6 | 0,9 | 40 | 400 | 0,95 | 1,37 | | 0,07 | 6 | 0,73 | 4x6 + T mm2 |
| 7.2.6-7.2.7 | 0,45 | 40 | 400 | 0,95 | 0,68 | | 0,03 | 6 | 0,76 | 4x6 + T mm2 |

Taula E.11. Línies quadre 7



E.2. ESTUDI LUMINOTÈCNIC

A continuació s'inclou l'estudi luminotècnic de la xarxa d'enllumenat de la urbanització. La xarxa s'ha dissenyat tenint en compte la secció transversal de cadascun dels vials i les recomanacions establertes pels serveis tècnics municipals de l'Ajuntament de Bescanó.

Els vials que responen a una geometria igual s'estudien de forma conjunta.



PROJECTE D'URBANITZACIÓ D'UNA ZONA RESIDENCIAL DE 30 HECTÀREES

SECCIÓ TIPUS EIX 1

SECCIÓ TIPUS EIX 2.

Contacto:
Nº de Proyecto:
Empresa:
Nº de Obra:

Fecha: 26.11.2012
Proyecto elaborado por: Jordi Varón Medina



PROJECTE D'URBANITZACIÓ D'UNA ZONA RESIDENCIAL DE 30 HECTÀREES - ÍNDICE

PROJECTE D'URBANITZACIÓ D'UNA ZONA RESIDENCIAL DE 30 HECTÀREES

| | |
|------------------------------------|----|
| Portada del proyecto | 1 |
| Índice | 2 |
| BEGA 8145 1 HIT-DE 150W | |
| Hoja de datos de luminarias | 3 |
| 1 HIT-DE 150W | |
| LKV (Polar) | 4 |
| BEGA 8225 1 HIT-DE 250W | |
| Hoja de datos de luminarias | 5 |
| 1 HIT-DE 250W | |
| LKV (Polar) | 6 |
| Tipus Eix 1 | |
| Resumen | 7 |
| Lista de coordenadas de luminarias | 8 |
| Rendering (procesado) en 3D | 10 |
| Superficies exteriores | |
| Resultados Tipus Eix1 | |
| Isolíneas (E) | 11 |
| Gama de grises (E) | 12 |
| Gráfico de valores (E) | 13 |

Hoja de datos de luminarias

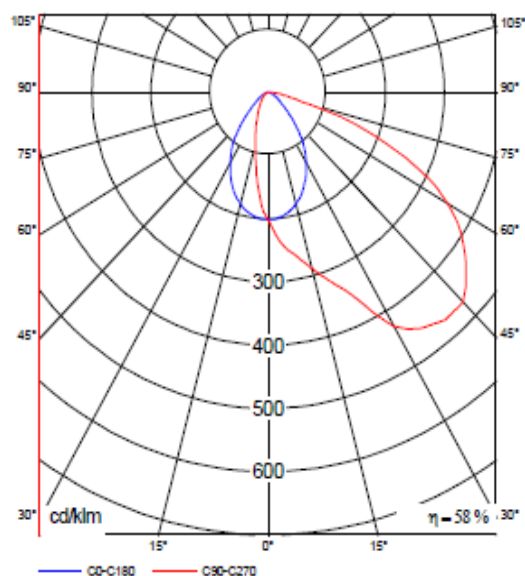
BEGA 8145 1 HIT-DE 150W



Clasificación luminarias según DIN: A40

BEGA-Flächenstrahler Nr. 8145 - Einfachaufsatz-
- asymmetrische Lichtstärkeverteilung -
für 1 Hochdrucklampe HIT-DE/HST-DE 150 Watt,
11.250/15.000 Lumen, Schutzart IP 65.
Die Leuchte besteht aus Aluminiumguss, Aluminium und
Edelstahl. Farbe grafit. Mit Sicherheitsglas und
Reflektor aus eloxiertem Reinst-Aluminium.
Anstellwinkel einstellbar.
Für Mastkopf- \varnothing 78 mm, Einstecktiefe 100 mm
und für Masthöhen 5.000 bis 6.000 mm.

Emisión de luz 1:



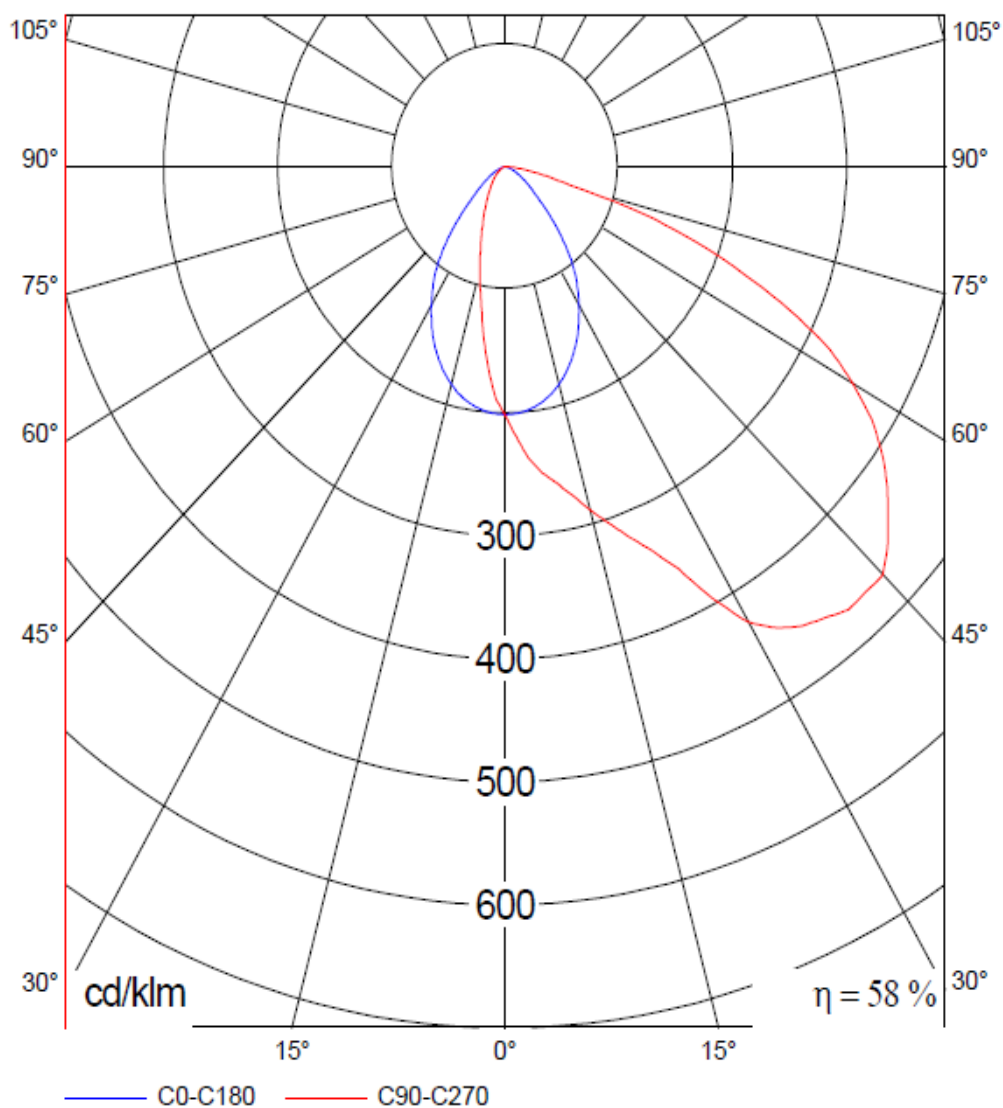
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



1 HIT-DE 150W - LKV (Polar)

Luminaria: BEGA 8145 1 HIT-DE 150W

Lámparas: 1 x HIT-DE



Hoja de datos de luminarias

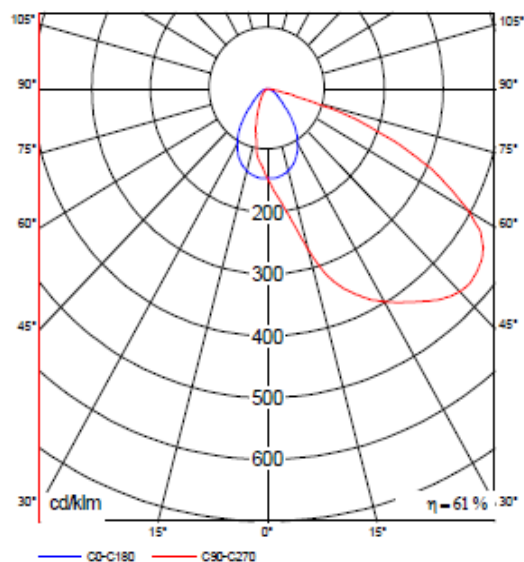
BEGA 8225 1 HIT-DE 250W



Clasificación luminarias según DIN: A40

BEGA-Flächenstrahler Nr. 8225 - Einfachaufsatz -
- asymmetrische Lichtstärkeverteilung -
für 1 Hochdrucklampe HIT/HST-DE 250 Watt,
20.000/25.500 Lumen, Schutzart IP 65.
Die Leuchte besteht aus Aluminiumguss, Aluminium und
Edelstahl. Farbe grafit. Mit Sicherheitsglas und
Reflektor aus eloxiertem Reinst-Aluminium.
Anstellwinkel einstellbar.
Für Mastzopf-Ø 76 mm, Einstecktiefe 140 mm und für
Masthöhen 6.000 bis 7.000 mm.

Emisión de luz 1:

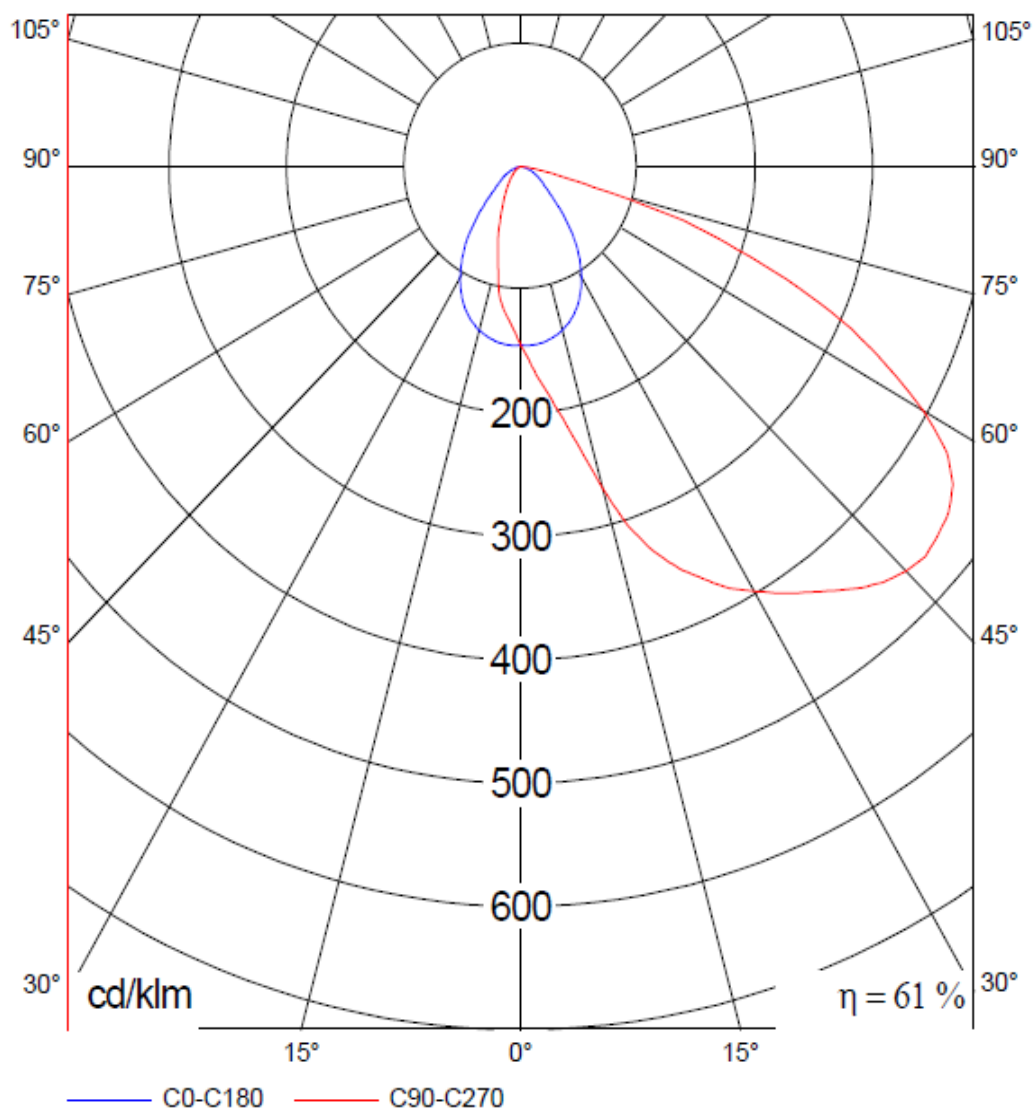


Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



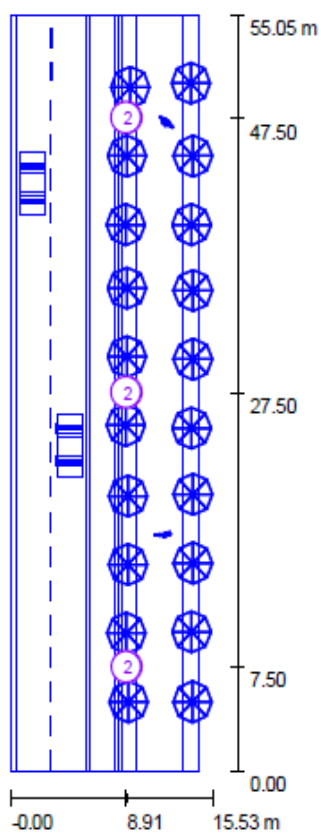
1 HIT-DE 250W - LKV (Polar)

Luminaria: BEGA 8225 1 HIT-DE 250W
Lámparas: 1 x HIT-DE





Tipus Eix 1 - Resumen



Factor de degradación: 0.80

Escala 1:504

Luminarias-Lista de piezas

| Tipo | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ [lm] | P [W] |
|--------|-------|------------------------------------|-------------|-------|
| 1 | 3 | BEGA 8145 1 HIT-DE 150W (1.000) | 13250 | 170 |
| 2 | 3 | BEGA 8225 1 HIT-DE 250W (1.000) | 20000 | 275 |
| total: | | | 99750 | 1335 |



Tipus Eix 1 - Lista de coordenadas de luminarias

BEGA 8145 1 HIT-DE 150W

13250 lm, 170 W, 1 x 1 x HIT-DE (Factor de correcció 1.000).



| Nº | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|--------------|--------|-------|--------------|-----|-------|
| | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | 9.000 | 7.500 | 4.500 | 0.0 | 0.0 | -90.0 |
| 2 | 9.000 | 27.500 | 4.500 | 0.0 | 0.0 | -90.0 |
| 3 | 9.000 | 47.500 | 4.500 | 0.0 | 0.0 | -90.0 |



Tipus Eix 1 - Lista de coordenadas de luminarias

BEGA 8225 1 HIT-DE 250W

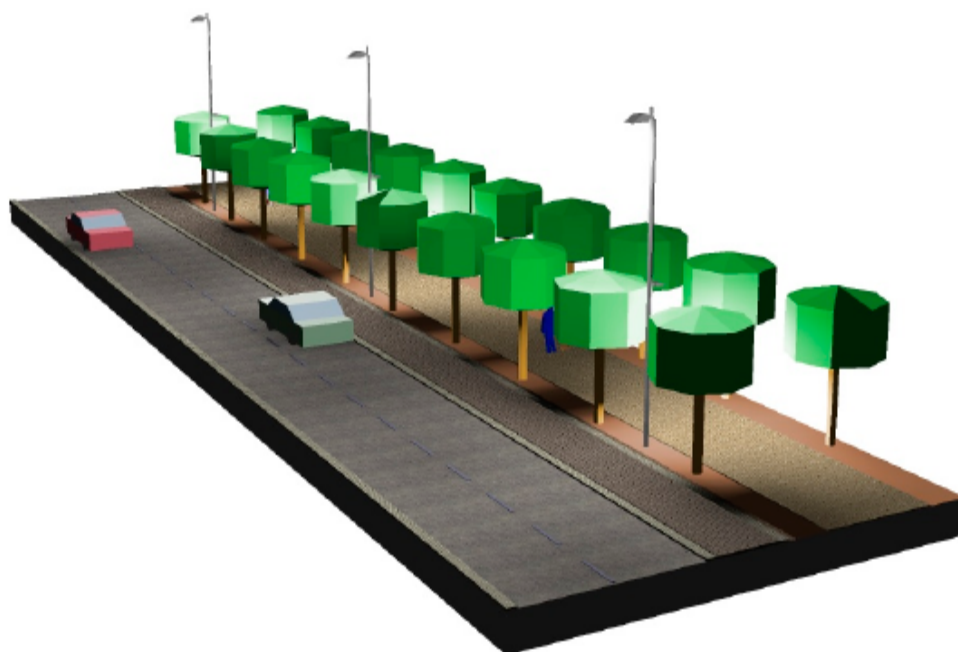
20000 lm, 275 W, 1 x 1 x HIT-DE (Factor de corrección 1.000).



| Nº | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|--------------|--------|-------|--------------|-----|------|
| | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | 8.920 | 7.506 | 9.000 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 2 | 8.914 | 27.506 | 9.000 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 3 | 8.909 | 47.506 | 9.000 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |

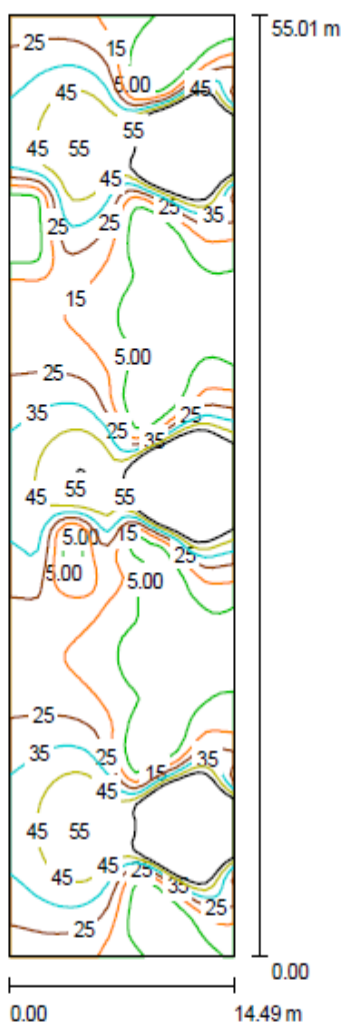


Tipus Eix 1 - Rendering (procesado) en 3D





Tipus Eix 1: Resultados Tipus Eix1 - Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 426

Situación de la superficie en la escena exterior:

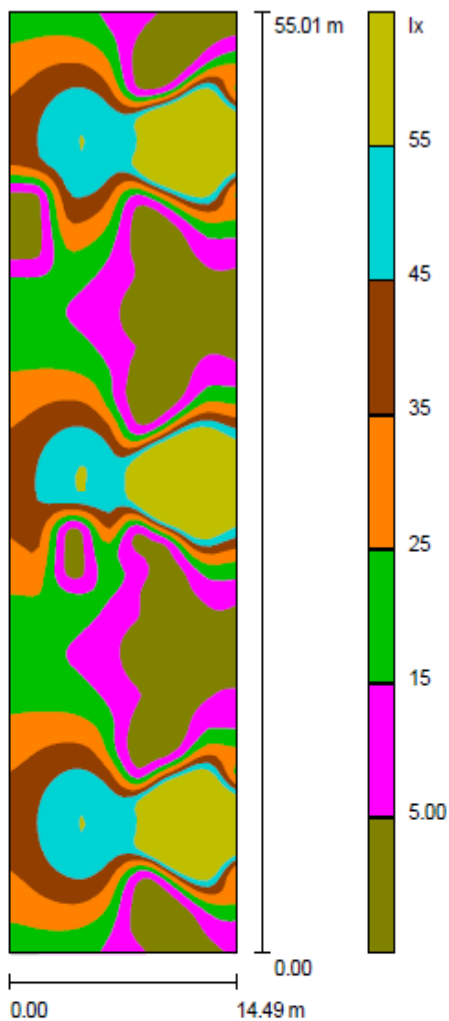


Trama: 16 x 62 Puntos

| E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| 31 | 0.00 | 151 | 0.00 | 0.00 |



Tipus Eix 1: Resultados Tipus Eix1 - Gama de grises (E)



Situación de la superficie en la escena exterior:



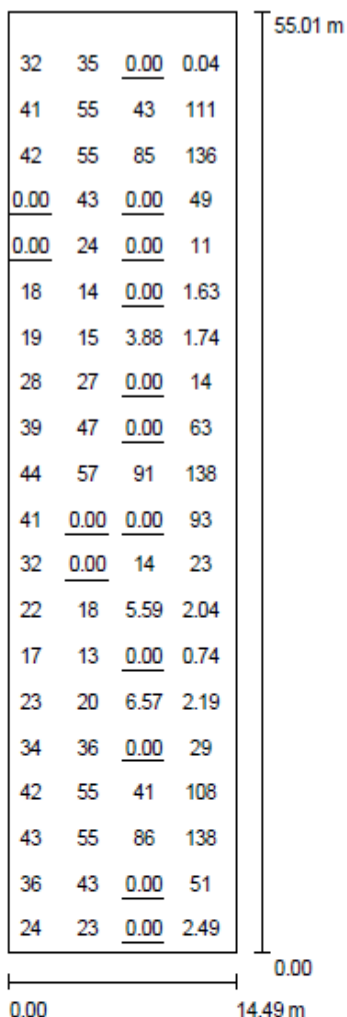
Escala 1 : 426

Trama: 16 x 62 Puntos

| E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| 31 | 0.00 | 151 | 0.00 | 0.00 |



Tipus Eix 1: Resultados Tipus Eix1 - Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 426

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:



Trama: 16 x 62 Puntos

| | | | | |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
| 31 | 0.00 | 151 | 0.00 | 0.00 |



PROJECTE D'URBANITZACIÓ D'UNA ZONA RESIDENCIAL DE 30 HECTÀREES

SECCIÓ TIPUS EIX 2.

Contacto:
Nº de Proyecto:
Empresa:
Nº de Obra:

Fecha: 26.11.2012
Proyecto elaborado por: Jordi Varón Medina



PROJECTE D'URBANITZACIÓ D'UNA ZONA RESIDENCIAL DE 30 HECTÀREES - ÍNDICE

PROJECTE D'URBANITZACIÓ D'UNA ZONA RESIDENCIAL DE 30 HECTÀREES

| | |
|------------------------------------|----|
| Portada del proyecto | 1 |
| Índice | 2 |
| BEGA 8145 1 HIT-DE 150W | |
| Hoja de datos de luminarias | 3 |
| 1 HIT-DE 150W | |
| LKV (Polar) | 4 |
| BEGA 8225 1 HIT-DE 250W | |
| Hoja de datos de luminarias | 5 |
| 1 HIT-DE 250W | |
| LKV (Polar) | 6 |
| Tipus Eix 2. | |
| Resumen | 7 |
| Lista de coordenadas de luminarias | 8 |
| Rendering (procesado) en 3D | 10 |
| Superficies exteriores | |
| Resultados Tipus Eix 2 | |
| Isolíneas (E) | 11 |
| Gama de grises (E) | 12 |
| Gráfico de valores (E) | 13 |

Hoja de datos de luminarias

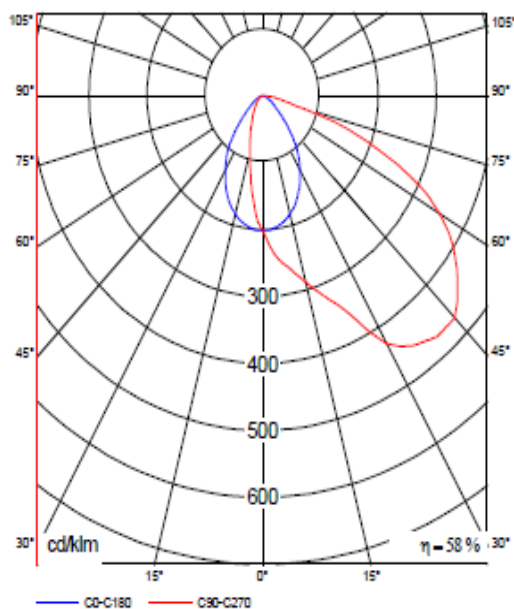
BEGA 8145 1 HIT-DE 150W



Clasificación luminarias según DIN: A40

BEGA-Flächenstrahler Nr. 8145 - Einfachaufsatz-
- asymmetrische Lichtstärkeverteilung -
für 1 Hochdrucklampe HIT-DE/HST-DE 150 Watt,
11.250/15.000 Lumen, Schutzart IP 65.
Die Leuchte besteht aus Aluminiumguss, Aluminium und
Edelstahl. Farbe grafit. Mit Sicherheitsglas und
Reflektor aus eloxiertem Reinst-Aluminium.
Anstellwinkel einstellbar.
Für Mastkopf- \varnothing 76 mm, Einstecktiefe 100 mm
und für Masthöhen 5.000 bis 6.000 mm.

Emisión de luz 1:



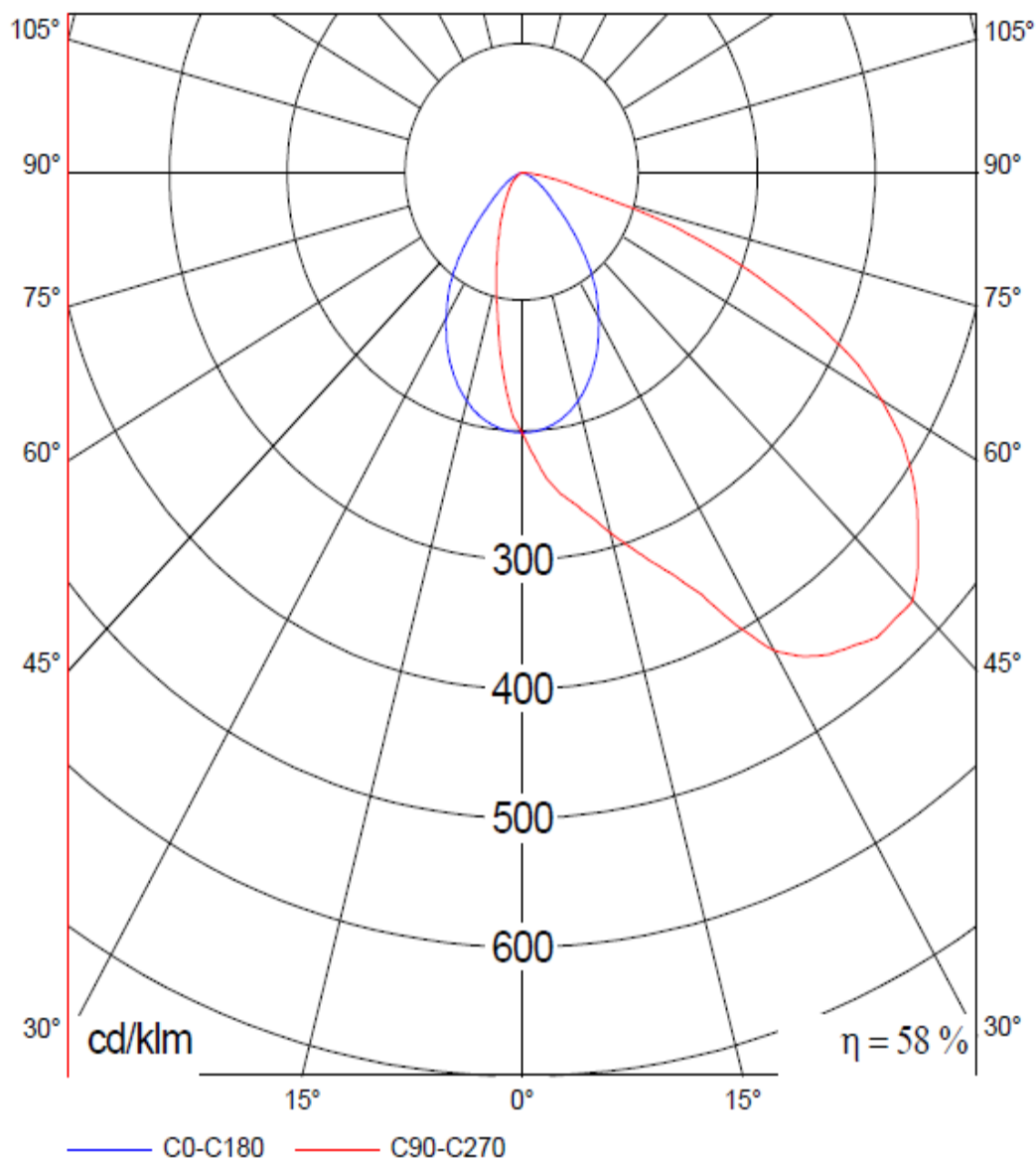
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



1 HIT-DE 150W - LKV (Polar)

Luminaria: BEGA 8145 1 HIT-DE 150W

Lámparas: 1 x HIT-DE



Hoja de datos de luminarias

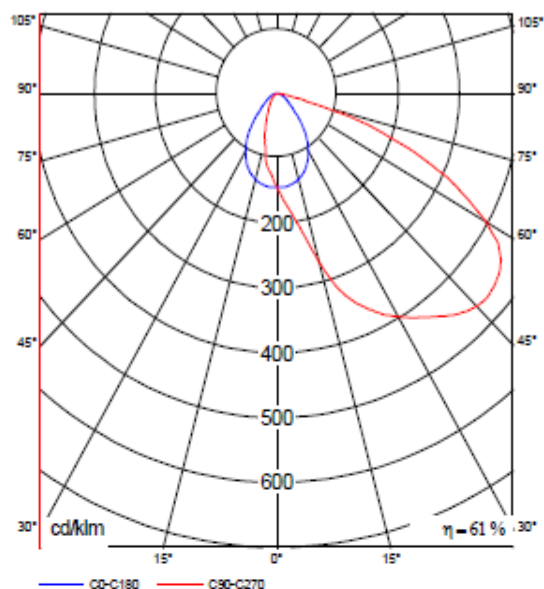
BEGA 8225 1 HIT-DE 250W



Clasificación luminarias según DIN: A40

BEGA-Flächenstrahler Nr. 8225 - Einfachaufsatz -
- asymmetrische Lichtstärkeverteilung -
für 1 Hochdrucklampe HIT/HST-DE 250 Watt,
20.000/25.500 Lumen, Schutzart IP 65.
Die Leuchte besteht aus Aluminiumguss, Aluminium und
Edelstahl. Farbe grafit. Mit Sicherheitsglas und
Reflektor aus eloxiertem Reinst-Aluminium.
Anstellwinkel einstellbar.
Für Mastkopf-Ø 76 mm, Einstecktiefe 140 mm und für
Masthöhen 6.000 bis 7.000 mm.

Emisión de luz 1:

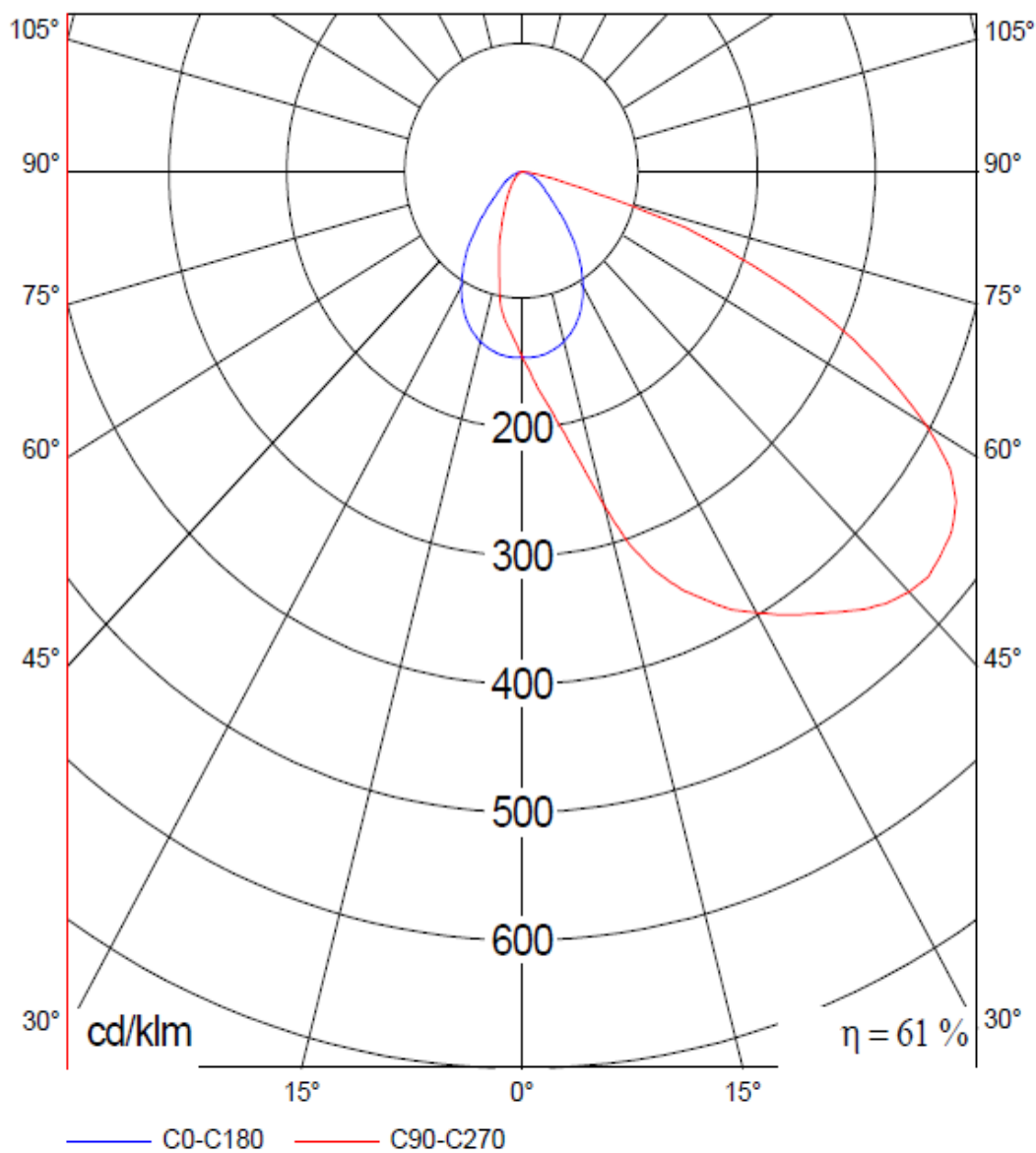


Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



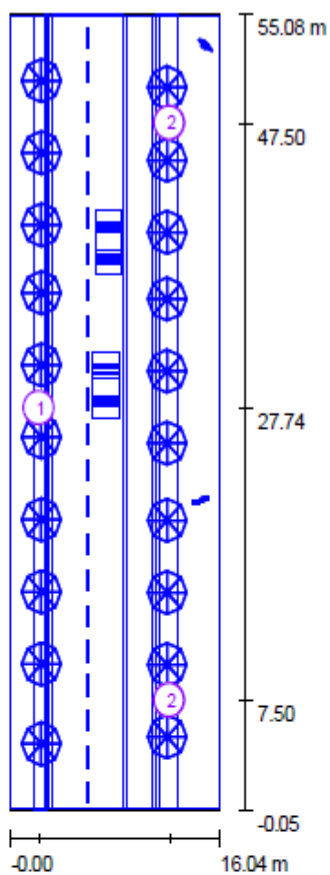
1 HIT-DE 250W - LKV (Polar)

Luminaria: BEGA 8225 1 HIT-DE 250W
Lámparas: 1 x HIT-DE





Tipus Eix 2. - Resumen



Factor de degradación: 0.80

Escala 1:505

Luminarias-Lista de piezas

| Tipo | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ [lm] | P [W] |
|--------|-------|------------------------------------|--------|-------|
| 1 | 3 | BEGA 8145 1 HIT-DE 150W (1.000) | 13250 | 170 |
| 2 | 2 | BEGA 8225 1 HIT-DE 250W (1.000) | 20000 | 275 |
| total: | | | 79750 | 1060 |



Tipus Eix 2. - Lista de coordenadas de luminarias

BEGA 8145 1 HIT-DE 150W

13250 lm, 170 W, 1 x 1 x HIT-DE (Factor de correcció 1.000).



| Nº | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|--------------|--------|-------|--------------|-----|-------|
| | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | 12.246 | 7.500 | 4.500 | 0.0 | 0.0 | -90.0 |
| 2 | 12.247 | 47.500 | 4.500 | 0.0 | 0.0 | -90.0 |
| 3 | 2.196 | 27.745 | 7.000 | 0.0 | 0.0 | -90.0 |



Tipus Eix 2. - Lista de coordenadas de luminarias

BEGA 8225 1 HIT-DE 250W

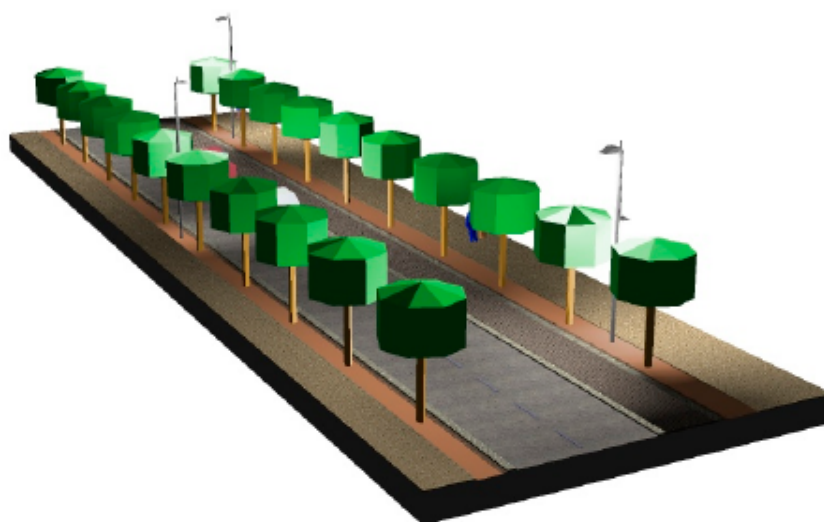
20000 lm, 275 W, 1 x 1 x HIT-DE (Factor de corrección 1.000).



| Nº | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|--------------|--------|-------|--------------|-----|------|
| | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | 12.215 | 7.500 | 7.000 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 2 | 12.216 | 47.500 | 7.000 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |

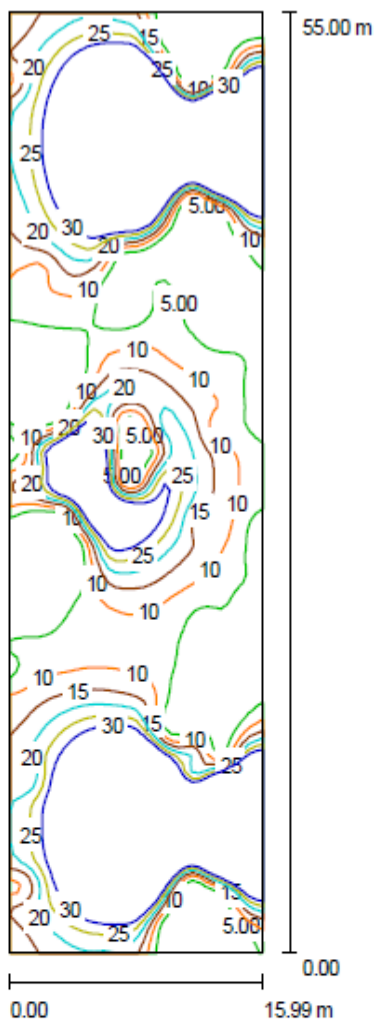


Tipus Eix 2. - Rendering (procesado) en 3D





Tipus Eix 2.: Resultados Tipus Eix 2 - Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 426

Situación de la superficie en la escena exterior:

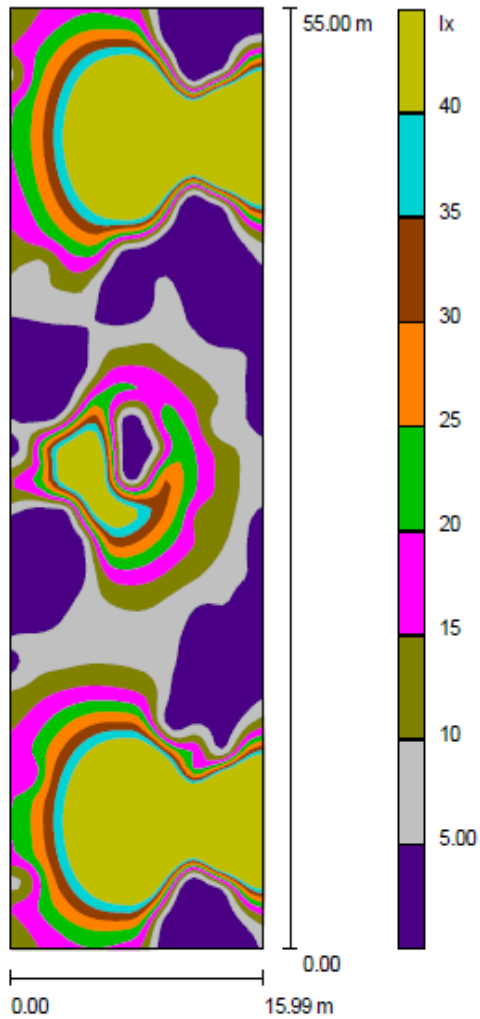


Trama: 18 x 62 Puntos

| E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| 26 | 0.00 | 148 | 0.00 | 0.00 |



Tipus Eix 2.: Resultados Tipus Eix 2 - Gama de grises (E)



Escala 1 : 426

Situación de la superficie en la escena exterior:

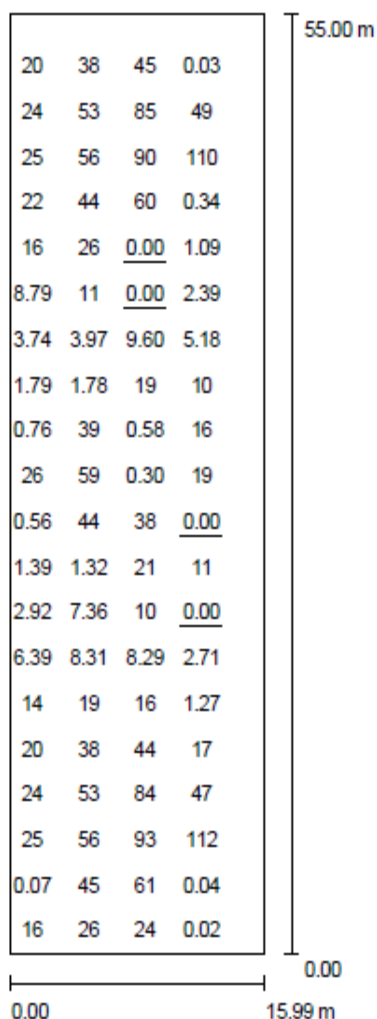


Trama: 18 x 62 Puntos

| E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| 26 | 0.00 | 148 | 0.00 | 0.00 |



Tipus Eix 2.: Resultados Tipus Eix 2 - Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 426

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:



Trama: 18 x 62 Puntos

| | | | | |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
| 26 | 0.00 | 148 | 0.00 | 0.00 |



PROJECTE D'URBANITZACIÓ D'UNA ZONA RESIDENCIAL DE 30 HECTÀREES

SECCIÓ TIPUS EIX 3

SECCIÓ TIPUS EIX 2.

Contacto:
Nº de Proyecto:
Empresa:
Nº de Obra:

Fecha: 26.11.2012
Proyecto elaborado por: Jordi Varón Medina



PROJECTE D'URBANITZACIÓ D'UNA ZONA RESIDENCIAL DE 30 HECTÀREES - ÍNDICE

PROJECTE D'URBANITZACIÓ D'UNA ZONA RESIDENCIAL DE 30 HECTÀREES

| | |
|------------------------------------|----|
| Portada del proyecto | 1 |
| Índice | 2 |
| BEGA 8145 1 HIT-DE 150W | |
| Hoja de datos de luminarias | 3 |
| 1 HIT-DE 150W | |
| LKV (Polar) | 4 |
| BEGA 8225 1 HIT-DE 250W | |
| Hoja de datos de luminarias | 5 |
| 1 HIT-DE 250W | |
| LKV (Polar) | 6 |
| Tipus Eix 3 | |
| Resumen | 7 |
| Lista de coordenadas de luminarias | 8 |
| Rendering (procesado) en 3D | 10 |
| Superficies exteriores | |
| Resultados Tipus Eix 3 | |
| Isolíneas (E) | 11 |
| Gama de grises (E) | 12 |
| Gráfico de valores (E) | 13 |

Hoja de datos de luminarias

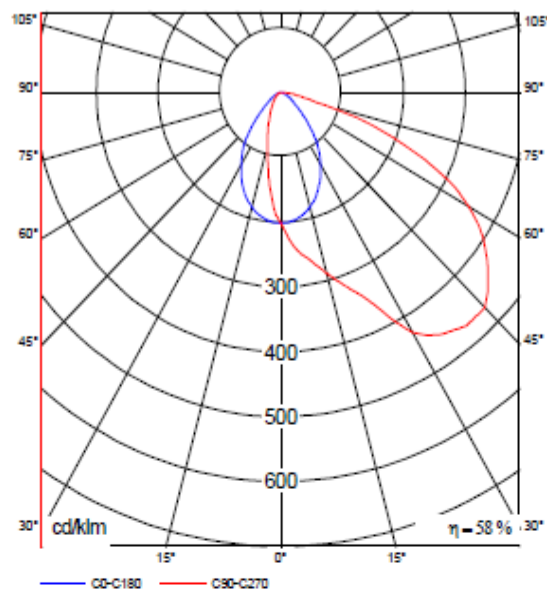
BEGA 8145 1 HIT-DE 150W



Clasificación luminarias según DIN: A40

BEGA-Flächenstrahler Nr. 8145 - Einfachaufsatz-
- asymmetrische Lichtstärkeverteilung -
für 1 Hochdrucklampe HIT-DE/HST-DE 150 Watt,
11.250/15.000 Lumen, Schutzart IP 65.
Die Leuchte besteht aus Aluminiumguss, Aluminium und
Edelstahl. Farbe grafit. Mit Sicherheitsglas und
Reflektor aus eloxiertem Reinst-Aluminium.
Anstellwinkel einstellbar.
Für Mastzopf- \varnothing 76 mm, Einstecktiefe 100 mm
und für Masthöhen 5.000 bis 6.000 mm.

Emisión de luz 1:



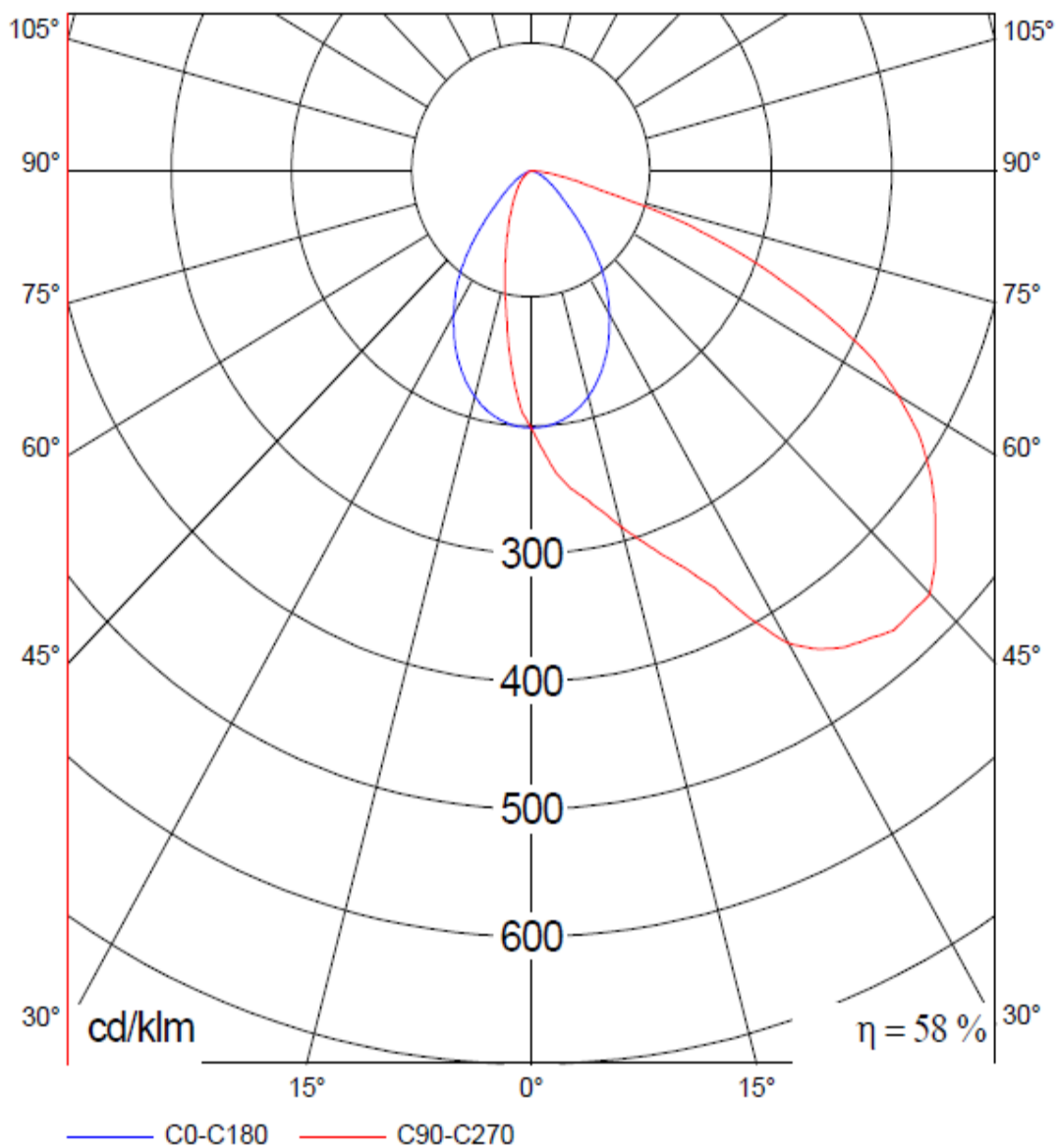
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



1 HIT-DE 150W - LKV (Polar)

Luminaria: BEGA 8145 1 HIT-DE 150W

Lámparas: 1 x HIT-DE



Hoja de datos de luminarias

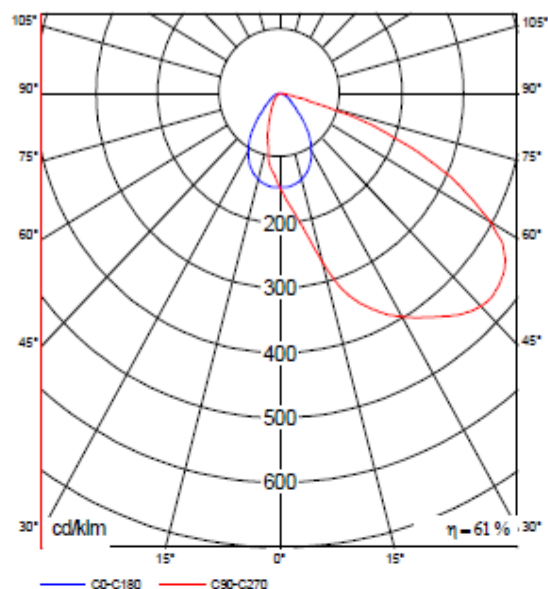
BEGA 8225 1 HIT-DE 250W



Clasificación luminarias según DIN: A40

BEGA-Flächenstrahler Nr. 8225 - Einfachaufsatz -
- asymmetrische Lichtstärkeverteilung -
für 1 Hochdrucklampe HIT/HST-DE 250 Watt,
20.000/25.500 Lumen, Schutzart IP 65.
Die Leuchte besteht aus Aluminiumguss, Aluminium und
Edelstahl. Farbe grafit. Mit Sicherheitsglas und
Reflektor aus eloxiertem Reinst-Aluminium.
Anstellwinkel einstellbar.
Für Mastkopf-Ø 76 mm, Einstecktiefe 140 mm und für
Masthöhen 6.000 bis 7.000 mm.

Emisión de luz 1:



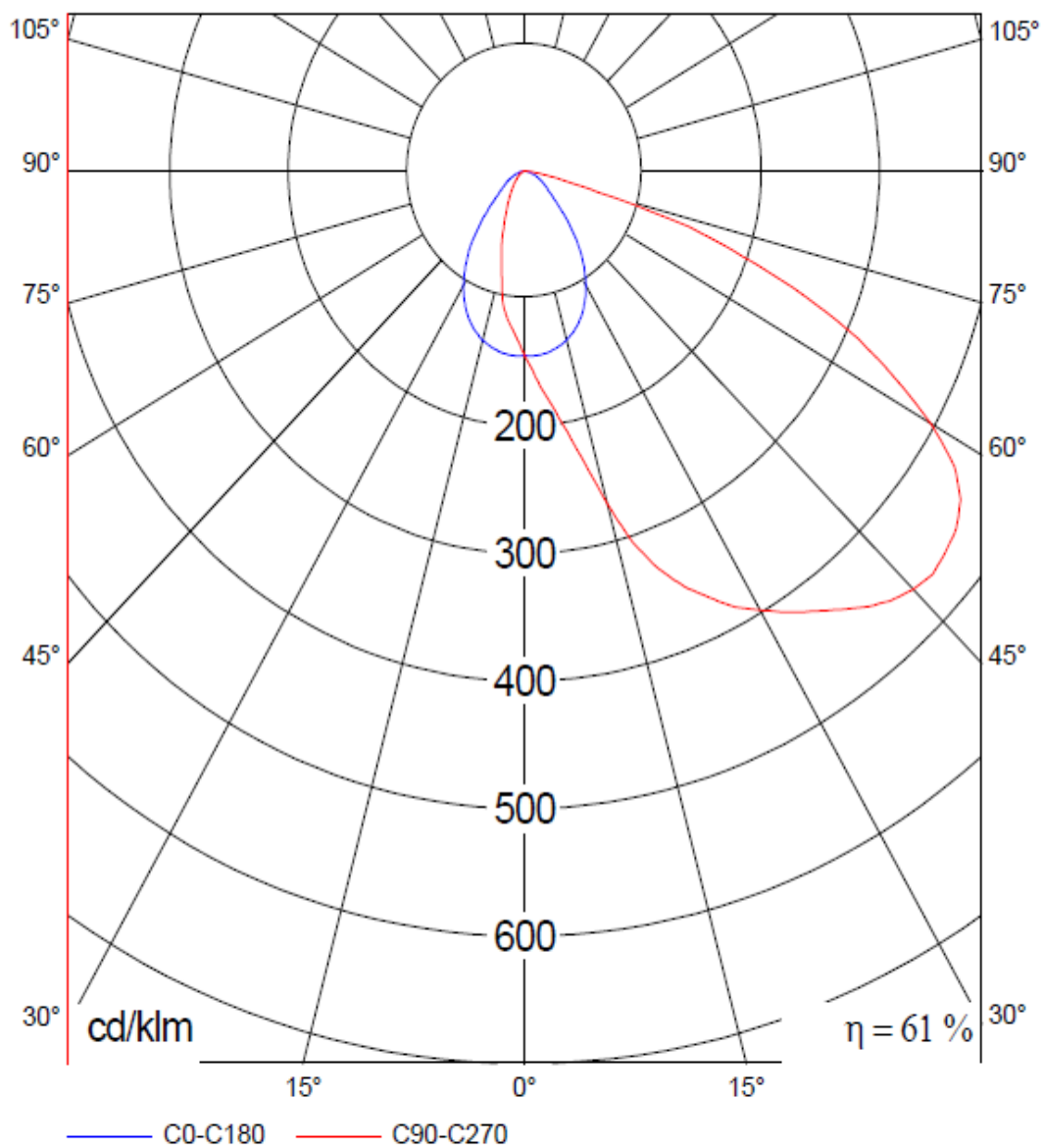
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



1 HIT-DE 250W - LKV (Polar)

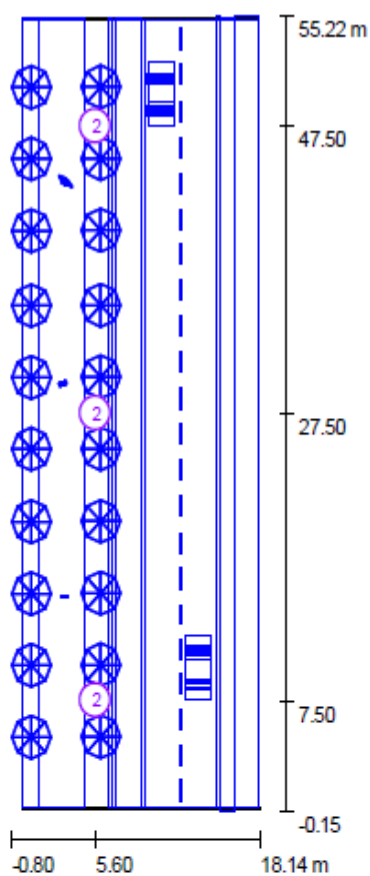
Luminaria: BEGA 8225 1 HIT-DE 250W

Lámparas: 1 x HIT-DE





Tipus Eix 3 - Resumen



Factor de degradación: 0.80

Escala 1:507

Luminarias-Lista de piezas

| Tipo | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ [m] | P [W] |
|--------|-------|------------------------------------|------------|-------|
| 1 | 3 | BEGA 8145 1 HIT-DE 150W (1.000) | 13250 | 170 |
| 2 | 3 | BEGA 8225 1 HIT-DE 250W (1.000) | 20000 | 275 |
| total: | | | 99750 | 1335 |



Tipus Eix 3 - Lista de coordenadas de luminarias

BEGA 8145 1 HIT-DE 150W

13250 lm, 170 W, 1 x 1 x HIT-DE (Factor de corrección 1.000).



| Nº | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|--------------|--------|-------|--------------|-----|------|
| | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | 5.600 | 7.500 | 4.500 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 2 | 5.600 | 27.500 | 4.500 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 3 | 5.600 | 47.500 | 4.500 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |



Tipus Eix 3 - Lista de coordenadas de luminarias

BEGA 8225 1 HIT-DE 250W

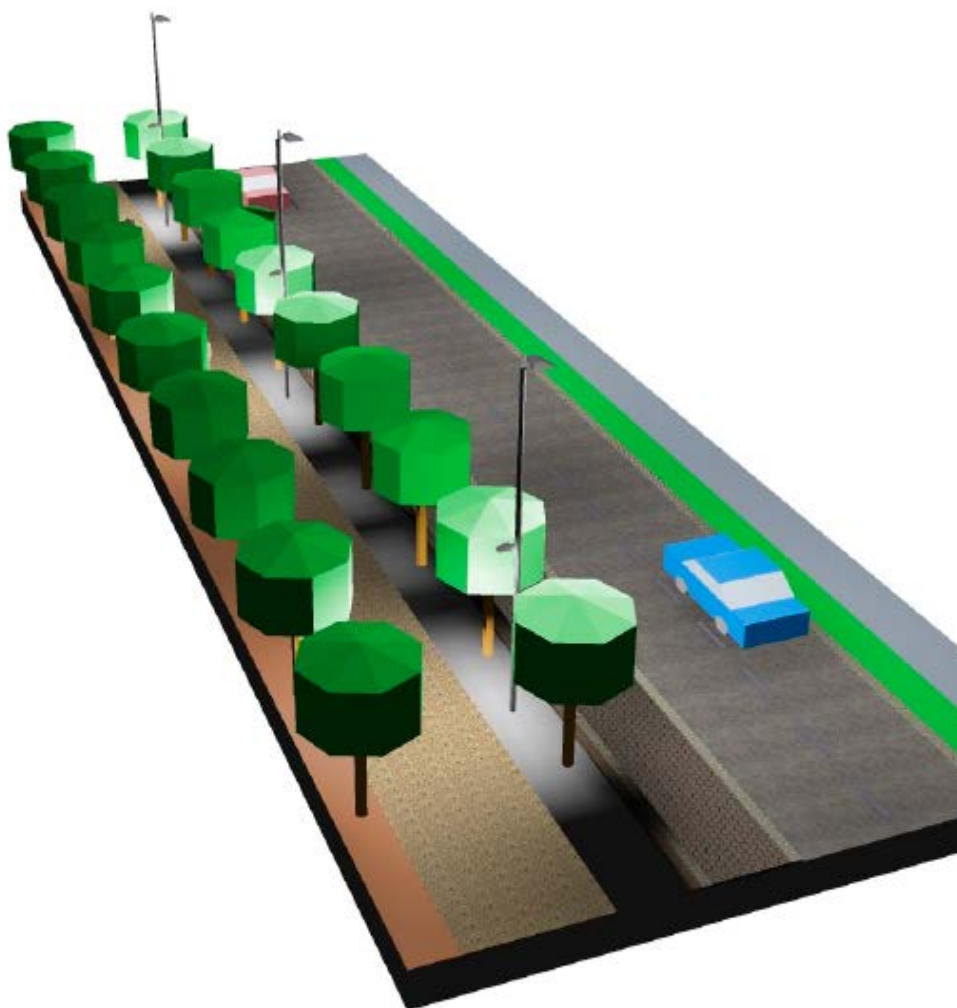
20000 lm, 275 W, 1 x 1 x HIT-DE (Factor de corrección 1.000).



| Nº | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|--------------|--------|-------|--------------|-----|-------|
| | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | 5.600 | 7.500 | 9.000 | 0.0 | 0.0 | -90.0 |
| 2 | 5.600 | 27.500 | 9.000 | 0.0 | 0.0 | -90.0 |
| 3 | 5.600 | 47.500 | 9.000 | 0.0 | 0.0 | -90.0 |

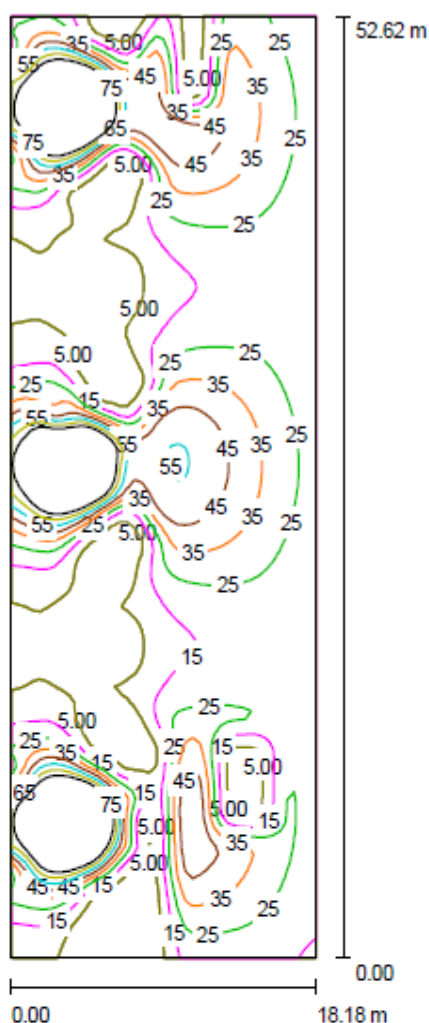


Tipus Eix 3 - Rendering (procesado) en 3D





Tipus Eix 3: Resultados Tipus Eix 3 - Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 407

Situación de la superficie en la escena exterior:

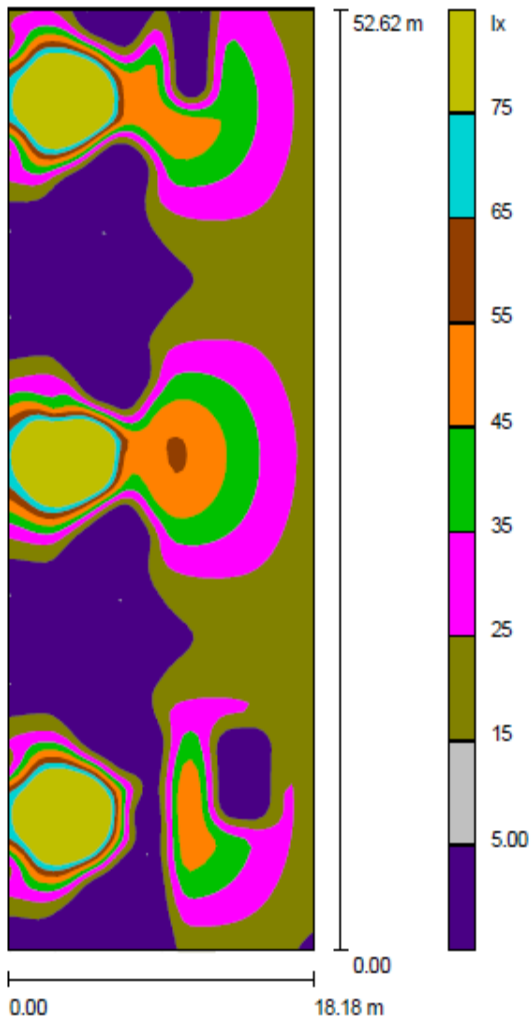


Trama: 21 x 59 Puntos

| E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| 29 | 0.00 | 153 | 0.00 | 0.00 |



Tipus Eix 3: Resultados Tipus Eix 3 - Gama de grises (E)



Escala 1 : 407

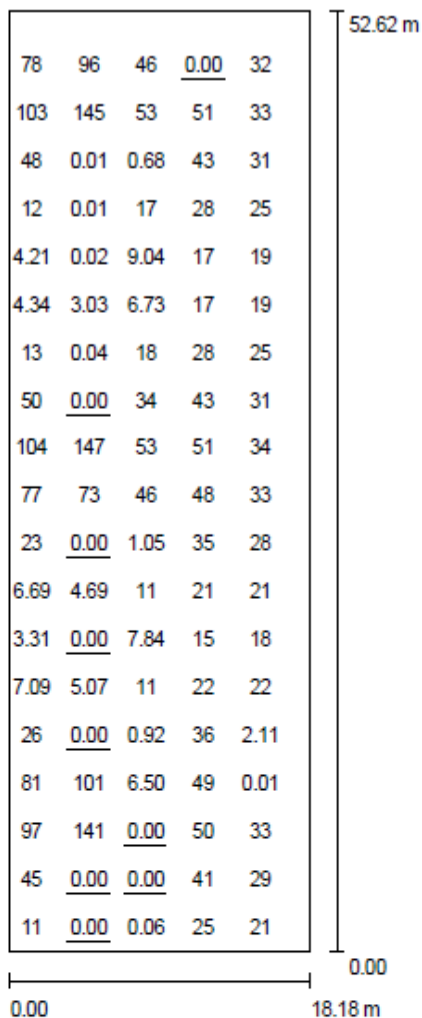
Situación de la superficie en la escena exterior:



Trama: 21 x 59 Puntos

| E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| 29 | 0.00 | 153 | 0.00 | 0.00 |

Tipus Eix 3: Resultados Tipus Eix 3 - Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 407

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:



Trama: 21 x 59 Puntos

| | | | | |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
| 29 | 0.00 | 153 | 0.00 | 0.00 |



PROJECTE D'URBANITZACIÓ D'UNA ZONA RESIDENCIAL DE 30 HECTÀREES

SECCIÓ TIPUS EIX 6

SECCIÓ TIPUS EIX 2.

Contacto:
Nº de Proyecto:
Empresa:
Nº de Obra:

Fecha: 26.11.2012
Proyecto elaborado por: Jordi Varón Medina



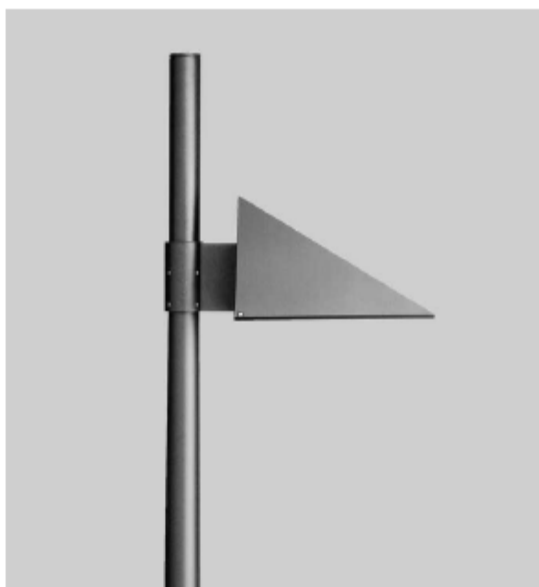
PROJECTE D'URBANITZACIÓ D'UNA ZONA RESIDENCIAL DE 30 HECTÀREES - ÍNDICE

PROJECTE D'URBANITZACIÓ D'UNA ZONA RESIDENCIAL DE 30 HECTÀREES

| | |
|------------------------------------|----|
| Portada del proyecto | 1 |
| Índice | 2 |
| BEGA 8071 1 HME 125W | |
| Hoja de datos de luminarias | 3 |
| 1 HME 125W | |
| LKV (Polar) | 4 |
| Tipus Eix 6 | |
| Resumen | 5 |
| Lista de coordenadas de luminarias | 6 |
| Rendering (procesado) en 3D | 7 |
| Superficies exteriores | |
| Resultados Eix 6 | |
| Isolíneas (E) | 8 |
| Gama de grises (E) | 9 |
| Gráfico de valores (E) | 10 |

Hoja de datos de luminarias

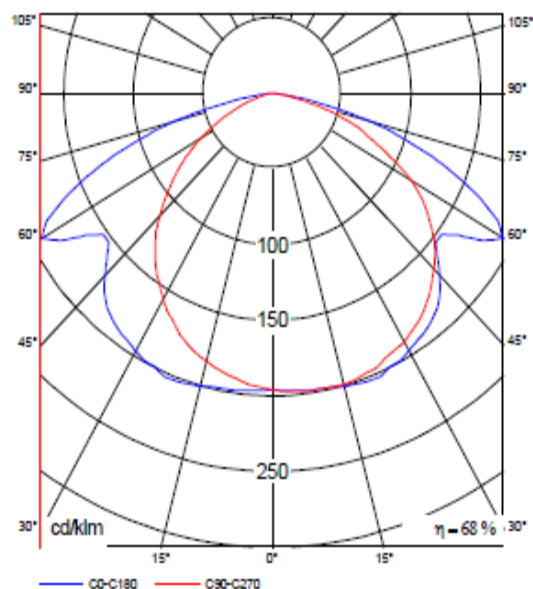
BEGA 8071 1 HME 125W



Clasificación luminarias según DIN: A40

BEGA-Aufsatzleuchte Nr. 8071 - Einfachaufsatz - mit asymmetrischer Optik - für 1 Hochdrucklampe HME 80/125 Watt, 4.000/6.500 Lumen, Schutzart IP 44. Die Leuchte besteht aus Aluminiumguss, Aluminium und Edelstahl, Farbe grafit. Mit Sicherheitsglas und Reflektor aus eloxiertem Reinst-Aluminium. Für Mastzopf-Ø 76 mm, Einstecktiefe 105 mm.

Emisión de luz 1:

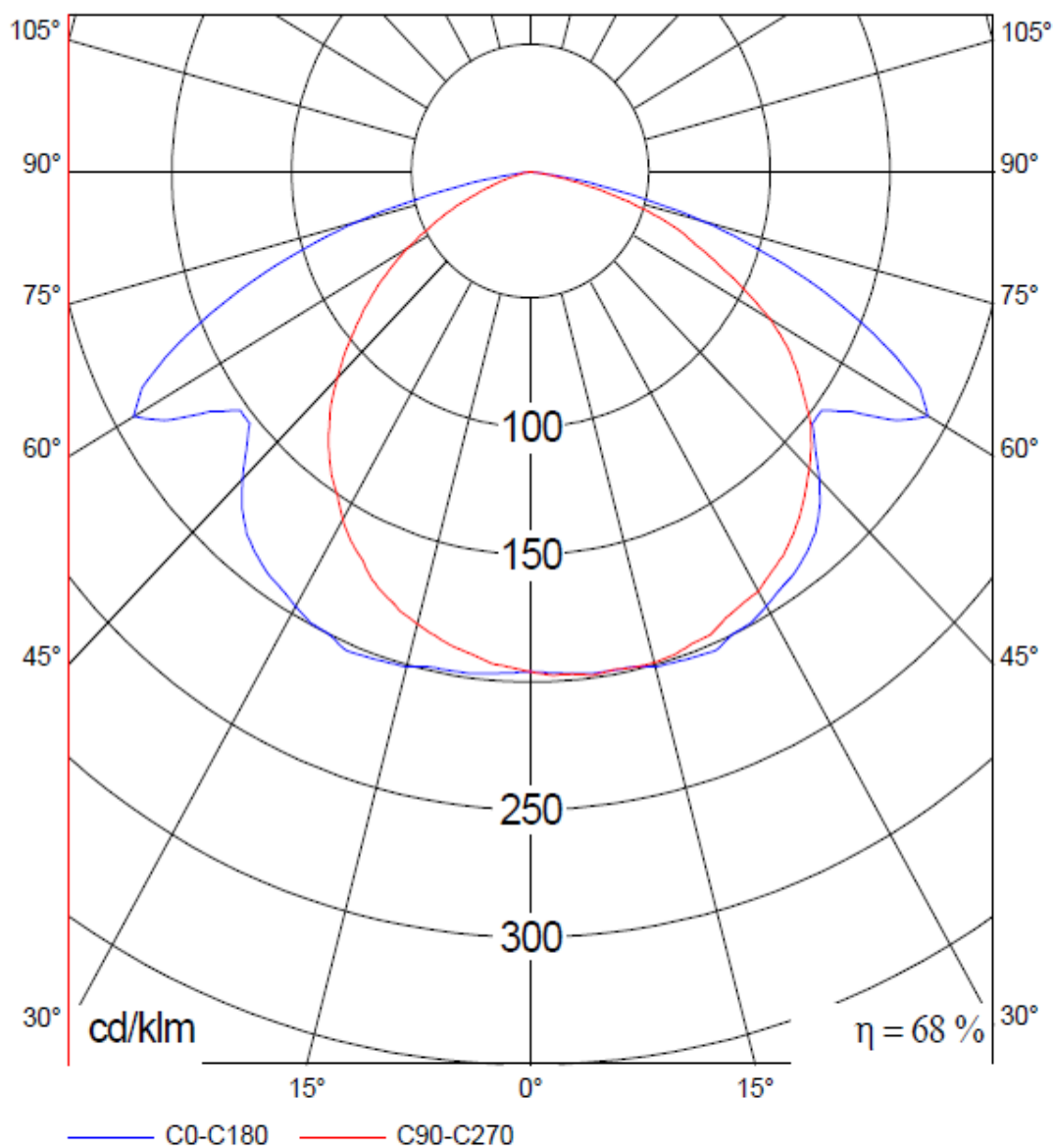


Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



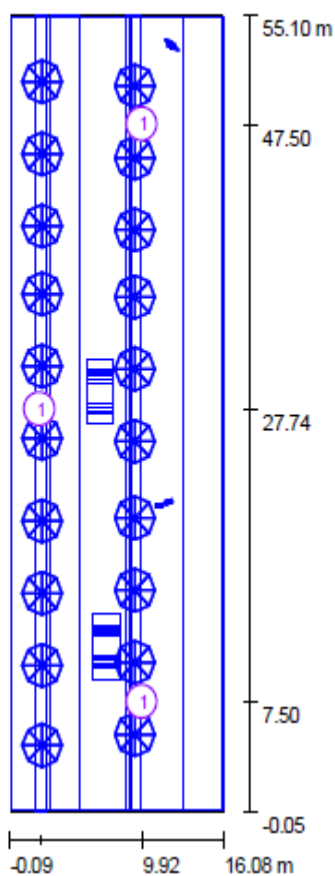
1 HME 125W - LKV (Polar)

Luminaria: BEGA 8071 1 HME 125W
Lámparas: 1 x HME





Tipus Eix 6 - Resumen



Factor de degradación: 0.80

Escala 1:505

Luminarias-Lista de piezas

| Tipo | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ [lm] | P [W] |
|------|-------|------------------------------------|-------------|-------|
| 1 | 3 | BEGA 8071 1 HME 125W (1.000) | 6500 | 137 |
| | | | total: | 19500 |
| | | | | 411 |



Tipus Eix 6 - Lista de coordenadas de luminarias

BEGA 8071 1 HME 125W

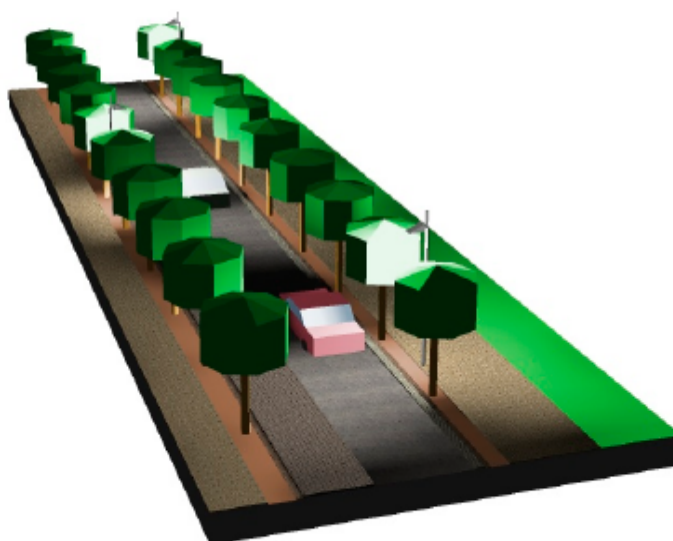
6500 lm, 137 W, 1 x 1 x HME (Factor de correcció 1.000).



| Nº | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|--------------|--------|-------|--------------|-----|-------|
| | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | 9.925 | 7.500 | 5.000 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 2 | 9.925 | 47.500 | 5.000 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 3 | 2.196 | 27.745 | 5.000 | 0.0 | 0.0 | -90.0 |

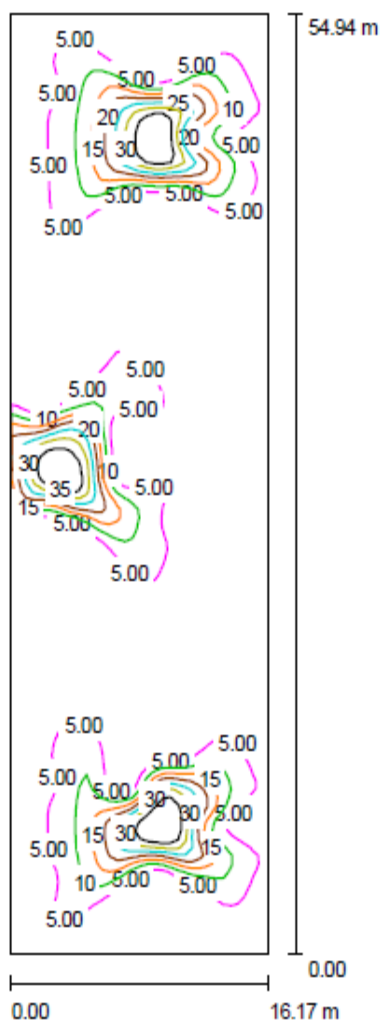


Tipus Eix 6 - Rendering (procesado) en 3D





Tipus Eix 6: Resultados Eix 6 - Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 425

Situación de la superficie en la escena exterior:

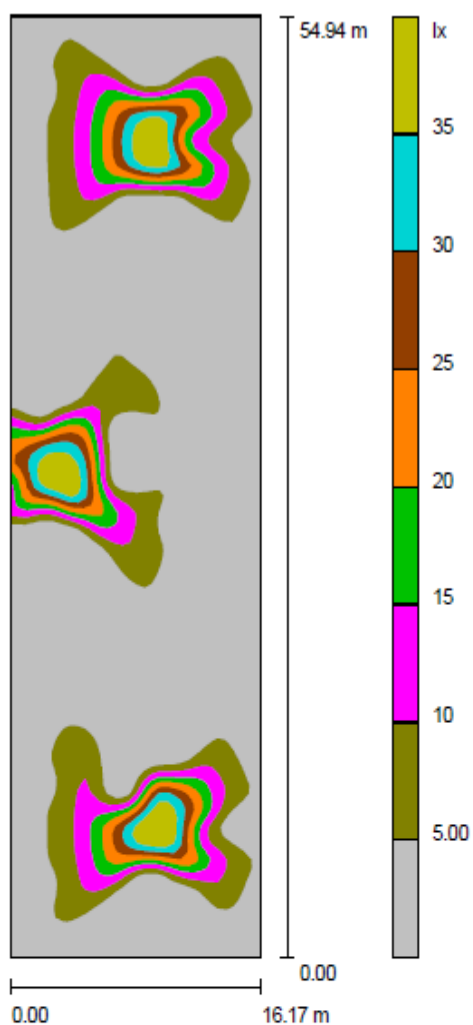


Trama: 17 x 57 Puntos

| E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| 5.71 | 0.00 | 44 | 0.00 | 0.00 |



Tipus Eix 6: Resultados Eix 6 - Gama de grises (E)



Situación de la superficie en la escena exterior:



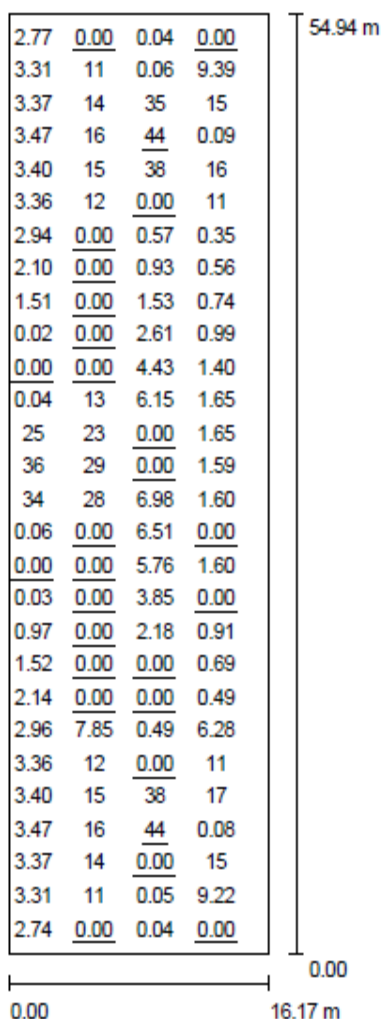
Escala 1 : 425

Trama: 17 x 57 Puntos

| E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| 5.71 | 0.00 | 44 | 0.00 | 0.00 |



Tipus Eix 6: Resultados Eix 6 - Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 425

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:



Trama: 17 x 57 Puntos

| | | | | |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
| 5.71 | 0.00 | 44 | 0.00 | 0.00 |



PROJECTE D'URBANITZACIÓ D'UNA ZONA RESIDENCIAL DE 30 HECTÀREES

SECCIÓ TIPUS EIX 7

SECCIÓ TIPUS EIX 2.

Contacto:
Nº de Proyecto:
Empresa:
Nº de Obra:

Fecha: 26.11.2012

Proyecto elaborado por: Jordi Varón Medina



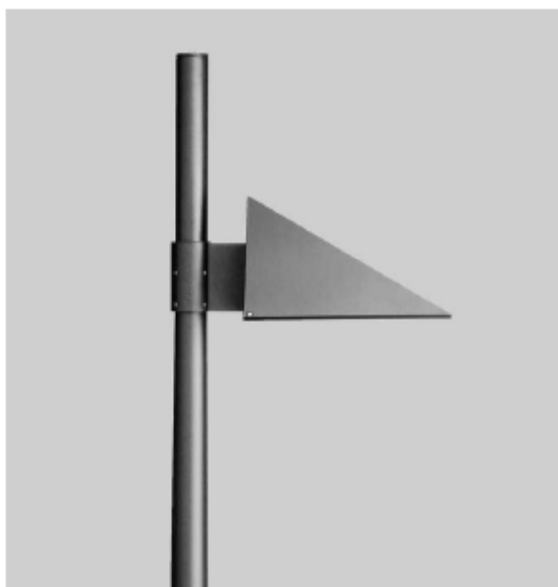
PROJECTE D'URBANITZACIÓ D'UNA ZONA RESIDENCIAL DE 30 HECTÀREES - ÍNDICE

PROJECTE D'URBANITZACIÓ D'UNA ZONA RESIDENCIAL DE 30 HECTÀREES

| | |
|------------------------------------|----|
| Portada del proyecto | 1 |
| Índice | 2 |
| BEGA 8071 1 HME 125W | |
| Hoja de datos de luminarias | 3 |
| 1 HME 125W | |
| LKV (Polar) | 4 |
| Tipus Eix 7 | |
| Resumen | 5 |
| Lista de coordenadas de luminarias | 6 |
| Rendering (procesado) en 3D | 7 |
| Superficies exteriores | |
| Resultados Eix 7 | |
| Isolíneas (E) | 8 |
| Gama de grises (E) | 9 |
| Gráfico de valores (E) | 10 |

Hoja de datos de luminarias

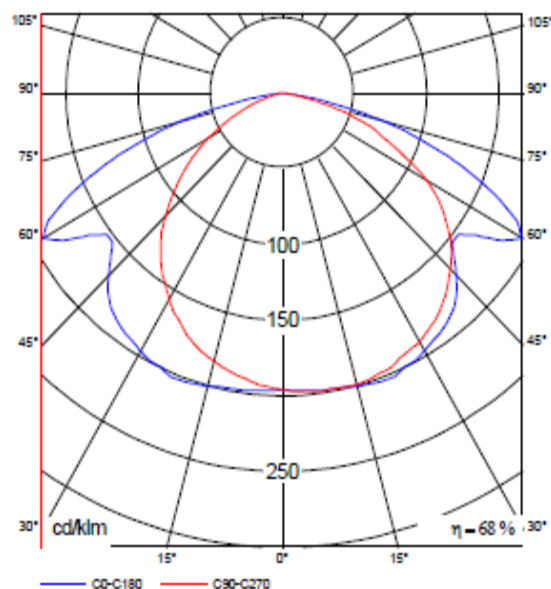
BEGA 8071 1 HME 125W



Clasificación luminarias según DIN: A40

BEGA-Aufsatzleuchte Nr. 8071 - Einfachaufsatz - mit asymmetrischer Optik - für 1 Hochdrucklampe HME 80/125 Watt, 4.000/6.500 Lumen, Schutzart IP 44. Die Leuchte besteht aus Aluminiumguss, Aluminium und Edelstahl, Farbe grafit. Mit Sicherheitsglas und Reflektor aus eloxiertem Reinst-Aluminium. Für Mastkopf-Ø 76 mm, Einstecktiefe 105 mm.

Emisión de luz 1:

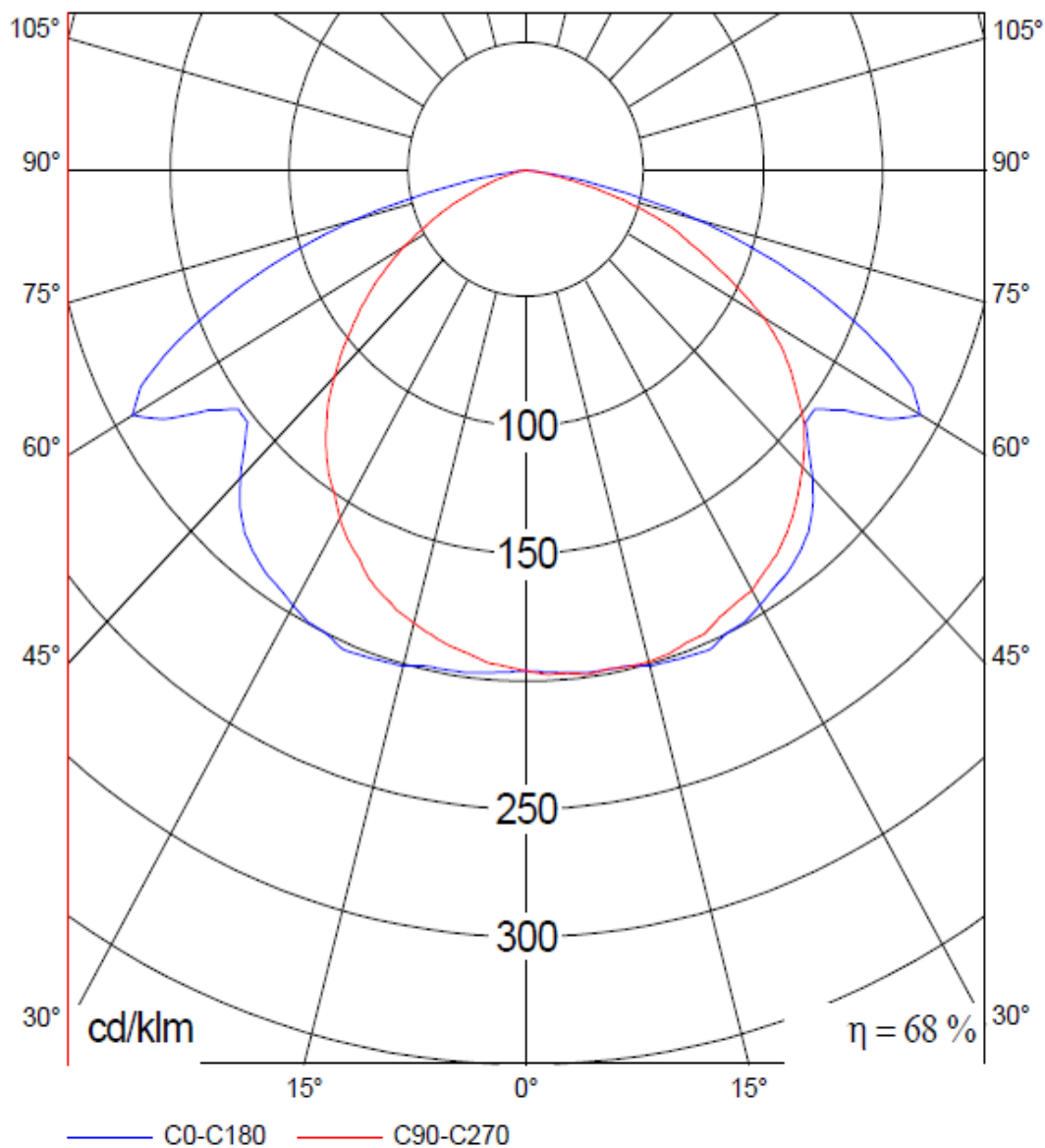


Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



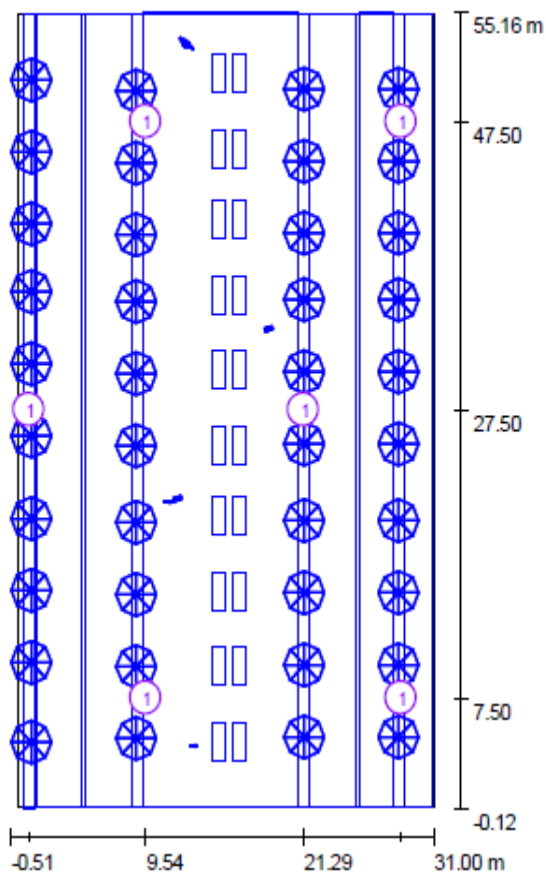
1 HME 125W - LKV (Polar)

Luminaria: BEGA 8071 1 HME 125W
Lámparas: 1 x HME





Tipus Eix 7 - Resumen



Factor de degradación: 0.80

Escala 1:506

Luminarias-Lista de piezas

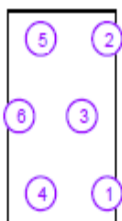
| Tipo | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ [lm] | P [W] |
|--------|-------|------------------------------------|--------|-------|
| 1 | 6 | BEGA 8071 1 HME 125W (1.000) | 6500 | 137 |
| total: | | | 39000 | 822 |



Tipus Eix 7 - Lista de coordenadas de luminarias

BEGA 8071 1 HME 125W

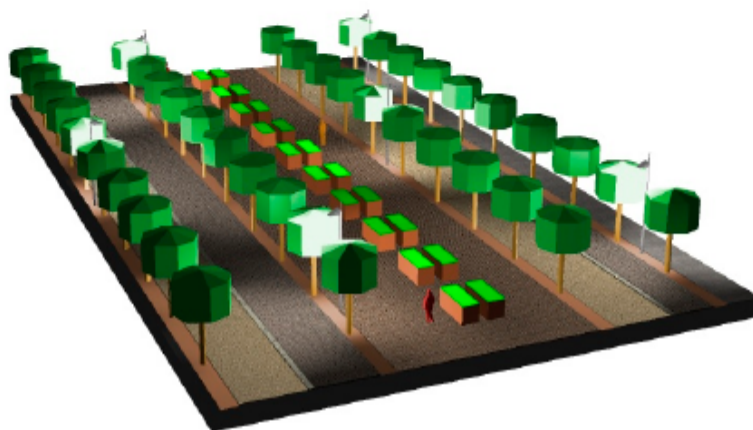
6500 lm, 137 W, 1 x 1 x HME (Factor de corrección 1.000).



| Nº | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|--------------|--------|-------|--------------|-----|-------|
| | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | 28.576 | 7.500 | 5.000 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 2 | 28.576 | 47.500 | 5.000 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 3 | 21.295 | 27.500 | 5.000 | 0.0 | 0.0 | -90.0 |
| 4 | 9.540 | 7.500 | 5.000 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 5 | 9.540 | 47.500 | 5.000 | 0.0 | 0.0 | 90.0 |
| 6 | 0.832 | 27.500 | 5.000 | 0.0 | 0.0 | -90.0 |

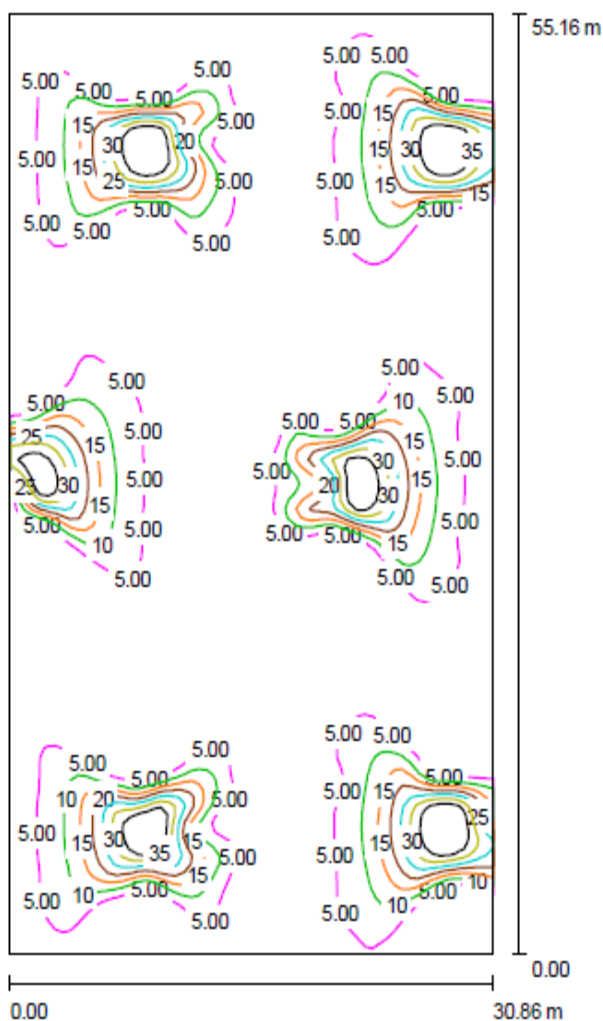


Tipus Eix 7 - Rendering (procesado) en 3D





Tipus Eix 7: Resultados Eix 7 - Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 427

Situación de la superficie en la escena exterior:

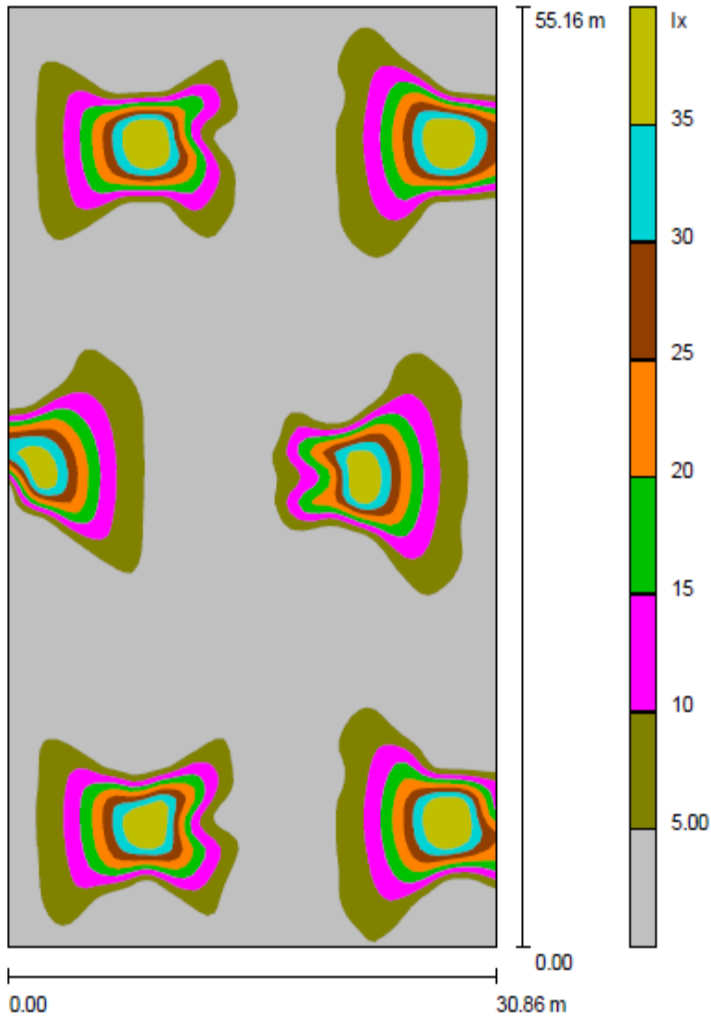


Trama: 32 x 57 Puntos

| E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| 6.34 | 0.00 | 45 | 0.00 | 0.00 |



Tipus Eix 7: Resultados Eix 7 - Gama de grises (E)



Escala 1 : 427

Situación de la superficie en la escena exterior:

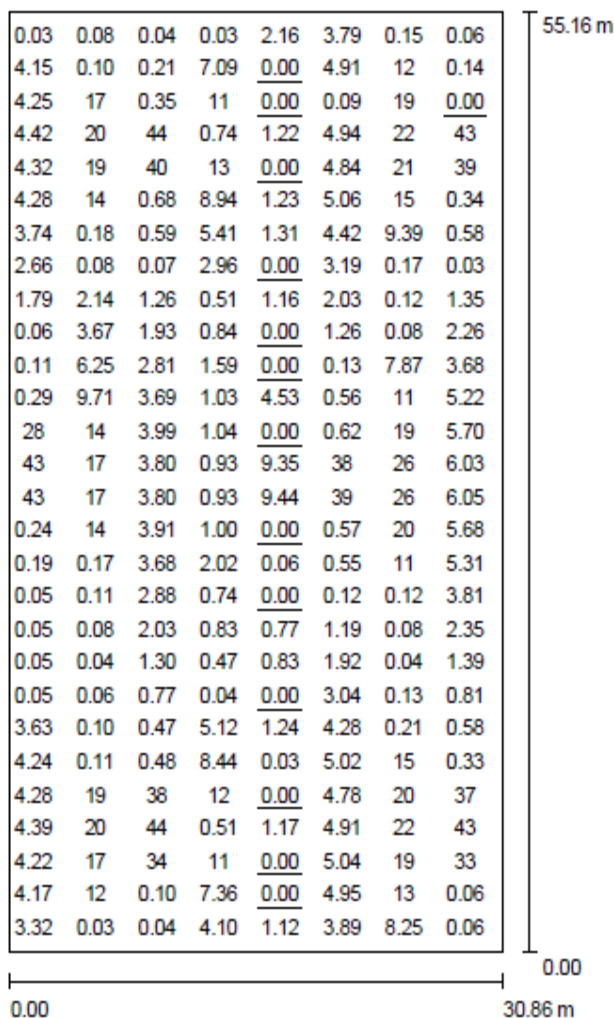


Trama: 32 x 57 Puntos

| E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| 6.34 | 0.00 | 45 | 0.00 | 0.00 |



Tipus Eix 7: Resultados Eix 7 - Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 427

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:



Trama: 32 x 57 Puntos

| | | | | |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
| 6.34 | 0.00 | 45 | 0.00 | 0.00 |



PROJECTE D'URBANITZACIÓ D'UNA ZONA RESIDENCIAL DE 30 HECTÀREES

SECCIÓ TIPUS EIX 9, 12, 13

SECCIÓ TIPUS EIX 2.

Contacto:
Nº de Proyecto:
Empresa:
Nº de Obra:

Fecha: 26.11.2012
Proyecto elaborado por: Jordi Varón Medina



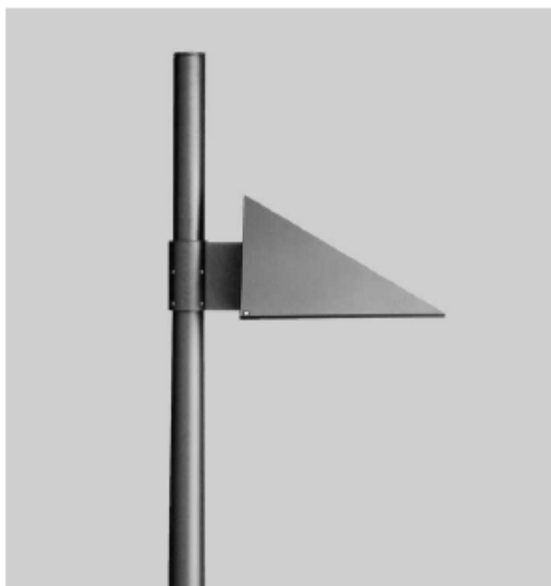
PROJECTE D'URBANITZACIÓ D'UNA ZONA RESIDENCIAL DE 30 HECTÀREES - ÍNDICE

PROJECTE D'URBANITZACIÓ D'UNA ZONA RESIDENCIAL DE 30 HECTÀREES

| | |
|------------------------------------|----|
| Portada del proyecto | 1 |
| Índice | 2 |
| BEGA 8171 1 HME 250W | |
| Hoja de datos de luminarias | 3 |
| 1 HME 250W | |
| LKV (Polar) | 4 |
| Tipus Eix 9, 12, 13 | |
| Resumen | 5 |
| Lista de coordenadas de luminarias | 6 |
| Rendering (procesado) en 3D | 7 |
| Superficies exteriores | |
| Resultados Eix 9, 12, 13 | |
| Isolíneas (E) | 8 |
| Gama de grises (E) | 9 |
| Gráfico de valores (E) | 10 |

Hoja de datos de luminarias

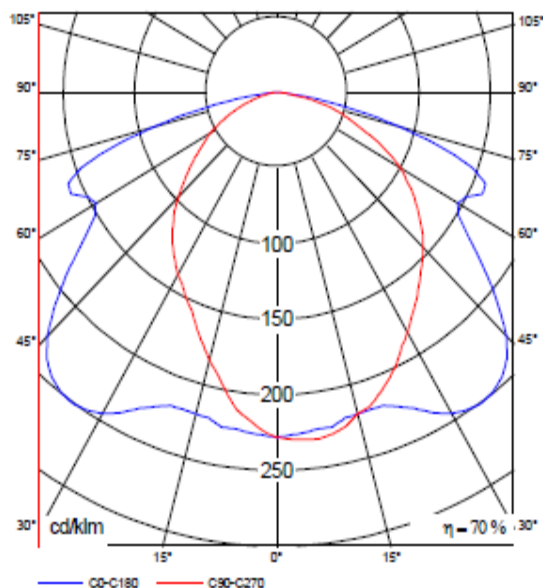
BEGA 8171 1 HME 250W



Clasificación luminarias según DIN: A40

BEGA-Aufsatzleuchte Nr. 8171 - Einfachaufsatz - mit asymmetrischer Optik, für 1 Hochdrucklampe HME 250 Watt, 14.000 Lumen, Schutzart IP 44. Die Leuchte besteht aus Aluminiumguss, Aluminium und Edelstahl, Farbe grafit. Mit Sicherheitsglas und Reflektor aus eloxiertem Reinst-Aluminium. Für Mastzopf-Ø 78 mm, Einstecktiefe 105 mm.

Emisión de luz 1:



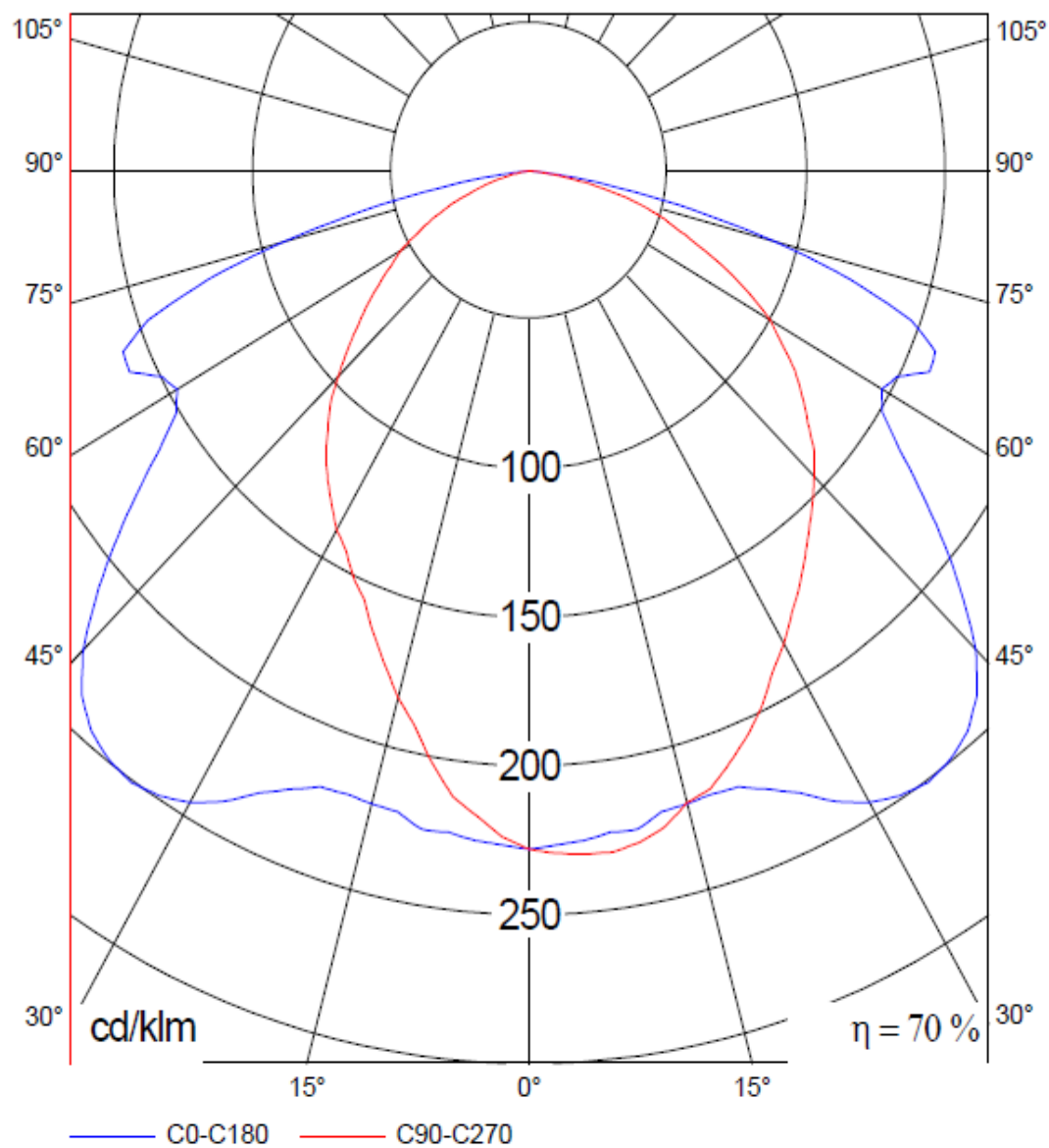
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.



1 HME 250W - LKV (Polar)

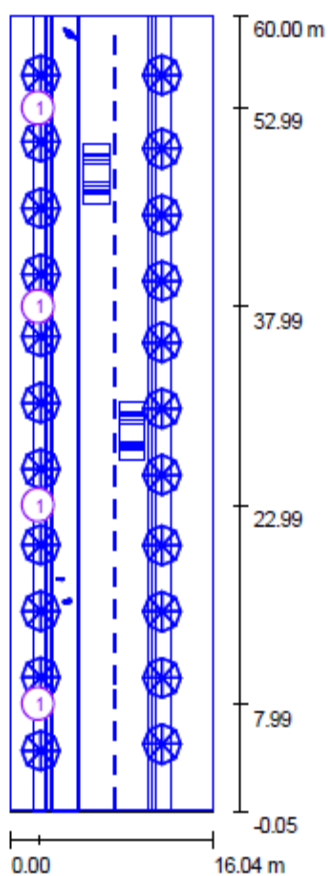
Luminaria: BEGA 8171 1 HME 250W

Làmparas: 1 x HME





Tipus Eix 9, 12, 13 - Resumen



Factor de degradación: 0.57

Escala 1:550

Luminarias-Lista de piezas

| Tipo | Pieza | Designación (Factor de corrección) | Φ [lm] | P [W] |
|--------|-------|------------------------------------|-------------|-------|
| 1 | 4 | BEGA 8171 1 HME 250W (1.000) | 14000 | 266 |
| total: | | | 56000 | 1064 |



Tipus Eix 9, 12, 13 - Lista de coordenadas de luminarias

BEGA 8171 1 HME 250W

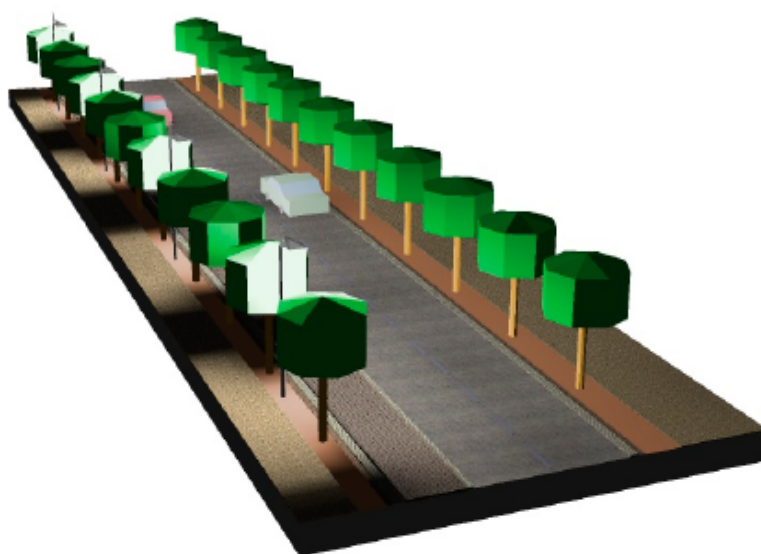
14000 lm, 266 W, 1 x 1 x HME (Factor de corrección 1.000).



| Nº | Posición [m] | | | Rotación [°] | | |
|----|--------------|--------|-------|--------------|-----|-------|
| | X | Y | Z | X | Y | Z |
| 1 | 2.196 | 7.989 | 5.000 | 0.0 | 0.0 | -90.0 |
| 2 | 2.196 | 22.989 | 5.000 | 0.0 | 0.0 | -90.0 |
| 3 | 2.196 | 37.989 | 5.000 | 0.0 | 0.0 | -90.0 |
| 4 | 2.196 | 52.989 | 5.000 | 0.0 | 0.0 | -90.0 |

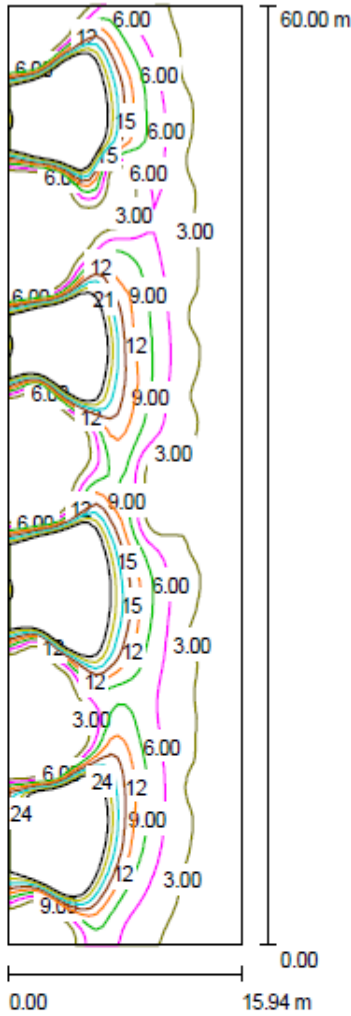


Tipus Eix 9, 12, 13 - Rendering (procesado) en 3D





Tipus Eix 9, 12, 13: Resultados Eix 9, 12, 13 - Isolíneas (E)



Situación de la superficie en la escena exterior:

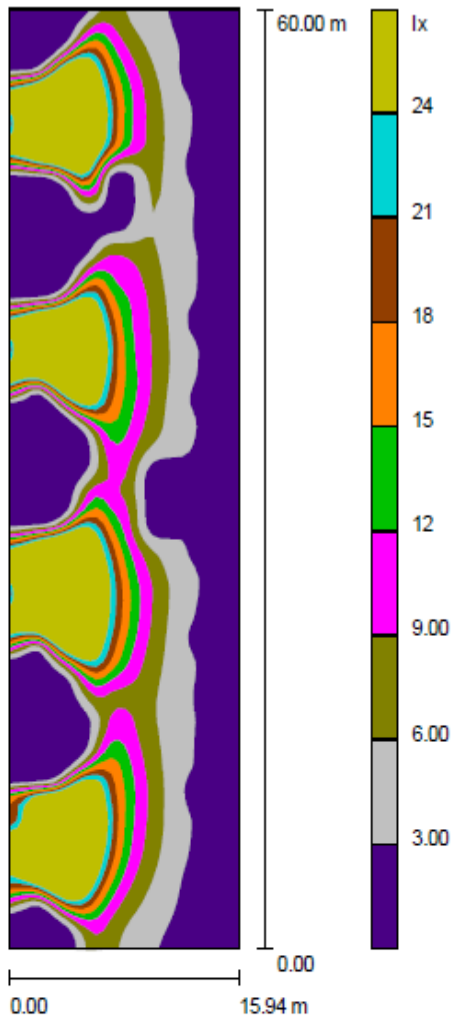


Valores en Lux, Escala 1 : 465

Trama: 16 x 62 Puntos

| E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| 12 | 0.00 | 76 | 0.00 | 0.00 |

Tipus Eix 9, 12, 13: Resultados Eix 9, 12, 13 - Gama de grises (E)



Situación de la superficie en la escena exterior:



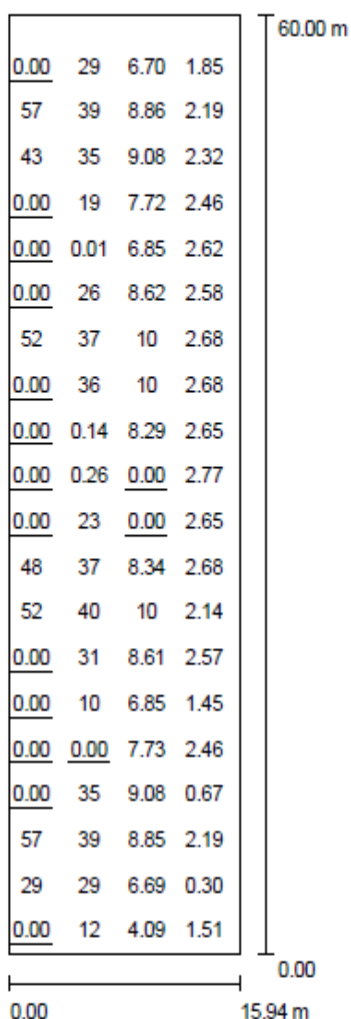
Escala 1 : 465

Trama: 16 x 62 Puntos

| E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| 12 | 0.00 | 76 | 0.00 | 0.00 |



Tipus Eix 9, 12, 13: Resultados Eix 9, 12, 13 - Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 465

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:



Trama: 16 x 62 Puntos

| | | | | |
|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|
| E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m | E_{min} / E_{max} |
| 12 | 0.00 | 76 | 0.00 | 0.00 |



ANNEX F: XARXA ELECTRICA DE BAIXA TENSÍO

F.1. INTRODUCCIÓ

En aquest annex es detallen els càlculs per al dimensionat de la xarxa elèctrica de baixa tensió referent a un projecte d'urbanització d'una zona residencial de 30 hectàrees ubicada al terme municipal de Bescanó.

F.2. CRITERIS GENERALS DE DISSENY

Els criteris de dimensionat s'han realitzat en funció de les condicions tècniques i de seguretat de les instal·lacions de distribució de Fecsa Endesa (Norma tècnica particular NTP-ISBT per a línies subterrànies de baixa tensió)

F.2.1. Generalitats

Els aspectes que amb caràcter general hauran de tenir-se en compte en el disseny de línies subterrànies de BT són els següents.

- Les línies subterrànies de baixa tensió s'estructuraran a partir del centre de transformació d'origen.
- El sistema de tensions alternes serà trifàsic amb neutre, mallat o no.
- Es dissenyaran en forma radial ramificada, amb secció uniforme. En zones d'alta densitat de càrrega poden formar xarxes mallades, explotades en forma radial.
- Els conductors estaran protegits en capçalera contra sobrecàrregues i curtcircuits mitjançant fusibles classe gG.
- En el traçat de les línies s'hauran de complir totes les reglamentacions i normatives en relació amb encreuaments, paral·lelismes i proximitats a altres serveis subterranis.

F.2.2. Criteris de disseny de les xarxes subterrànies de BT

Els aspectes que amb caràcter general hauran de tenir-se en compte en el disseny i la instal·lació de les línies subterrànies de BT seran les següents:

- El valor de la tensió nominal de la xarxa subterrània de BT serà 400 V.
- L'estructura general de les xarxes subterrànies de BT de FECSA ENDESA és de bucle, per tant, s'utilitzaran sempre cables amb secció uniforme de 240 mm² d'alumini per a les fases i, com a mínim, 150 mm² d'alumini per al neutre.
- La caiguda de tensió no serà major del 7 %.
- La càrrega màxima de transport es determinarà en funció del corrent màxim admissible en el conductor, i del moment elèctric de la línia.
- A les xarxes subterrànies de BT les derivacions sortiran, en general, de caixes d'entrada i sortida d'un cable de BT principal. Així, en cas d'avaria d'un tram de cable subterrani de BT, es facilita la identificació i separació del tram avariats.
- Les derivacions de línies secundàries s'efectuaran en caixes de distribució o en caixes de seccionament, en les quals s'ubicaran, si procedeix, fusibles de protecció de calibre apropiat, selectius amb els de capçalera.
- El conductor neutre estarà connectat a terra al llarg de la línia de BT, en els armaris de distribució, almenys cada 200 m i en tots els finals tant en les línies principals com en llurs derivacions.

F.2.3. Criteris pel càlcul de la previsió de càrregues

La càrrega total corresponent a un edifici destinat principalment a habitatges resulta de la suma de la càrrega corresponent al conjunt dels habitatges, dels serveis generals de l'edifici, de la corresponent als locals comercials i dels garatges que formen part del mateix.

La càrrega total corresponent a diversos habitatges es calcularà multiplicant la mitjana aritmètica de les potències màximes previstes a cada habitatge, pel coeficient de simultaneïtat indicat a la taula 1 de la ITC-BT-10 del REBT, segons el nombre d'habitatges.



Previsió de potència als habitatges:

- La potència la fixarà el propietari o promotor de l'obra d'acord amb la companyia subministradora, depenent de l'ús.
- En edificis nous la previsió no serà mai inferior a 5.750 W a 230 V (25A; electrificació bàsica) per habitatge.
- En habitatges amb electrificació elevada, el mínim serà de 9.200 W a 230 V (40A) com a mínim.
- En un habitatge es preveurà obligatòriament una electrificació elevada si disposa d'una previsió d'utilització d'aparells electrodomèstics superior a l'electrificació bàsica o una previsió d'utilització de sistemes de calefacció elèctrica o de condicionament d'aire o una superfície útil d'habitatge superior a 160 m² o que disposi de qualsevol combinació dels casos anteriors.

Previsió de potència als serveis comuns dels edificis:

Serà la suma de la potència en ascensors, aparells elevadors, centrals de calor i fred, grups de pressió, enllumenat dl portal, caixa d'escala i espais comuns i en tot el servei elèctric general de l'edifici sense aplicar cap factor de reducció per simultaneïtat (factor de simultaneïtat = 1).

Previsió de potència als garatges:

Es calcularà considerant com a mínim 10 W per metre quadrat i planta per garatge de ventilació natural i de 20 W pels de ventilació forçada, amb un mínim de 3.45.W a 230V i coeficient de simultaneïtat de 1. Quan en aplicació del Codi Tècnic de l'Edificació (DB SI) sigui necessari un sistema de ventilació forçat per l'evacuació de fums d'incendis, s'estudiarà de forma específica la previsió de càrregues del garatge.

Previsió de potència als locals comercials:

En general es calcularà considerant com a mínim de 100 W per metre quadrat i planta, amb un mínim per local de 3.450 W a 230V i coeficient de simultaneïtat de 1.

F.3. DESCRIPCIÓ DELS CONDUCTORS I CENTRES DE TRANSFORMACIÓ

Els conductors a utilitzar a les xarxes subterrànies de BT seran unipolars, segons Norma GE CNL001, tipus RV, tensió assignada 0,6/1 kV, amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) i coberta de PVC, i tipus RZ1, de tensió assignada 0,6/1 kV, amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) amb coberta de poliolefina, segons Norma UNE 211603-5N1.

En zones humides, on el nivell freàtic sobrepassi temporalment o permanent el nivell del llit de la rasa, s'hauran d'utilitzar cables especials resistents a l'aigua.

El material de cablejat utilitzats per a aquesta instal·lació és:

| BT XLPE 0.6/1 Uni Al Soterr. | | | | |
|------------------------------|-------------------------|------------------|-----------------|-------------|
| Descripció | Secc mm ² | Resist Ohm/km | React Ohm/km | I.adm. A |
| 3x240 | 240.0 | 0.125 | 0.000 | 430.0 |

Taula F.1. Descripció cablejat emprat

La secció a utilitzar es calcularà partint de la potència simultània que ha de transportar el cable, calculant la intensitat corresponent i seleccionant el cable adequat amb els valors d'intensitat màxima admissible en funció del tipus d'instal·lació

Els centres de transformació utilitzats disposen de les següents característiques:

| Trafo | Potència transformador kVA | Tensió de primari V | Urcc (Rcc) % (mOhm) | Uxcc (Xcc) % (mOhm) | Ucc (Zcc) % (mOhm) |
|-------|-------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| CT | 630.000 | 25000 | 1.30 (3.30) | 3.54 (8.99) | 3.77 (9.58) |

Taula F.2. Dades dels transformadors

F.4. PROTECCIONS CONTRA CURTCIRCUITS I SOBRECÀRREGUES

La protecció contra curtcircuits i sobrecàrregues a les línies subterrànies de BT s'efectuarà mitjançant fusibles classe G, les característiques dels quals es detallen a la Norma UNE 21103. S'instal·laran en el CT i a les derivacions amb canvi de secció, quan el conductor d'aquesta derivació no quedi protegit des de la capçalera.

Els criteris de protecció que s'aplicaran per a aquest tipus de xarxa estan contemplades en la Norma GE FGC001, i seran els següents:

- Corrent assignada del conductor: El fusible elegit permetrà la plena utilització del conductor.
- Resposta tèrmica del conductor: La característica intensitat/temps del conductor haurà de ser superior a la del fusible, per a un temps de 5 segons.
- Potència del transformador MT/BT: El calibre del fusible a la sortida del CT s'adequarà al corrent assignat del secundari del transformador.

F.5. CONTINUÏTAT DEL NEUTRE I POSADA A TERRA

En tot moment ha de quedar assegurada la continuïtat del neutre, i per aquesta raó s'aplicarà el que es disposa a continuació.

En les xarxes de distribució de BT, el conductor neutre no podrà ser interromput, a no ser que aquesta interrupció es faci mitjançant unions amovibles en el neutre pròximes als interruptors o seccionadors dels conductors de fase, degudament senyalitzades i que només puguin ser maniobrades amb eines adequades. En aquest cas, el neutre no ha de ser seccionat sense que prèviament ho estiguin les fases, les quals no s'han de connectar sense haver estat connectat prèviament el neutre.

Les posades a terra a les línies subterrànies de BT es realitzaran a través del conductor neutre.

En el cas de CT amb terres úniques, o sigui quan la resistència de la presa de terra única, R_t , multiplicada pel corrent de defecte a terra, I_d , que pugui presentar-se en cas de defecte de la instal·lació, no sigui superior a 1000 V ($R_t \cdot I_d \leq 1000$ V), el conductor neutre de la xarxa de BT es podrà connectar a terra en el mateix elèctrode de posada a terra del CT, i complirà el punt 7.7.4 de la MIE-RAT 13.

Si el CT té terres separades, la terra del neutre de la xarxa ha de ser independent i l'elèctrode se situarà a la distància resultant del càlcul específic, segons s'indica en Mètode de càlcul i projecte d'instal·lacions de posada a terra per a centres de transformació connectats a xarxes de tercera categoria (UNESA). S'emprarà cable aïllat (RV-0,6/1 kV), en tub i independent de la xarxa, amb seccions mínimes de coure



de 50 mm², unit a la barra del neutre del quadre de baixa tensió. Aquest conductor de neutre a terra s'instal·larà a una profunditat mínima de 60 cm, i es podrà instal·lar en una de les rases de qualsevol de les línies de BT.

Per altra banda, el conductor neutre de cada línia es connectarà a terra al llarg de la xarxa en els armaris de distribució com a mínim cada 200 m, i en tots els finals, tant de les xarxes principals com de les seves derivacions. La connexió a terra d'aquests punts de la xarxa, atenent als criteris exposats anteriorment, es podrà realitzar mitjançant piquetes de 2 m d'acer-coure, connectades amb cable de coure nu de 50 mm² i terminal a l'embarat del neutre. Les piquetes podran instal·lar-se endinsades a l'interior de la rasa dels cables de BT. També podran utilitzar-se elèctrodes formats per cable de coure enterrat horitzontalment.

Una vegada connectades totes les posades a terra, el valor de la resistència de posada a terra general de la xarxa de BT haurà de ser inferior a 37 Ω , d'acord amb l'esmentat Mètode de Càlcul i Projecte d'Instal·lacions de Posada a Terra per a Centres de Transformació connectats a Xarxes de Tercera Categoria.

En cas d'ampliar la xarxa de BT amb noves línies, el conductor neutre de la nova línia s'haurà de connectar de la manera indicada.

F.6. INSTAL·LACIÓ DE CABLES SUBTERRANIS DE BT

F.6.1 Disposició dels cables

Les canalitzacions, excepte en casos de força major, s'executaran per terrenys de domini públic, sota les voreres o calçades, preferentment a sota de les primeres i s'evitaran angles pronunciats. El traçat serà com més rectilini possible, paral·lel en tota la seva longitud a voreres o façanes dels edificis principals.

Al marcar el traçat de les rases, es tindran en compte els radis de curvatura mínims, fixats pels fabricants (o en el seu defecte, els indicats en les normes de la sèrie UNE 20435), a respectar en els canvis de direcció.



En l'etapa de projecte, s'hauran de consultar amb les empreses de servei públic i amb els possibles propietaris de serveis per conèixer la posició de les seves instal·lacions en la zona afectada. Una vegada coneguda, abans de procedir a l'obertura de les rases, s'obriran cales de reconeixement per confirmar o rectificar el traçat previst en el projecte.

Els cables es disposaran enterrats directament en el terreny. Sota les voreres, a les zones d'entrada i sortida de vehicles a les finques, en les quals no es prevegi el pas de vehicles de gran tonatge, es disposaran a dins de tubs en sec (sense formigonar). Als accessos a finques de vehicles de gran tonatge i als encreuaments de calçada, es disposaran a dins de tubs formigonats.

La profunditat, fins a la part superior del cable no serà menor de 0,60 m a sota la vorera, ni de 0,80 m a sota la calçada.

Quan no es puguin aconseguir, degut a qualsevol impediment, les anteriors profunditats es podran reduir si s'afegeixen proteccions mecàniques suficients.

F.6.2 Seguretat en la instal·lació dels cables

L'objectiu en la instal·lació d'un cable subterrani és que, després de la seva manipulació, estesa i protecció, el cable no hagi rebut cap dany, i ofereixi seguretat en futures excavacions fetes per tercers. Per això:

- El llit de la rasa que va a rebre el cable estarà llis i exempt d'arestes vives, còdols, pedres, restes de runes, etc. En l'esmentat llit es posarà una capa de sorra de riu rentada, neta, solta i exempta de substàncies orgàniques, argila o partícules terroses, que cobreixi l'amplada total de la rasa amb un gruix de 0,05m.
- El cable s'estendrà sobre aquesta capa de sorra i es cobrirà amb una altra capa de sorra de 0,10 m de gruix, o sigui que la sorra arribarà fins a 0,20 m per damunt del llit de la rasa i cobrirà la seva amplada total, la qual serà suficient per mantenir 0,05 m. entre els cables i les parets laterals.
- sobre la capa anterior es posaran plaques de polietilè (PE) com a protecció mecànica.



- A continuació, s'estendrà una altra capa de terra de 0,20 m de gruix, exempta de pedres, còdols o runa, piconada per mitjans manuals. Després, s'anirà omplint la rasa per capes de 0,15 m, piconada per mitjans mecànics. Pel damunt seu, i a uns 0,10 m del paviment es col·locarà una cinta de senyalització que adverteixi de l'existència dels cables elèctrics de BT.

F.6.3 Encreuaments, paral·lelismes i proximitats

Els cables subterranis de BT quan estan enterrats directament al terreny hauran de complir els requisits esmentats en el següent apartat.

Quan no es puguin respectar les distàncies que se senyalen per a cada un dels casos s'haurà d'aplicar el Decret 120/92 de 28 d'abril.

F.6.3.1 Encreuaments

Les condicions a què han de respondre els encreuaments de cables subterranis de BT són les següents.

Encreuaments amb carrers i carreteres

Els cables es disposaran en tubs formigonats en tota la seva longitud a una profunditat mínima de 0,8 m. Sempre que sigui possible, l'encreuament es farà perpendicular a l'eix del vial.

Encreuaments amb ferrocarrils

Els cables es disposaran en tubs formigonats, perpendiculars a la via sempre que sigui possible, i a una profunditat mínima d'1,3 m respecte la cara inferior de la travessa. Els esmentats tubs ultrapassaran les vies fèrries en 1,5 m per cada extrem.

Encreuaments amb altres conductors d'energia elèctrica

La distància mínima entre cables de BT serà de 0,10 m, i entre cables de BT i cables de MT serà de 0,25 m. La distància del punt d'encreuament a les unions, quan existeixin, serà superior a 1 m. En el cas que no es puguin respectar alguna



d'aquestes distàncies, el cable que s'estengui en últim lloc es disposarà separat mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

Encreuaments amb cables de telecomunicació

La separació mínima entre els cables d'energia elèctrica de BT i els de telecomunicació serà de 0,20 m. La distància del punt d'encreuament a les unions, tant del cable d'energia com del de comunicació, serà superior a 1 m. En el cas de que no es pugui respectar alguna d'aquestes distàncies, el cable que s'estengui en últim lloc es disposarà separat mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

Encreuaments amb canalitzacions d'aigua i de gas

La separació mínima entre cables d'energia i canalitzacions d'aigua o gas serà de 0,20 m. S'evitarà l'encreuament per la vertical de les juntes de les canalitzacions d'aigua o gas, o de les unions de la canalització elèctrica, i situarà unes i altres a una distància superior a 1 m de l'encreuament. Quan no pugui es respectar alguna d'aquestes distàncies, es disposarà per part de la canalització que s'estengui en últim lloc, una separació mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

F.6.3.2 Paral·lelismes

Es procurarà evitar que els cables subterranis de BT quedin en el mateix pla vertical que les altres conduccions.

Paral·lelismes amb altres conductors d'energia elèctrica

Els cables de BT es podran instal·lar paral·lelament a altres de BT, si mantenen entre si una distància no inferior a 0,10 m; si aquests cables són de MT la distància no serà inferior a 0,25 m. Quan no es pugui respectar alguna d'aquestes distàncies, la conducció que s'estableixi en últim lloc es disposarà separada mitjançant tubs,



conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

Paral·lelismes amb cables de telecomunicació

Caldrà mantenir una distància mínima de 0,20 m entre els cables de BT i els de telecomunicació. Quan aquesta distància no pugui respectar-se, la conducció que s'estableixi en últim lloc es disposarà separatament mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

Paral·lelismes amb canalitzacions d'aigua i gas

Caldrà mantenir una distància mínima de 0,20 m, excepte per a canalitzacions de gas d'alta pressió (més de 4 bar) en què la distància serà de 0,40 m. La distància mínima entre les unions dels cables d'energia elèctrica i les juntes de les canalitzacions d'aigua o gas serà d'1 m. Quan alguna d'aquestes distàncies no pugui respectar-se, la canalització que s'estableixi en últim lloc es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica. Es procurarà, també, mantenir una distància de 0,20 m en projecció horitzontal.

Per altra banda, les artèries importants d'aigua i gas es disposaran de manera que s'assegurin distàncies superiors a 1 m. respecte dels cables elèctrics de BT.

En el cas de conduccions d'aigua es procurarà que quedin per sota del cable elèctric.

Quan es tracti de canalitzacions de gas es prendran, a més, mesures per evitar la possible acumulació de gas: tancar les boques dels tubs i conductes, i assegurar la ventilació de les cambres de registre de la canalització elèctrica o omplir-les amb sorra.

F.6.3.3 Proximitats

Proximitat a conduccions de clavegueram

Es procurarà passar els cables per damunt de les clavegueres. No s'admetrà incidir a l'interior. Si no és possible, es passarà per sota, disposant els cables amb una protecció d'adequada resistència mecànica.



Proximitat a dipòsits de carburants

Els cables es disposaran dins de tubs o conductes de suficient resistència i distaran, com a mínim, 0,20 m del dipòsit. Els extrems dels tubs ultrapassaran el dipòsit en 1,5 m per cada extrem i es taparan fins aconseguir-ne l'estanquitat.

Proximitat a connexions de servei

En el cas que algun dels dos serveis que s'encreuen o resten paral·lels sigui una connexió de servei a un edifici, haurà de mantenir-se entre ambdós una distància de 0,20 m. Quan no pugui respectar-se aquesta distància, la conducció que s'estableixi en últim lloc es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

L'entrada de les connexions de servei als edificis, tant de BT com d'AT, hauran de tapar-se fins aconseguir una estanquitat perfecta. Així s'evitarà que, en cas de produir-se una fuga de gas al carrer, el gas entri a l'edifici a través de les entrades i s'acumuli a l'interior amb el consegüent risc d'explosió.

F.7. CÀLCUL DE LA PREVISIÓ DE CÀRREGUES

Pel càlcul de la potència a subministrar en els edificis s'ha considerat dos tipologia d'edificis, amb diferent previsió de càrrega, un tipus amb previsió de potència per a locals comercials i l'altra sense.

En aquestes previsions s'han considerat, com a cas més desfavorable, demanda per a 12 pisos d'electrificació elevada (9,2 kW a 230V) i demanda en serveis comuns de 17,32 kW a 400V i demanda en garatge de 10,39 kW a 400V. En la tipologia d'edificis amb locals comercials, a més, s'ha previst per aquests últims 69 kW.

Valors mínims considerats:

Garatge estimació = $500 \text{ m}^2 \text{ màxims} \times 20 \text{ W/m}^2 = 10.000 \text{ W}$

Locals comercials estimació = $650 \text{ m}^2 \text{ màxims} \times 100 \text{ W/m}^2 = 65.000 \text{ W}$

Les previsions s'han adaptat als escalars de la companyia subministradora.



A continuació s'adjunta el càlcul de la previsió de càrrega de cada tipologia d'edifici, realitzat segons la taula de simultaneïtat de la ITC-BT-10 del R.E.B.T. (R.D. 842/2002).

PREVISIÓ DE CÀRREGUES EDIFICI D'HABITATGES

Segons ITC-BT-10 de R.E.B.T. R.D. 842/2002

PROJECTE: Projecte d'urbanització d'una zona residencial de 30 hectàrees
TIPOLOGIA EDIFICI: Edifici d'habitatges sense locals comercials

| HABITATGES | Nº | POTÈNCIA UNITÀRIA (Kw) | POTÈNCIA TOTAL (Kw.) | POTENCIA SIMULTANEA HABITATGES (Kw.) | COEFICIENT SIMULT. HABITATGES |
|---|----|------------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| Habitatges electrificació bàsica | | | | | |
| Habitatges electrificació elevada tipus 1 | 12 | 9,2 | 110,40 | | |
| Habitatges electrificació elevada tipus 2 | | | | | |
| Habitatges electrificació elevada tipus 3 | | | | | |
| PREVISIÓ TOTAL HABITATGES | | | 110,40 | 91,08 | 0,83 |

| LOCALS COMERCIALS | Nº | SUPERFICIE (m2) | POTÈNCIA TOTAL (Kw.) | COEF. SIMULT. |
|-------------------|----|-----------------|----------------------|---------------|
| | | | | |
| | | | | |

| GARATGE | Nº | SUPERFICIE (m2) | VENTILACIÓ FORÇADA | POTÈNCIA TOTAL (Kw.) | COEF. SIMULT. |
|---------|----|-----------------|--------------------|----------------------|---------------|
| | 1 | - | SI | 10,39 | 1,00 |

| ALTRES SUBMINISTRES | Nº | POTÈNCIA UNITÀRIA (Kw) | POTÈNCIA TOTAL (Kw.) | COEF. SIMULT. |
|---------------------|----|------------------------|----------------------|---------------|
| ASCENSOR | | | | |
| SERVEIS COMUNS | 1 | 17,32 | 17,32 | 1,00 |
| ALTRES | | | | |

| PREVISIÓ TOTAL EDIFICI | | | POTÈNCIA TOTAL (Kw.) | POTÈNCIA SIMULTANEA TOTAL (Kw.) | COEF. SIMULT. |
|------------------------|--|--|----------------------|---------------------------------|---------------|
| | | | 138,11 | 118,79 | 0,86 |

Taula F.3. Càlcul previsió de càrregues tipologia edifici sense locals comercials

**PREVISIÓ DE CÀRREGUES EDIFICI D'HABITATGES**

Segons ITC-BT-10 de R.E.B.T. R.D. 842/2002

PROJECTE: Projecte d'urbanització d'una zona residencial de 30 hectàrees
TIPOLOGIA EDIFICI: Edifici d'habitatges amb locals comercials

| HABITATGES | Nº | POTÈNCIA UNITÀRIA (Kw) | POTÈNCIA TOTAL (Kw.) | POTENCIA SIMULTANEA HABITATGES (Kw.) | COEFICIENT SIMULT. HABITATGES |
|---|----|------------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| Habitatges electrificació bàsica | | | | | |
| Habitatges electrificació elevada tipus 1 | 12 | 9,2 | 110,40 | | |
| Habitatges electrificació elevada tipus 2 | | | | | |
| Habitatges electrificació elevada tipus 3 | | | | | |
| PREVISIÓ TOTAL HABITATGES | | | 110,40 | 91,08 | 0,83 |

| LOCALS COMERCIALS | Nº | SUPERFICIE (m2) | POTÈNCIA TOTAL (Kw.) | COEF. SIMULT. |
|-------------------|----|-----------------|----------------------|---------------|
| | 1 | - | 69,00 | 1,00 |

| GARATGE | Nº | SUPERFICIE (m2) | VENTILACIÓ FORÇADA | POTÈNCIA TOTAL (Kw.) | COEF. SIMULT. |
|---------|----|-----------------|--------------------|----------------------|---------------|
| | 1 | - | SI | 10,39 | 1,00 |

| ALTRES SUBMINISTRES | Nº | POTÈNCIA UNITÀRIA (Kw) | POTÈNCIA TOTAL (Kw.) | COEF. SIMULT. |
|---------------------|----|------------------------|----------------------|---------------|
| ASCENSOR | | | | |
| SERVEIS COMUNS | 1 | 17,32 | 17,32 | 1,00 |
| ALTRES | | | | |

| PREVISIÓ TOTAL EDIFICI | POTÈNCIA TOTAL (Kw.) | POTÈNCIA SIMULTANEA TOTAL (Kw.) | COEF. SIMULT. |
|------------------------|----------------------|---------------------------------|---------------|
| | 207,11 | 187,79 | 0,91 |

Taula F.4. Càlcul previsió de càrregues tipologia edifici amb locals comercials



F.8.- CÀLCUL DE LÍNIES

Pel càlcul de les línies s'ha realitzat amb el mòdul de càlcul "ELECTRIFICACIÓ" del programa de càlcul "CYPE Ingenieros". Aquest mòdul permet el càlcul, disseny, comprovació i dimensionat de xarxes mallades, ramificades i mixtes de subministrament elèctric: Xarxes de mitja i baixa tensió trifàsica y monofàsica.

S'ha considerat cada centre de transformació i la xarxa de BT que alimenta com a un subsistema independent, existint un total de 14 subsistemes de BT.

F.8.1. Formulació del càlcul d'intensitat

En corrent alterna trifàsica, la formulació utilitzada és la següent equació (1):

$$I = \frac{P}{3^{1/2} \cdot U_n \cdot \cos \varnothing}$$
$$c.d.t. = 3^{1/2} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varnothing + X \cdot \sin \varnothing)$$
$$p.p. = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

Eq. (F.1)

on:

I és la intensitat en A

c.d.t. és la caiguda de tensió en V

p.p. és la pèrdua de potència en W

F.8.2. Condició de curt-circuit:

Per al càlcul de les corrents de curt circuit en xarxes ramificades, es consideren dues condicions:



- Intensitat de curt circuit mínima: per a cadascú dels ramals nascuts del forniment principal, es determina el trajecte que provoca la intensitat de curt circuit de menor valor, originada per un curt circuit al nus més allunyat del ramal.
- Intensitat de curt circuit màxima: es calcula la màxima intensitat de curt circuit que ha de suportar cada tram, considerant que el curt circuit es produeix al nus que pertany al tram més proper a la font d'alimentació. El càlcul d'intensitat considera únicament les característiques dels trams anteriors a aquest nus.

F.9.- RESULTATS OBTINGUTS

A continuació s'adjunten els resultats obtinguts.

F.9.1. Subsistema BT de centre de transformació CT1

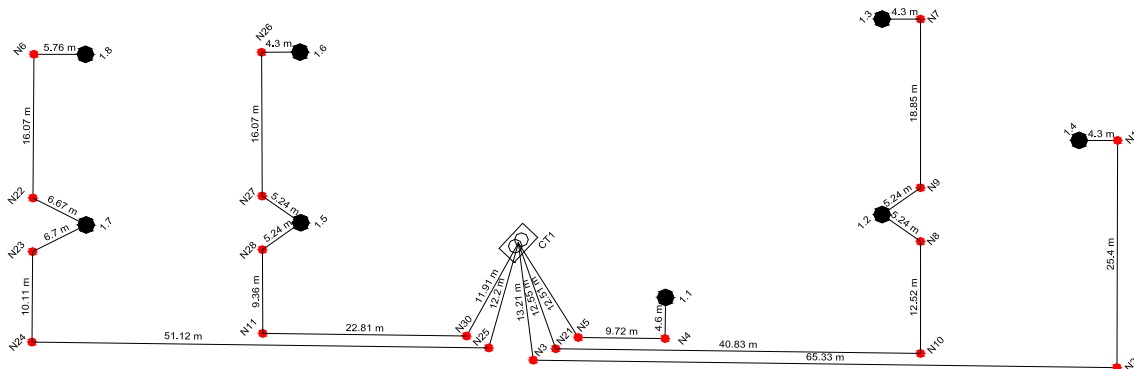


Figura F.1. Subsistema BT de CT1



| Nus | Pot.dem. kW | Intens. A | Tensió V | Caiguda % | Coment. |
|-----|----------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| 1.1 | 33.98 | 61.31 | 399.64 | 0.089 | |
| 1.2 | 118.79 | 171.46 | 394.72 | 1.321 | |
| 1.3 | 118.79 | 171.46 | 393.66 | 1.584 | |
| 1.4 | 187.79 | 271.05 | 393.65 | 1.588 | |
| 1.5 | 118.79 | 171.46 | 396.34 | 0.915 | |
| 1.6 | 118.79 | 171.46 | 395.39 | 1.153 | |
| 1.7 | 118.79 | 171.46 | 394.05 | 1.487 | |
| 1.8 | 118.79 | 171.46 | 392.99 | 1.752 | Caiguda màx. |
| CT1 | --- | -1361.11 | 400.00 | 0.000 | Caiguda mín. |

Taula F.5. Llistat de nusos subsistema CT1

| Inici | Final | Longitud m | Secció mm ² | Int.adm. A | Intens. A | Caiguda % | Pèrdues kW | Coment. |
|-------|-------|---------------|---------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------|
| 1.1 | N4 | 4.60 | 3x240 | 430.00 | -61.31 | -0.015 | 0.006 | |
| 1.2 | N8 | 5.24 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.097 | 0.231 | |
| 1.2 | N9 | 5.24 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.049 | 0.058 | |
| 1.3 | N7 | 4.30 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.040 | 0.047 | |
| 1.4 | N1 | 4.30 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | -0.063 | 0.118 | |
| 1.5 | N27 | 5.24 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | -0.049 | 0.058 | |
| 1.5 | N28 | 5.24 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | -0.097 | 0.231 | |
| 1.6 | N26 | 4.30 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | -0.040 | 0.047 | |
| 1.7 | N22 | 6.67 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | -0.062 | 0.074 | |
| 1.7 | N23 | 6.70 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | -0.124 | 0.295 | |
| 1.8 | N6 | 5.76 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | -0.053 | 0.064 | |
| CT1 | N3 | 13.21 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.194 | 0.364 | |
| CT1 | N5 | 12.51 | 3x240 | 430.00 | 61.31 | -0.042 | 0.018 | I.mín. |
| CT1 | N21 | 12.55 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | -0.233 | 0.554 | |
| CT1 | N25 | 12.20 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | -0.226 | 0.538 | |
| CT1 | N30 | 11.91 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | -0.221 | 0.525 | |
| N1 | N2 | 25.40 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.373 | 0.700 | |
| N2 | N3 | 65.33 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | -0.958 | 1.800 | |
| N4 | N5 | 9.72 | 3x240 | 430.00 | -61.31 | 0.032 | 0.014 | |
| N6 | N22 | 16.07 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.149 | 0.177 | |
| N7 | N9 | 18.85 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.175 | 0.208 | |
| N8 | N10 | 12.52 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | -0.232 | 0.552 | I.màx. |
| N10 | N21 | 40.83 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | -0.758 | 1.800 | |
| N11 | N28 | 9.36 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | -0.174 | 0.413 | |
| N11 | N30 | 22.81 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | -0.423 | 1.006 | |
| N23 | N24 | 10.11 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | -0.188 | 0.446 | |
| N24 | N25 | 51.12 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | -0.949 | 2.254 | |
| N26 | N27 | 16.07 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | -0.149 | 0.177 | |

NOTA: Valors negatius en intensitats indiquen que el sentit de circulació és de nus final a nus inicial.

Taula F.6. Llistat de trams subsistema CT1

| Inici | Final | Nus curt circ. | Int.curtcircuit kA |
|-------|-------|----------------|-----------------------|
| CT1 | N25 | 1.8 | 12.08 |
| CT1 | N5 | 1.1 | 20.65 |
| CT1 | N30 | 1.6 | 14.87 |
| CT1 | N3 | 1.4 | 12.10 |
| CT1 | N21 | 1.3 | 12.74 |

Taula F.7. Intensitats mínimes de curt circuit (ramals de sortida del forniment) subsistema CT1

| Inici | Final | Secció mm ² | Int.curtcircuit kA | Temps màx curtcir. s |
|-------|-------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1.1 | N4 | 3x240 | 21.28 | 1.14 |
| 1.2 | N8 | 3x240 | 15.79 | 2.06 |
| 1.2 | N9 | 3x240 | 15.24 | 2.21 |
| 1.3 | N7 | 3x240 | 13.07 | 3.01 |
| 1.4 | N1 | 3x240 | 12.41 | 3.34 |
| 1.5 | N27 | 3x240 | 17.69 | 1.64 |
| 1.5 | N28 | 3x240 | 18.35 | 1.53 |
| 1.6 | N26 | 3x240 | 15.29 | 2.20 |
| 1.7 | N22 | 3x240 | 14.37 | 2.49 |
| 1.7 | N23 | 3x240 | 15.01 | 2.28 |
| 1.8 | N6 | 3x240 | 12.49 | 3.30 |
| CT1 | N3 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT1 | N5 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT1 | N21 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT1 | N25 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT1 | N30 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| N1 | N2 | 3x240 | 14.52 | 2.44 |
| N2 | N3 | 3x240 | 22.50 | 1.02 |
| N4 | N5 | 3x240 | 22.59 | 1.01 |
| N6 | N22 | 3x240 | 13.77 | 2.71 |
| N7 | N9 | 3x240 | 14.73 | 2.37 |
| N8 | N10 | 3x240 | 17.20 | 1.74 |
| N10 | N21 | 3x240 | 22.59 | 1.01 |
| N11 | N28 | 3x240 | 19.57 | 1.34 |
| N11 | N30 | 3x240 | 22.67 | 1.00 |
| N23 | N24 | 3x240 | 16.07 | 1.99 |
| N24 | N25 | 3x240 | 22.63 | 1.00 |
| N26 | N27 | 3x240 | 17.06 | 1.77 |

Taula F.8. Intensitats màximes de curt circuit (en cada tram) subsistema CT1

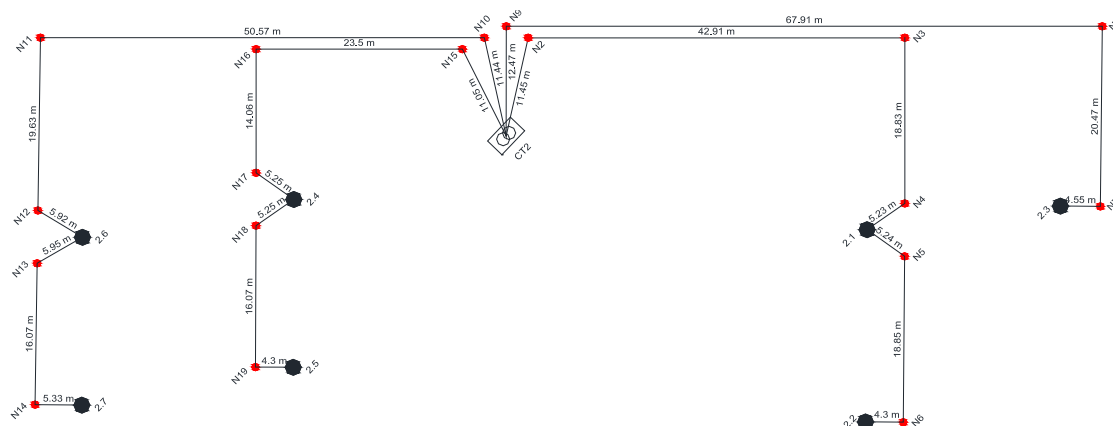
**F.9.2. Subsistema BT de centre de transformació CT2**

Figura F.2. Subsistema BT de CT2

| Nus | Pot.dem. kW | Intens. A | Tensió V | Caiguda % | Coment. |
|-----|----------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| 2.1 | 118.79 | 171.46 | 394.18 | 1.455 | |
| 2.2 | 118.79 | 171.46 | 393.12 | 1.719 | |
| 2.3 | 187.79 | 271.05 | 393.82 | 1.546 | |
| 2.4 | 118.79 | 171.46 | 396.00 | 1.000 | |
| 2.5 | 118.79 | 171.46 | 395.05 | 1.238 | |
| 2.6 | 118.79 | 171.46 | 393.50 | 1.625 | |
| 2.7 | 118.79 | 171.46 | 392.48 | 1.879 | Caiguda màx. |
| CT2 | --- | -1299.80 | 400.00 | 0.000 | Caiguda mín. |

Taula F.9. Llistat de nusos subsistema CT2



| Inici | Final | Longitud m | Secció mm ² | Int.adm. A | Intens. A | Caiguda % | Pèrdues kW | Coment. |
|-------|-------|---------------|---------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------|
| 2.1 | N4 | 5.23 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.097 | 0.231 | |
| 2.1 | N5 | 5.24 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.049 | 0.058 | |
| 2.2 | N6 | 4.30 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.040 | 0.047 | |
| 2.3 | N7 | 4.55 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | -0.067 | 0.125 | |
| 2.4 | N17 | 5.25 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.097 | 0.231 | |
| 2.4 | N18 | 5.25 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.049 | 0.058 | I.mín. |
| 2.5 | N19 | 4.30 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.040 | 0.047 | |
| 2.6 | N12 | 5.92 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.110 | 0.261 | |
| 2.6 | N13 | 5.95 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.055 | 0.066 | |
| 2.7 | N14 | 5.33 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.049 | 0.059 | |
| CT2 | N2 | 11.45 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.212 | 0.505 | I.màx. |
| CT2 | N9 | 12.47 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | -0.183 | 0.343 | |
| CT2 | N10 | 11.44 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.212 | 0.504 | |
| CT2 | N15 | 11.05 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.205 | 0.487 | |
| N2 | N3 | 42.91 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | -0.796 | 1.892 | |
| N3 | N4 | 18.83 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.349 | 0.830 | |
| N5 | N6 | 18.85 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.175 | 0.208 | |
| N7 | N8 | 20.47 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | -0.300 | 0.564 | |
| N8 | N9 | 67.91 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | -0.996 | 1.871 | |
| N10 | N11 | 50.57 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.939 | 2.230 | |
| N11 | N12 | 19.63 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.364 | 0.866 | |
| N13 | N14 | 16.07 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.149 | 0.177 | |
| N15 | N16 | 23.50 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.436 | 1.036 | |
| N16 | N17 | 14.06 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.261 | 0.620 | |
| N18 | N19 | 16.07 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.149 | 0.177 | |

NOTA: Valors negatius en intensitats indiquen que el sentit de circulació és de nus final a nus inicial.

Taula F.10. Llistat de trams subsistema CT2

| Inici | Final | Nus curt circ. | Int.curtcircuit kA |
|-------|-------|----------------|-----------------------|
| CT2 | N2 | 2.2 | 12.20 |
| CT2 | N9 | 2.3 | 12.30 |
| CT2 | N10 | 2.7 | 11.65 |
| CT2 | N15 | 2.5 | 14.43 |

Taula F.11. Intensitats mínimes de curt circuit (ramals de sortida del forniment) subsistema CT2

| Inici | Final | Secció mm ² | Int.curtcircuit kA | Temps màx curtcir. s |
|-------|-------|------------------------|--------------------|----------------------|
| 2.1 | N4 | 3x240 | 15.04 | 2.27 |
| 2.1 | N5 | 3x240 | 14.53 | 2.43 |
| 2.2 | N6 | 3x240 | 12.51 | 3.28 |
| 2.3 | N7 | 3x240 | 12.64 | 3.22 |
| 2.4 | N17 | 3x240 | 17.78 | 1.63 |
| 2.4 | N18 | 3x240 | 17.14 | 1.75 |
| 2.5 | N19 | 3x240 | 14.84 | 2.33 |
| 2.6 | N12 | 3x240 | 14.23 | 2.54 |
| 2.6 | N13 | 3x240 | 13.71 | 2.74 |
| 2.7 | N14 | 3x240 | 12.01 | 3.57 |
| CT2 | N2 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT2 | N9 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT2 | N10 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT2 | N15 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| N2 | N3 | 3x240 | 22.73 | 1.00 |
| N3 | N4 | 3x240 | 17.08 | 1.76 |
| N5 | N6 | 3x240 | 14.05 | 2.60 |
| N7 | N8 | 3x240 | 14.35 | 2.50 |
| N8 | N9 | 3x240 | 22.60 | 1.01 |
| N10 | N11 | 3x240 | 22.73 | 1.00 |
| N11 | N12 | 3x240 | 16.21 | 1.96 |
| N13 | N14 | 3x240 | 13.21 | 2.95 |
| N15 | N16 | 3x240 | 22.78 | 0.99 |
| N16 | N17 | 3x240 | 19.59 | 1.34 |
| N18 | N19 | 3x240 | 16.53 | 1.88 |

Taula F.12. Intensitats màximes de curt circuit (en cada tram) subsistema CT2

F.9.3. Subsistema BT de centre de transformació CT3

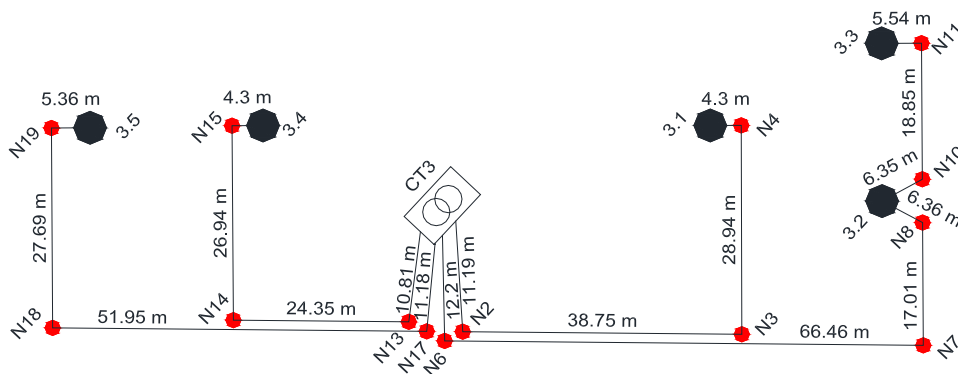


Figura F.3. Subsistema BT de CT3

| Nus | Pot.dem. kW | Intens. A | Tensió V | Caiguda % | Coment. |
|-----|----------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| 3.1 | 187.79 | 271.05 | 395.12 | 1.220 | Caiguda màx. |
| 3.2 | 118.79 | 171.46 | 392.42 | 1.894 | |
| 3.3 | 118.79 | 171.46 | 391.28 | 2.179 | |
| 3.4 | 187.79 | 271.05 | 396.10 | 0.974 | |
| 3.5 | 187.79 | 271.05 | 394.36 | 1.411 | |
| CT3 | --- | -1156.07 | 400.00 | 0.000 | Caiguda mín. |

Taula F.13. Llistat de nusos subsistema CT3

| Inici | Final | Longitud m | Secció mm ² | Int.adm. A | Intens. A | Caiguda % | Pèrdues kW | Coment. |
|-------|-------|---------------|---------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------|
| 3.1 | N4 | 4.30 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.063 | 0.118 | I.mín. |
| 3.2 | N8 | 6.36 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.118 | 0.281 | |
| 3.2 | N10 | 6.35 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.059 | 0.070 | |
| 3.3 | N11 | 5.54 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.051 | 0.061 | |
| 3.4 | N15 | 4.30 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.063 | 0.118 | |
| 3.5 | N19 | 5.36 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.079 | 0.148 | |
| CT3 | N2 | 11.19 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.164 | 0.308 | |
| CT3 | N6 | 12.20 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.226 | 0.538 | |
| CT3 | N13 | 10.81 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.159 | 0.298 | I.màx. |
| CT3 | N17 | 11.18 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.164 | 0.308 | |
| N2 | N3 | 38.75 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.569 | 1.068 | |
| N3 | N4 | 28.94 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.425 | 0.797 | |
| N6 | N7 | 66.46 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 1.234 | 2.931 | |
| N7 | N8 | 17.01 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.316 | 0.750 | |
| N10 | N11 | 18.85 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.175 | 0.208 | |
| N13 | N14 | 24.35 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.357 | 0.671 | |
| N14 | N15 | 26.94 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.395 | 0.742 | |
| N17 | N18 | 51.95 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.762 | 1.431 | |
| N18 | N19 | 27.69 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.406 | 0.763 | |

NOTA: Valors negatius en intensitats indiquen que el sentit de circulació és de nus final a nus inicial.

Taula F.14. Llistat de trams subsistema CT3

| Inici | Final | Nus curt circ. | Int.curtcircuit kA |
|-------|-------|----------------|-----------------------|
| CT3 | N2 | 3.1 | 14.09 |
| CT3 | N6 | 3.3 | 10.58 |
| CT3 | N13 | 3.4 | 15.73 |
| CT3 | N17 | 3.5 | 13.00 |

Taula F.15. Intensitats mínimes de curt circuit (ramals de sortida del forniment) subsistema CT3

| Inici | Final | Secció mm ² | Int.curtcircuit kA | Temps màx curtcir. s |
|-------|-------|------------------------|--------------------|----------------------|
| 3.1 | N4 | 3x240 | 14.49 | 2.45 |
| 3.2 | N8 | 3x240 | 13.04 | 3.02 |
| 3.2 | N10 | 3x240 | 12.55 | 3.26 |
| 3.3 | N11 | 3x240 | 10.89 | 4.34 |
| 3.4 | N15 | 3x240 | 16.20 | 1.96 |
| 3.5 | N19 | 3x240 | 13.43 | 2.85 |
| CT3 | N2 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT3 | N6 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT3 | N13 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT3 | N17 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| N2 | N3 | 3x240 | 22.76 | 0.99 |
| N3 | N4 | 3x240 | 17.61 | 1.66 |
| N6 | N7 | 3x240 | 22.63 | 1.00 |
| N7 | N8 | 3x240 | 14.51 | 2.44 |
| N10 | N11 | 3x240 | 12.09 | 3.52 |
| N13 | N14 | 3x240 | 22.81 | 0.99 |
| N14 | N15 | 3x240 | 19.51 | 1.35 |
| N17 | N18 | 3x240 | 22.77 | 0.99 |
| N18 | N19 | 3x240 | 16.09 | 1.99 |

Taula F.16. Intensitats màximes de curt circuit (en cada tram) subsistema CT3

F.9.4. Subsistema BT de centre de transformació CT4

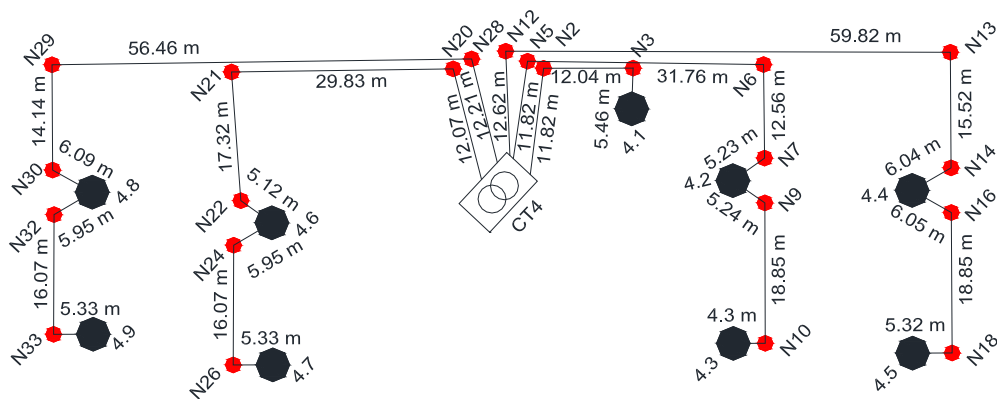


Figura F.4. Subsistema BT de CT4



| Nus | Pot.dem. kW | Intens. A | Tensió V | Caiguda % | Coment. |
|-----|----------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| 4.1 | 27.08 | 48.86 | 399.69 | 0.078 | Caiguda màx. |
| 4.2 | 118.79 | 171.46 | 395.44 | 1.139 | |
| 4.3 | 118.79 | 171.46 | 394.39 | 1.403 | |
| 4.4 | 118.79 | 171.46 | 393.02 | 1.745 | |
| 4.5 | 118.79 | 171.46 | 391.90 | 2.025 | |
| 4.6 | 118.79 | 171.46 | 395.22 | 1.194 | |
| 4.7 | 118.79 | 171.46 | 394.21 | 1.448 | |
| 4.8 | 118.79 | 171.46 | 393.40 | 1.650 | |
| 4.9 | 118.79 | 171.46 | 392.38 | 1.904 | |
| CT4 | --- | -1420.53 | 400.00 | 0.000 | Caiguda mín. |

Taula F.17. Llistat de nusos subsistema CT4



| Inici | Final | Longitud m | Secció mm ² | Int.adm. A | Intens. A | Caiguda % | Pèrdues kW | Coment. |
|-------|-------|---------------|---------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------|
| 4.1 | N3 | 5.46 | 3x240 | 430.00 | -48.86 | 0.014 | 0.005 | I.mín. |
| 4.2 | N7 | 5.23 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.097 | 0.231 | |
| 4.2 | N9 | 5.24 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.049 | 0.058 | |
| 4.3 | N10 | 4.30 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.040 | 0.047 | |
| 4.4 | N14 | 6.04 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.112 | 0.267 | |
| 4.4 | N16 | 6.05 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.056 | 0.067 | |
| 4.5 | N18 | 5.32 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.049 | 0.059 | |
| 4.6 | N22 | 5.12 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.095 | 0.226 | |
| 4.6 | N24 | 5.95 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.055 | 0.066 | |
| 4.7 | N26 | 5.33 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.049 | 0.059 | |
| 4.8 | N30 | 6.09 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.113 | 0.269 | |
| 4.8 | N32 | 5.95 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.055 | 0.066 | |
| 4.9 | N33 | 5.33 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.049 | 0.059 | |
| CT4 | N2 | 11.82 | 3x240 | 430.00 | 48.86 | 0.031 | 0.011 | I.màx. |
| CT4 | N5 | 11.82 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.219 | 0.521 | |
| CT4 | N12 | 12.62 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.234 | 0.557 | |
| CT4 | N20 | 12.07 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.224 | 0.532 | |
| CT4 | N28 | 12.21 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.227 | 0.539 | |
| N2 | N3 | 12.04 | 3x240 | 430.00 | 48.86 | 0.032 | 0.011 | |
| N5 | N6 | 31.76 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.589 | 1.400 | |
| N6 | N7 | 12.56 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.233 | 0.554 | |
| N9 | N10 | 18.85 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.175 | 0.208 | |
| N12 | N13 | 59.82 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 1.110 | 2.638 | |
| N13 | N14 | 15.52 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.288 | 0.684 | |
| N16 | N18 | 18.85 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.175 | 0.208 | |
| N20 | N21 | 29.83 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.554 | 1.315 | |
| N21 | N22 | 17.32 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.322 | 0.764 | |
| N24 | N26 | 16.07 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.149 | 0.177 | |
| N28 | N29 | 56.46 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 1.048 | 2.490 | |
| N29 | N30 | 14.14 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.262 | 0.623 | |
| N32 | N33 | 16.07 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.149 | 0.177 | |

NOTA: Valors negatius en intensitats indiquen que el sentit de circulació és de nus final a nus inicial.

Taula F.18. Llistat de trams subsistema CT4

| Inici | Final | Nus curt circ. | Int.curtcircuit kA |
|-------|-------|----------------|-----------------------|
| CT4 | N2 | 4.1 | 20.30 |
| CT4 | N5 | 4.3 | 13.52 |
| CT4 | N12 | 4.5 | 11.07 |
| CT4 | N20 | 4.7 | 13.36 |
| CT4 | N28 | 4.9 | 11.56 |

Taula F.19. Intensitats mínimes de curt circuit (ramals de sortida del forniment) subsistema CT4



| Inici | Final | Secció mm ² | Int.curtcircuit kA | Temps màx curtcir. s |
|-------|-------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 4.1 | N3 | 3x240 | 21.05 | 1.16 |
| 4.2 | N7 | 3x240 | 16.87 | 1.81 |
| 4.2 | N9 | 3x240 | 16.28 | 1.94 |
| 4.3 | N10 | 3x240 | 13.89 | 2.66 |
| 4.4 | N14 | 3x240 | 13.67 | 2.75 |
| 4.4 | N16 | 3x240 | 13.17 | 2.96 |
| 4.5 | N18 | 3x240 | 11.39 | 3.96 |
| 4.6 | N22 | 3x240 | 16.52 | 1.88 |
| 4.6 | N24 | 3x240 | 15.95 | 2.02 |
| 4.7 | N26 | 3x240 | 13.81 | 2.70 |
| 4.8 | N30 | 3x240 | 14.13 | 2.58 |
| 4.8 | N32 | 3x240 | 13.59 | 2.78 |
| 4.9 | N33 | 3x240 | 11.92 | 3.62 |
| CT4 | N2 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT4 | N5 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT4 | N12 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT4 | N20 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT4 | N28 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| N2 | N3 | 3x240 | 22.68 | 1.00 |
| N5 | N6 | 3x240 | 22.68 | 1.00 |
| N6 | N7 | 3x240 | 18.41 | 1.52 |
| N9 | N10 | 3x240 | 15.71 | 2.08 |
| N12 | N13 | 3x240 | 22.58 | 1.01 |
| N13 | N14 | 3x240 | 15.11 | 2.25 |
| N16 | N18 | 3x240 | 12.70 | 3.19 |
| N20 | N21 | 3x240 | 22.65 | 1.00 |
| N21 | N22 | 3x240 | 18.63 | 1.48 |
| N24 | N26 | 3x240 | 15.33 | 2.19 |
| N28 | N29 | 3x240 | 22.63 | 1.00 |
| N29 | N30 | 3x240 | 15.50 | 2.14 |
| N32 | N33 | 3x240 | 13.10 | 2.99 |

Taula F.20. Intensitats màximes de curt circuit (en cada tram) subsistema CT4



F.9.5. Subsistema BT de centre de transformació CT5

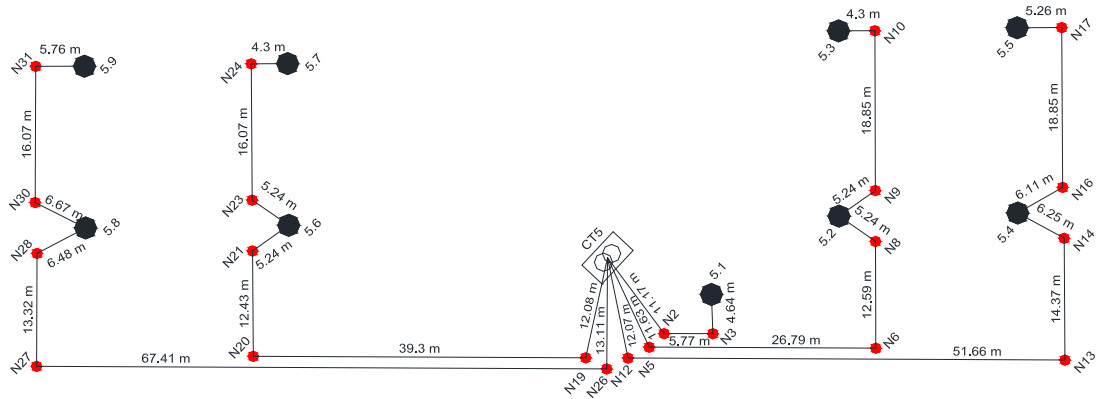


Figura F.5. Subsistema BT de CT5

| Nus | Pot.dem. kW | Intens. A | Tensió V | Caiguda % | Coment. |
|-----|----------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| 5.1 | 27.13 | 48.95 | 399.77 | 0.057 | |
| 5.2 | 118.79 | 171.46 | 395.82 | 1.044 | |
| 5.3 | 118.79 | 171.46 | 394.77 | 1.308 | |
| 5.4 | 118.79 | 171.46 | 393.74 | 1.566 | |
| 5.5 | 118.79 | 171.46 | 392.62 | 1.846 | |
| 5.6 | 118.79 | 171.46 | 394.87 | 1.282 | |
| 5.7 | 118.79 | 171.46 | 393.92 | 1.519 | |
| 5.8 | 118.79 | 171.46 | 392.55 | 1.862 | |
| 5.9 | 118.79 | 171.46 | 391.49 | 2.127 | Caiguda màx. |
| CT5 | --- | -1420.62 | 400.00 | 0.000 | Caiguda mín. |

Taula F.21. Llistat de nusos subsistema CT5



| Inici | Final | Longitud m | Secció mm ² | Int.adm. A | Intens. A | Caiguda % | Pèrdues kW | Coment. |
|-------|-------|---------------|---------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------|
| 5.1 | N3 | 4.64 | 3x240 | 430.00 | -48.95 | 0.012 | 0.004 | |
| 5.2 | N8 | 5.24 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.097 | 0.231 | |
| 5.2 | N9 | 5.24 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.049 | 0.058 | |
| 5.3 | N10 | 4.30 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.040 | 0.047 | |
| 5.4 | N14 | 6.25 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.116 | 0.276 | |
| 5.4 | N16 | 6.11 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.057 | 0.067 | |
| 5.5 | N17 | 5.26 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.049 | 0.058 | |
| 5.6 | N21 | 5.24 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.097 | 0.231 | |
| 5.6 | N23 | 5.24 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.049 | 0.058 | |
| 5.7 | N24 | 4.30 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.040 | 0.047 | |
| 5.8 | N28 | 6.48 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.120 | 0.286 | |
| 5.8 | N30 | 6.67 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.062 | 0.074 | |
| 5.9 | N31 | 5.76 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.053 | 0.064 | |
| CT5 | N2 | 11.17 | 3x240 | 430.00 | 48.95 | 0.030 | 0.010 | I.min. |
| CT5 | N5 | 11.63 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.216 | 0.513 | |
| CT5 | N12 | 12.07 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.224 | 0.532 | |
| CT5 | N19 | 12.08 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.224 | 0.533 | |
| CT5 | N26 | 13.11 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.243 | 0.578 | |
| N2 | N3 | 5.77 | 3x240 | 430.00 | 48.95 | 0.015 | 0.005 | |
| N5 | N6 | 26.79 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.497 | 1.181 | |
| N6 | N8 | 12.59 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.234 | 0.555 | |
| N9 | N10 | 18.85 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.175 | 0.208 | |
| N12 | N13 | 51.66 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.959 | 2.278 | |
| N13 | N14 | 14.37 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.267 | 0.634 | I.màx. |
| N16 | N17 | 18.85 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.175 | 0.208 | |
| N19 | N20 | 39.30 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.729 | 1.733 | |
| N20 | N21 | 12.43 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.231 | 0.548 | |
| N23 | N24 | 16.07 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.149 | 0.177 | |
| N26 | N27 | 67.41 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 1.251 | 2.972 | |
| N27 | N28 | 13.32 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.247 | 0.587 | |
| N30 | N31 | 16.07 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.149 | 0.177 | |

NOTA: Valors negatius en intensitats indiquen que el sentit de circulació és de nus final a nus inicial.

Taula F.22. Llistat de trams subsistema CT5

| Inici | Final | Nus curt circ. | Int.curtcircuit kA |
|-------|-------|----------------|-----------------------|
| CT5 | N2 | 5.1 | 21.37 |
| CT5 | N5 | 5.3 | 13.96 |
| CT5 | N12 | 5.5 | 11.67 |
| CT5 | N19 | 5.7 | 13.12 |
| CT5 | N26 | 5.9 | 10.80 |

Taula F.23. Intensitats mínimes de curt circuit (ramals de sortida del forniment) subsistema CT5

| Inici | Final | Secció mm ² | Int.curtcircuit kA | Temps màx curtcir. s |
|-------|-------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 5.1 | N3 | 3x240 | 22.00 | 1.06 |
| 5.2 | N8 | 3x240 | 17.48 | 1.68 |
| 5.2 | N9 | 3x240 | 16.86 | 1.81 |
| 5.3 | N10 | 3x240 | 14.35 | 2.50 |
| 5.4 | N14 | 3x240 | 14.56 | 2.42 |
| 5.4 | N16 | 3x240 | 13.99 | 2.63 |
| 5.5 | N17 | 3x240 | 12.03 | 3.55 |
| 5.6 | N21 | 3x240 | 16.01 | 2.01 |
| 5.6 | N23 | 3x240 | 15.46 | 2.15 |
| 5.7 | N24 | 3x240 | 13.47 | 2.83 |
| 5.8 | N28 | 3x240 | 13.19 | 2.96 |
| 5.8 | N30 | 3x240 | 12.68 | 3.20 |
| 5.9 | N31 | 3x240 | 11.14 | 4.15 |
| CT5 | N2 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT5 | N5 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT5 | N12 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT5 | N19 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT5 | N26 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| N2 | N3 | 3x240 | 22.77 | 0.99 |
| N5 | N6 | 3x240 | 22.71 | 1.00 |
| N6 | N8 | 3x240 | 19.08 | 1.41 |
| N9 | N10 | 3x240 | 16.27 | 1.94 |
| N12 | N13 | 3x240 | 22.65 | 1.00 |
| N13 | N14 | 3x240 | 16.02 | 2.00 |
| N16 | N17 | 3x240 | 13.46 | 2.84 |
| N19 | N20 | 3x240 | 22.65 | 1.00 |
| N20 | N21 | 3x240 | 17.44 | 1.69 |
| N23 | N24 | 3x240 | 14.93 | 2.31 |
| N26 | N27 | 3x240 | 22.51 | 1.01 |
| N27 | N28 | 3x240 | 14.34 | 2.50 |
| N30 | N31 | 3x240 | 12.19 | 3.46 |

Taula F.24. Intensitats màximes de curt circuit (en cada tram) subsistema CT5

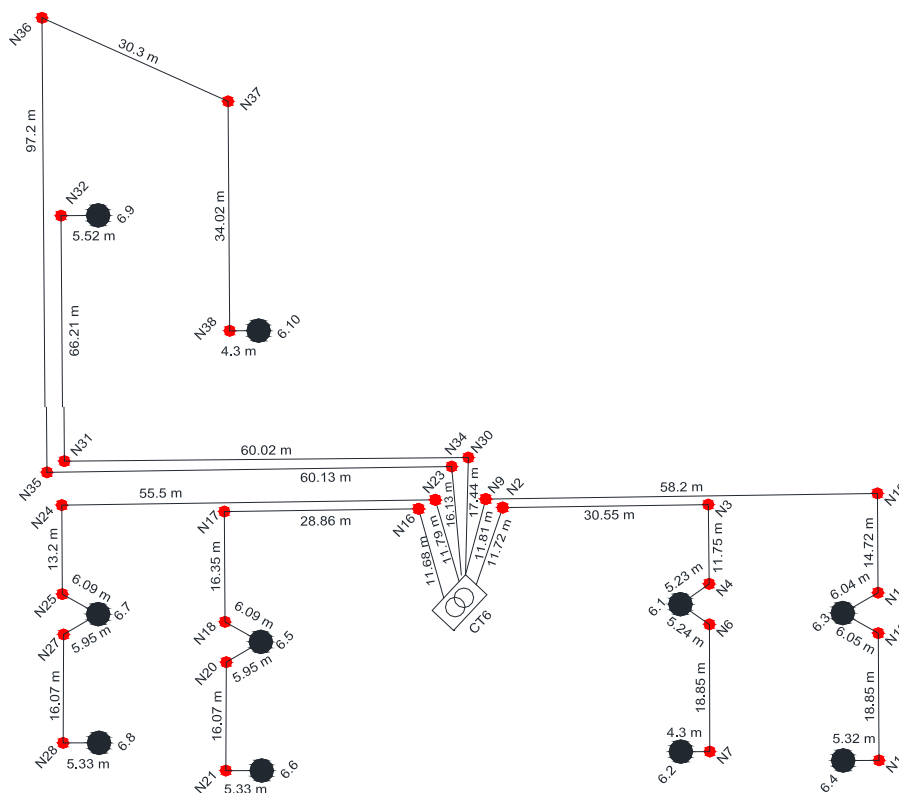
F.9.6. Subsistema BT de centre de transformació CT6


Figura F.6. Subsistema BT de CT6

| Nus | Pot.dem. kW | Intens. A | Tensió V | Caiguda % | Coment. |
|------|----------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| 6.1 | 118.79 | 171.46 | 395.60 | 1.100 | |
| 6.2 | 118.79 | 171.46 | 394.55 | 1.363 | |
| 6.3 | 118.79 | 171.46 | 393.26 | 1.685 | |
| 6.4 | 118.79 | 171.46 | 392.14 | 1.965 | |
| 6.5 | 118.79 | 171.46 | 395.32 | 1.169 | |
| 6.6 | 118.79 | 171.46 | 394.31 | 1.423 | |
| 6.7 | 118.79 | 171.46 | 393.57 | 1.607 | |
| 6.8 | 118.79 | 171.46 | 392.56 | 1.861 | |
| 6.9 | 187.79 | 271.05 | 391.24 | 2.189 | |
| 6.10 | 118.79 | 171.46 | 391.01 | 2.247 | Caiguda màx. |
| CT6 | --- | -1814.18 | 400.00 | 0.000 | Caiguda mín. |

Taula F.25. Llistat de nusos subsistema CT6



| Inici | Final | Longitud m | Secció mm ² | Int. adm. A | Intens. A | Caiguda % | Pèrdues kW | Coment. |
|-------|-------|---------------|---------------------------|----------------|--------------|--------------|---------------|---------|
| 6.1 | N4 | 5.23 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.097 | 0.231 | |
| 6.1 | N6 | 5.24 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.049 | 0.058 | |
| 6.2 | N7 | 4.30 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.040 | 0.047 | |
| 6.3 | N11 | 6.04 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.112 | 0.267 | |
| 6.3 | N13 | 6.05 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.056 | 0.067 | |
| 6.4 | N14 | 5.32 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.049 | 0.059 | |
| 6.5 | N18 | 6.09 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.113 | 0.269 | |
| 6.5 | N20 | 5.95 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.055 | 0.066 | |
| 6.6 | N21 | 5.33 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.049 | 0.059 | |
| 6.7 | N25 | 6.09 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.113 | 0.269 | |
| 6.7 | N27 | 5.95 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.055 | 0.066 | |
| 6.8 | N28 | 5.33 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.049 | 0.059 | |
| 6.9 | N32 | 5.52 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.081 | 0.152 | |
| 6.10 | N38 | 4.30 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.040 | 0.047 | |
| CT6 | N2 | 11.72 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.218 | 0.517 | |
| CT6 | N9 | 11.81 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.219 | 0.521 | |
| CT6 | N16 | 11.68 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.217 | 0.515 | l.màx. |
| CT6 | N23 | 11.79 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.219 | 0.520 | |
| CT6 | N30 | 17.44 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.256 | 0.480 | |
| CT6 | N34 | 16.13 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.150 | 0.178 | |
| N2 | N3 | 30.55 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.567 | 1.347 | |
| N3 | N4 | 11.75 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.218 | 0.518 | |
| N6 | N7 | 18.85 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.175 | 0.208 | |
| N9 | N10 | 58.20 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 1.080 | 2.566 | |
| N10 | N11 | 14.72 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.273 | 0.649 | |
| N13 | N14 | 18.85 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.175 | 0.208 | |
| N16 | N17 | 28.86 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.536 | 1.273 | |
| N17 | N18 | 16.35 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.304 | 0.721 | |
| N20 | N21 | 16.07 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.149 | 0.177 | |
| N23 | N24 | 55.50 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 1.030 | 2.447 | |
| N24 | N25 | 13.20 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.245 | 0.582 | |
| N27 | N28 | 16.07 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.149 | 0.177 | l.mín. |
| N30 | N31 | 60.02 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.881 | 1.654 | |
| N31 | N32 | 66.21 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.971 | 1.824 | |
| N34 | N35 | 60.13 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.558 | 0.663 | |
| N35 | N36 | 97.20 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.902 | 1.072 | |
| N36 | N37 | 30.30 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.281 | 0.334 | |
| N37 | N38 | 34.02 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.316 | 0.375 | |

NOTA: Valors negatius en intensitats indiquen que el sentit de circulació és de nus final a nus inicial.

Taula F.26. Llistat de trams subsistema CT6



| Inici | Final | Nus curt circ. | Int.curtcircuit kA |
|-------|-------|----------------|-----------------------|
| CT6 | N2 | 6.2 | 13.70 |
| CT6 | N9 | 6.4 | 11.26 |
| CT6 | N16 | 6.6 | 13.47 |
| CT6 | N23 | 6.8 | 11.72 |
| CT6 | N30 | 6.9 | 9.74 |
| CT6 | N34 | 6.10 | 6.65 |

Taula F.27. Intensitats mínimes de curt circuit (ramals de sortida del forniment)
subsistema CT6

| Inici | Final | Secció mm ² | Int.curtcircuit kA | Temps màx curtcir. s |
|-------|-------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 6.1 | N4 | 3x240 | 17.12 | 1.75 |
| 6.1 | N6 | 3x240 | 16.52 | 1.88 |
| 6.2 | N7 | 3x240 | 14.08 | 2.59 |
| 6.3 | N11 | 3x240 | 13.96 | 2.64 |
| 6.3 | N13 | 3x240 | 13.44 | 2.85 |
| 6.4 | N14 | 3x240 | 11.60 | 3.82 |
| 6.5 | N18 | 3x240 | 16.79 | 1.82 |
| 6.5 | N20 | 3x240 | 16.10 | 1.98 |
| 6.6 | N21 | 3x240 | 13.93 | 2.65 |
| 6.7 | N25 | 3x240 | 14.34 | 2.50 |
| 6.7 | N27 | 3x240 | 13.79 | 2.70 |
| 6.8 | N28 | 3x240 | 12.08 | 3.53 |
| 6.9 | N32 | 3x240 | 10.00 | 5.14 |
| 6.10 | N38 | 3x240 | 6.75 | 11.29 |
| CT6 | N2 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT6 | N9 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT6 | N16 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT6 | N23 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT6 | N30 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT6 | N34 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| N2 | N3 | 3x240 | 22.69 | 1.00 |
| N3 | N4 | 3x240 | 18.58 | 1.49 |
| N6 | N7 | 3x240 | 15.94 | 2.02 |
| N9 | N10 | 3x240 | 22.68 | 1.00 |
| N10 | N11 | 3x240 | 15.36 | 2.18 |
| N13 | N14 | 3x240 | 12.95 | 3.07 |
| N16 | N17 | 3x240 | 22.70 | 1.00 |
| N17 | N18 | 3x240 | 18.80 | 1.45 |
| N20 | N21 | 3x240 | 15.47 | 2.15 |
| N23 | N24 | 3x240 | 22.69 | 1.00 |
| N24 | N25 | 3x240 | 15.64 | 2.10 |
| N27 | N28 | 3x240 | 13.29 | 2.91 |
| N30 | N31 | 3x240 | 21.93 | 1.07 |
| N31 | N32 | 3x240 | 14.62 | 2.40 |
| N34 | N35 | 3x240 | 22.11 | 1.05 |
| N35 | N36 | 3x240 | 14.74 | 2.37 |
| N36 | N37 | 3x240 | 8.70 | 6.80 |
| N37 | N38 | 3x240 | 7.66 | 8.76 |

Taula F.28. Intensitats màximes de curt circuit (en cada tram) subsistema CT6

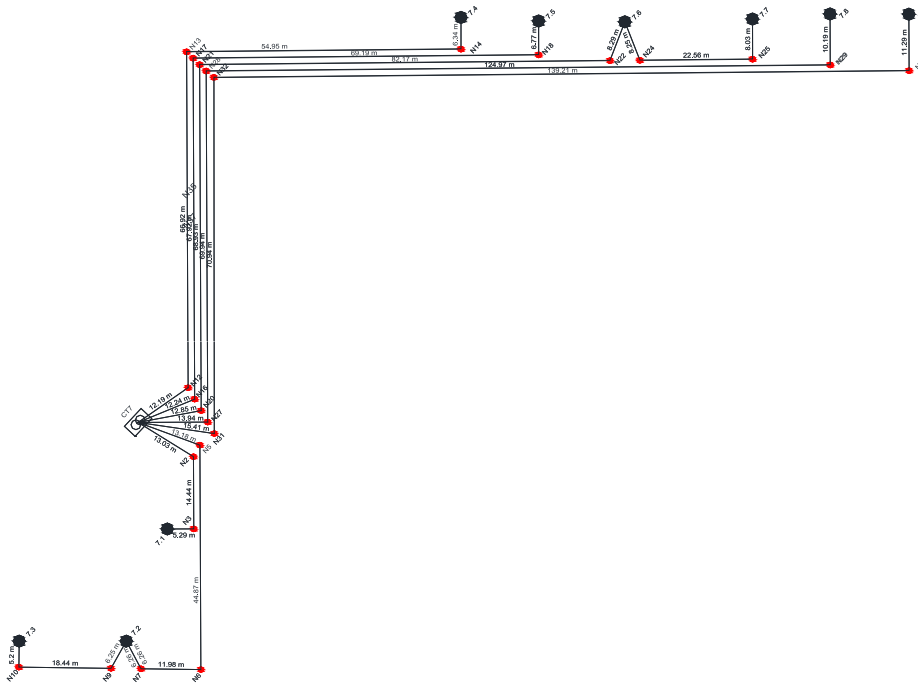
F.9.7. Subsistema BT de centre de transformació CT7


Figura F.7. Subsistema BT de CT7

| Nus | Pot.dem. kW | Intens. A | Tensió V | Caiguda % | Coment. |
|-----|----------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| 7.1 | 118.79 | 171.46 | 398.78 | 0.304 | Caiguda màx. |
| 7.2 | 118.79 | 171.46 | 394.34 | 1.416 | |
| 7.3 | 118.79 | 171.46 | 393.23 | 1.693 | |
| 7.4 | 118.79 | 171.46 | 394.79 | 1.303 | |
| 7.5 | 118.79 | 171.46 | 394.20 | 1.449 | |
| 7.6 | 118.79 | 171.46 | 387.21 | 3.197 | |
| 7.7 | 118.79 | 171.46 | 385.77 | 3.557 | |
| 7.8 | 118.79 | 171.46 | 391.87 | 2.033 | |
| 7.9 | 118.79 | 171.46 | 391.21 | 2.198 | |
| CT7 | --- | -1543.13 | 400.00 | 0.000 | Caiguda mín. |

Taula F.29. Llistat de nusos subsistema CT7



| Inici | Final | Longitud m | Secció mm ² | Int. adm. A | Intens. A | Caiguda % | Pèrdues kW | Coment. |
|-------|-------|---------------|---------------------------|----------------|--------------|--------------|---------------|---------|
| 7.1 | N3 | 5.29 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.049 | 0.058 | |
| 7.2 | N7 | 6.26 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.116 | 0.276 | |
| 7.2 | N9 | 6.25 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.058 | 0.069 | |
| 7.3 | N10 | 5.20 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.048 | 0.057 | |
| 7.4 | N14 | 6.34 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.059 | 0.070 | |
| 7.5 | N18 | 6.77 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.063 | 0.075 | l.mín. |
| 7.6 | N22 | 8.29 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.154 | 0.366 | l.màx. |
| 7.6 | N24 | 8.25 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.077 | 0.091 | |
| 7.7 | N25 | 8.03 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.075 | 0.089 | |
| 7.8 | N29 | 10.19 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.095 | 0.112 | |
| 7.9 | N33 | 11.29 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.105 | 0.124 | |
| CT7 | N2 | 13.03 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.121 | 0.144 | |
| CT7 | N5 | 13.18 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.245 | 0.581 | |
| CT7 | N12 | 12.19 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.113 | 0.134 | |
| CT7 | N16 | 12.24 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.114 | 0.135 | |
| CT7 | N20 | 12.85 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.239 | 0.567 | |
| CT7 | N27 | 13.94 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.129 | 0.154 | |
| CT7 | N31 | 15.41 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.143 | 0.170 | |
| N2 | N3 | 14.44 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.134 | 0.159 | |
| N5 | N6 | 44.87 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.833 | 1.979 | |
| N6 | N7 | 11.98 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.222 | 0.528 | |
| N9 | N10 | 18.44 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.171 | 0.203 | |
| N12 | N13 | 66.92 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.621 | 0.738 | |
| N13 | N14 | 54.95 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.510 | 0.606 | |
| N16 | N17 | 67.92 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.630 | 0.749 | |
| N17 | N18 | 69.19 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.642 | 0.763 | |
| N20 | N21 | 68.93 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 1.279 | 3.040 | |
| N21 | N22 | 82.17 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 1.525 | 3.623 | |
| N24 | N25 | 22.56 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.209 | 0.249 | |
| N27 | N28 | 69.94 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.649 | 0.771 | |
| N28 | N29 | 124.97 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 1.160 | 1.378 | |
| N31 | N32 | 70.94 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.658 | 0.782 | |
| N32 | N33 | 139.21 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 1.292 | 1.535 | |

NOTA: Valors negatius en intensitats indiquen que el sentit de circulació és de nus final a nus inicial.

Taula F.30. Llistat de trams subsistema CT7



| Inici | Final | Nus curt circ. | Int.curtcircuit kA |
|-------|-------|----------------|-----------------------|
| CT7 | N2 | 7.1 | 19.84 |
| CT7 | N5 | 7.3 | 12.25 |
| CT7 | N12 | 7.4 | 10.17 |
| CT7 | N16 | 7.5 | 9.42 |
| CT7 | N20 | 7.7 | 7.45 |
| CT7 | N27 | 7.8 | 7.22 |
| CT7 | N31 | 7.9 | 6.77 |

Taula F.31. Intensitats mínimes de curt circuit (ramals de sortida del forniment)
subsistema CT7



| Inici | Final | Secció mm ² | Int.curtcircuit kA | Temps màx curtcir. s |
|-------|-------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 7.1 | N3 | 3x240 | 20.56 | 1.22 |
| 7.2 | N7 | 3x240 | 15.36 | 2.18 |
| 7.2 | N9 | 3x240 | 14.73 | 2.37 |
| 7.3 | N10 | 3x240 | 12.63 | 3.22 |
| 7.4 | N14 | 3x240 | 10.51 | 4.66 |
| 7.5 | N18 | 3x240 | 9.73 | 5.43 |
| 7.6 | N22 | 3x240 | 9.08 | 6.24 |
| 7.6 | N24 | 3x240 | 8.74 | 6.72 |
| 7.7 | N25 | 3x240 | 7.68 | 8.71 |
| 7.8 | N29 | 3x240 | 7.51 | 9.12 |
| 7.9 | N33 | 3x240 | 7.05 | 10.34 |
| CT7 | N2 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT7 | N5 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT7 | N12 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT7 | N16 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT7 | N20 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT7 | N27 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT7 | N31 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| N2 | N3 | 3x240 | 22.52 | 1.01 |
| N5 | N6 | 3x240 | 22.50 | 1.02 |
| N6 | N7 | 3x240 | 16.65 | 1.85 |
| N9 | N10 | 3x240 | 14.15 | 2.57 |
| N12 | N13 | 3x240 | 22.63 | 1.00 |
| N13 | N14 | 3x240 | 14.47 | 2.46 |
| N16 | N17 | 3x240 | 22.63 | 1.00 |
| N17 | N18 | 3x240 | 14.37 | 2.49 |
| N20 | N21 | 3x240 | 22.55 | 1.01 |
| N21 | N22 | 3x240 | 14.22 | 2.54 |
| N24 | N25 | 3x240 | 8.43 | 7.23 |
| N27 | N28 | 3x240 | 22.40 | 1.02 |
| N28 | N29 | 3x240 | 14.03 | 2.61 |
| N31 | N32 | 3x240 | 22.21 | 1.04 |
| N32 | N33 | 3x240 | 13.81 | 2.70 |

Taula F.32. Intensitats màximes de curt circuit (en cada tram) subsistema CT7

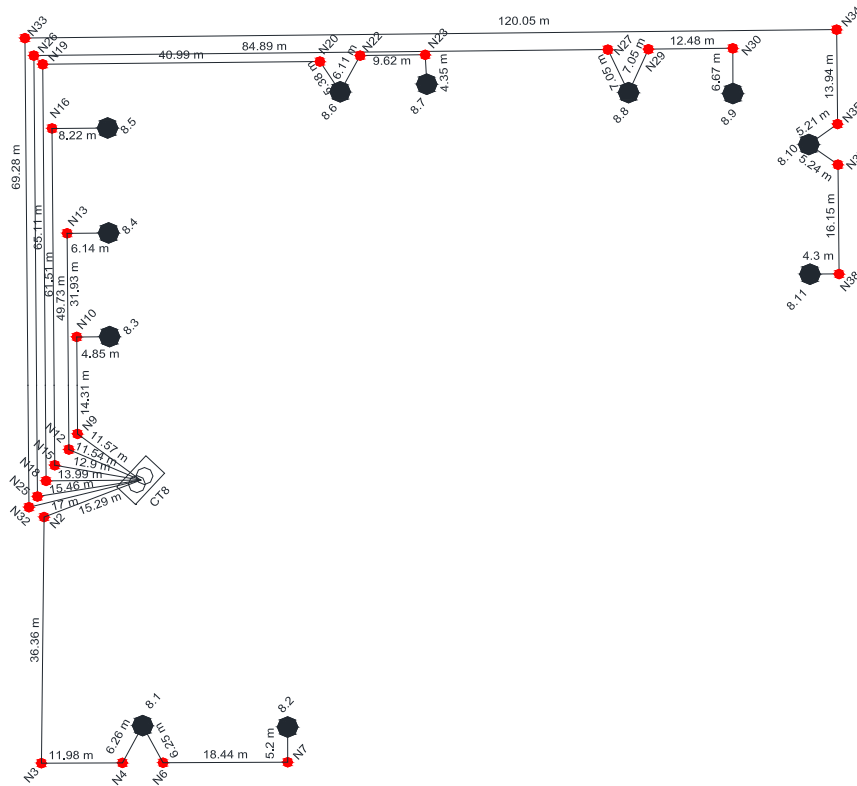
F.9.8. Subsistema BT de centre de transformació CT8


Figura F.8. Subsistema BT de CT8

| Nus | Pot.dem. kW | Intens. A | Tensió V | Caiguda % | Coment. |
|------|----------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| 8.1 | 118.79 | 171.46 | 394.81 | 1.297 | |
| 8.2 | 118.79 | 171.46 | 393.70 | 1.575 | |
| 8.3 | 187.79 | 271.05 | 398.20 | 0.451 | |
| 8.4 | 118.79 | 171.46 | 398.16 | 0.460 | |
| 8.5 | 118.79 | 171.46 | 397.37 | 0.658 | |
| 8.6 | 118.79 | 171.46 | 394.97 | 1.256 | |
| 8.7 | 10.53 | 19.00 | 394.89 | 1.277 | |
| 8.8 | 118.79 | 171.46 | 387.19 | 3.202 | |
| 8.9 | 118.79 | 171.46 | 386.22 | 3.445 | |
| 8.10 | 118.79 | 171.46 | 383.26 | 4.185 | |
| 8.11 | 118.79 | 171.46 | 382.31 | 4.424 | Caiguda màx. |
| CT8 | --- | -1833.18 | 400.00 | 0.000 | Caiguda mín. |

Taula F.33. Llistat de nusos subsistema CT8



| Inici | Final | Longitud m | Secció mm ² | Int. adm. A | Intens. A | Caiguda % | Pèrdues kW | Coment. |
|-------|-------|---------------|---------------------------|----------------|--------------|--------------|---------------|---------|
| 8.1 | N4 | 6.26 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.116 | 0.276 | |
| 8.1 | N6 | 6.25 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.058 | 0.069 | |
| 8.2 | N7 | 5.20 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.048 | 0.057 | |
| 8.3 | N10 | 4.85 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.071 | 0.134 | |
| 8.4 | N13 | 6.14 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.057 | 0.068 | |
| 8.5 | N16 | 8.22 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.076 | 0.091 | |
| 8.6 | N20 | 5.38 | 3x240 | 430.00 | -190.46 | 0.055 | 0.073 | |
| 8.6 | N22 | 6.11 | 3x240 | 430.00 | 19.00 | 0.006 | 0.001 | |
| 8.7 | N23 | 4.35 | 3x240 | 430.00 | -19.00 | 0.004 | 0.001 | I.mín. |
| 8.8 | N27 | 7.05 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.131 | 0.311 | |
| 8.8 | N29 | 7.05 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.065 | 0.078 | |
| 8.9 | N30 | 6.67 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.062 | 0.074 | |
| 8.10 | N35 | 5.21 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.097 | 0.230 | |
| 8.10 | N37 | 5.24 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.049 | 0.058 | |
| 8.11 | N38 | 4.30 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.040 | 0.047 | |
| CT8 | N2 | 15.29 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.284 | 0.674 | |
| CT8 | N9 | 11.57 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.170 | 0.319 | |
| CT8 | N12 | 11.54 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.107 | 0.127 | |
| CT8 | N15 | 12.90 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.120 | 0.142 | |
| CT8 | N18 | 13.99 | 3x240 | 430.00 | 190.46 | 0.144 | 0.190 | |
| CT8 | N25 | 15.46 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.287 | 0.682 | |
| CT8 | N32 | 17.00 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.316 | 0.750 | I.màx. |
| N2 | N3 | 36.36 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.675 | 1.603 | |
| N3 | N4 | 11.98 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.222 | 0.528 | |
| N6 | N7 | 18.44 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.171 | 0.203 | |
| N9 | N10 | 14.31 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.210 | 0.394 | |
| N12 | N13 | 31.93 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.296 | 0.352 | |
| N15 | N16 | 49.73 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.462 | 0.548 | |
| N18 | N19 | 61.51 | 3x240 | 430.00 | 190.46 | 0.634 | 0.837 | |
| N19 | N20 | 40.99 | 3x240 | 430.00 | 190.46 | 0.423 | 0.558 | |
| N22 | N23 | 9.62 | 3x240 | 430.00 | 19.00 | 0.010 | 0.001 | |
| N25 | N26 | 65.11 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 1.208 | 2.871 | |
| N26 | N27 | 84.89 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 1.576 | 3.744 | |
| N29 | N30 | 12.48 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.116 | 0.138 | |
| N32 | N33 | 69.28 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 1.286 | 3.055 | |
| N33 | N34 | 120.05 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 2.228 | 5.294 | |
| N34 | N35 | 13.94 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.259 | 0.615 | |
| N37 | N38 | 16.15 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.150 | 0.178 | |

NOTA: Valors negatius en intensitats indiquen que el sentit de circulació és de nus final a nus inicial.

Taula F.34. Llistat de trams subsistema CT8



| Inici | Final | Nus curt circ. | Int.curtcircuit kA |
|-------|-------|----------------|-----------------------|
| CT8 | N2 | 8.2 | 12.72 |
| CT8 | N9 | 8.3 | 20.11 |
| CT8 | N12 | 8.4 | 17.65 |
| CT8 | N15 | 8.5 | 15.27 |
| CT8 | N18 | 8.7 | 10.09 |
| CT8 | N25 | 8.9 | 7.82 |
| CT8 | N32 | 8.11 | 6.44 |

Taula F.35. Intensitats mínimes de curt circuit (ramals de sortida del forniment)
subsistema CT8



| Inici | Final | Secció mm ² | Int.curtcircuit kA | Temps màx curtcir. s |
|-------|-------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 8.1 | N4 | 3x240 | 16.03 | 2.00 |
| 8.1 | N6 | 3x240 | 15.37 | 2.18 |
| 8.2 | N7 | 3x240 | 13.12 | 2.99 |
| 8.3 | N10 | 3x240 | 20.78 | 1.19 |
| 8.4 | N13 | 3x240 | 18.42 | 1.51 |
| 8.5 | N16 | 3x240 | 16.14 | 1.97 |
| 8.6 | N20 | 3x240 | 11.55 | 3.86 |
| 8.6 | N22 | 3x240 | 11.21 | 4.09 |
| 8.7 | N23 | 3x240 | 10.32 | 4.83 |
| 8.8 | N27 | 3x240 | 9.02 | 6.33 |
| 8.8 | N29 | 3x240 | 8.73 | 6.74 |
| 8.9 | N30 | 3x240 | 8.03 | 7.97 |
| 8.10 | N35 | 3x240 | 7.19 | 9.95 |
| 8.10 | N37 | 3x240 | 7.05 | 10.34 |
| 8.11 | N38 | 3x240 | 6.54 | 12.03 |
| CT8 | N2 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT8 | N9 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT8 | N12 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT8 | N15 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT8 | N18 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT8 | N25 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT8 | N32 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| N2 | N3 | 3x240 | 22.22 | 1.04 |
| N3 | N4 | 3x240 | 17.40 | 1.70 |
| N6 | N7 | 3x240 | 14.75 | 2.36 |
| N9 | N10 | 3x240 | 22.71 | 1.00 |
| N12 | N13 | 3x240 | 22.72 | 1.00 |
| N15 | N16 | 3x240 | 22.54 | 1.01 |
| N18 | N19 | 3x240 | 22.40 | 1.03 |
| N19 | N20 | 3x240 | 14.81 | 2.34 |
| N22 | N23 | 3x240 | 10.85 | 4.37 |
| N25 | N26 | 3x240 | 22.20 | 1.04 |
| N26 | N27 | 3x240 | 14.33 | 2.50 |
| N29 | N30 | 3x240 | 8.47 | 7.17 |
| N32 | N33 | 3x240 | 21.99 | 1.06 |
| N33 | N34 | 3x240 | 13.82 | 2.69 |
| N34 | N35 | 3x240 | 7.58 | 8.94 |
| N37 | N38 | 3x240 | 6.92 | 10.74 |

Taula F.36. Intensitats màximes de curt circuit (en cada tram) subsistema CT8

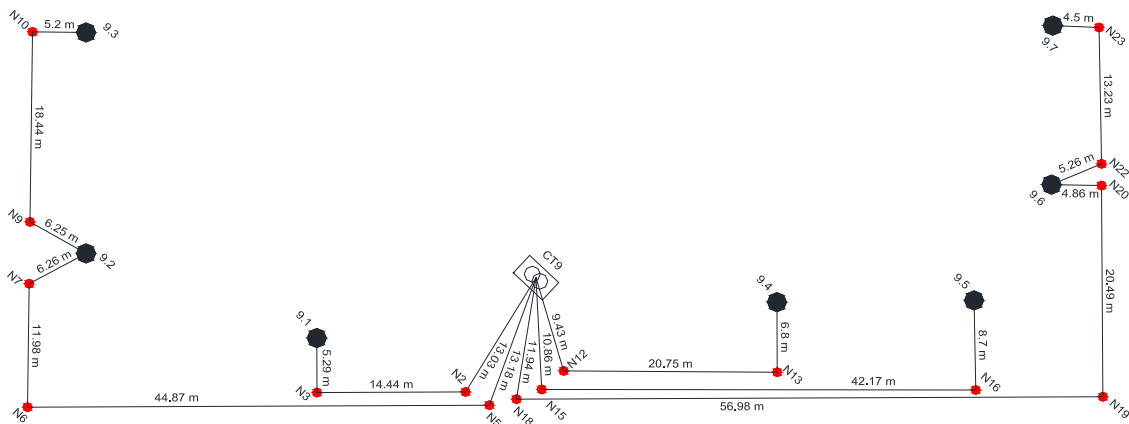
**F.9.9. Subsistema BT de centre de transformació CT9**

Figura F.9. Subsistema BT de CT9

| Nus | Pot.dem. kW | Intens. A | Tensió V | Caiguda % | Coment. |
|-----|----------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| 9.1 | 187.79 | 271.05 | 398.08 | 0.481 | |
| 9.2 | 118.79 | 171.46 | 394.34 | 1.416 | |
| 9.3 | 118.79 | 171.46 | 393.23 | 1.693 | |
| 9.4 | 118.79 | 171.46 | 398.63 | 0.343 | |
| 9.5 | 187.79 | 271.05 | 396.38 | 0.906 | |
| 9.6 | 118.79 | 171.46 | 393.00 | 1.750 | |
| 9.7 | 118.79 | 171.46 | 392.15 | 1.963 | Caiguda màx. |
| CT9 | --- | -1399.40 | 400.00 | 0.000 | Caiguda mín. |

Taula F.37. Llistat de nusos subsistema CT9



| Inici | Final | Longitud m | Secció mm ² | Int. adm. A | Intens. A | Caiguda % | Pèrdues kW | Coment. |
|-------|-------|---------------|---------------------------|----------------|--------------|--------------|---------------|---------|
| 9.1 | N3 | 5.29 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.078 | 0.146 | |
| 9.2 | N7 | 6.26 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.116 | 0.276 | |
| 9.2 | N9 | 6.25 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.058 | 0.069 | |
| 9.3 | N10 | 5.20 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.048 | 0.057 | |
| 9.4 | N13 | 6.80 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.063 | 0.075 | |
| 9.5 | N16 | 8.70 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.128 | 0.240 | |
| 9.6 | N20 | 4.86 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | -0.090 | 0.214 | |
| 9.6 | N22 | 5.26 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.049 | 0.058 | |
| 9.7 | N23 | 4.50 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.042 | 0.050 | I.mín. |
| CT9 | N2 | 13.03 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.191 | 0.359 | |
| CT9 | N5 | 13.18 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.245 | 0.581 | |
| CT9 | N12 | 9.43 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.088 | 0.104 | |
| CT9 | N15 | 10.86 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.159 | 0.299 | |
| CT9 | N18 | 11.94 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.222 | 0.527 | |
| N2 | N3 | 14.44 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.212 | 0.398 | |
| N5 | N6 | 44.87 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.833 | 1.979 | |
| N6 | N7 | 11.98 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.222 | 0.528 | |
| N9 | N10 | 18.44 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.171 | 0.203 | |
| N12 | N13 | 20.75 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.193 | 0.229 | |
| N15 | N16 | 42.17 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.619 | 1.162 | |
| N18 | N19 | 56.98 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 1.058 | 2.513 | I.màx. |
| N19 | N20 | 20.49 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.380 | 0.904 | |
| N22 | N23 | 13.23 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.123 | 0.146 | |

NOTA: Valors negatius en intensitats indiquen que el sentit de circulació és de nus final a nus inicial.

Taula F.38. Llistat de trams subsistema CT9

| Inici | Final | Nus curt circ. | Int.curtcircuit kA |
|-------|-------|----------------|-----------------------|
| CT9 | N2 | 9.1 | 19.84 |
| CT9 | N5 | 9.3 | 12.25 |
| CT9 | N12 | 9.4 | 19.27 |
| CT9 | N15 | 9.5 | 16.24 |
| CT9 | N18 | 9.7 | 11.50 |

Taula F.39. Intensitats mínimes de curt circuit (ramals de sortida del forniment) subsistema CT9

| Inici | Final | Secció mm ² | Int.curtcircuit kA | Temps màx curtcir. s |
|-------|-------|------------------------|--------------------|----------------------|
| 9.1 | N3 | 3x240 | 20.56 | 1.22 |
| 9.2 | N7 | 3x240 | 15.36 | 2.18 |
| 9.2 | N9 | 3x240 | 14.73 | 2.37 |
| 9.3 | N10 | 3x240 | 12.63 | 3.22 |
| 9.4 | N13 | 3x240 | 20.19 | 1.26 |
| 9.5 | N16 | 3x240 | 17.24 | 1.73 |
| 9.6 | N20 | 3x240 | 13.55 | 2.80 |
| 9.6 | N22 | 3x240 | 13.15 | 2.97 |
| 9.7 | N23 | 3x240 | 11.79 | 3.70 |
| CT9 | N2 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT9 | N5 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT9 | N12 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT9 | N15 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT9 | N18 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| N2 | N3 | 3x240 | 22.52 | 1.01 |
| N5 | N6 | 3x240 | 22.50 | 1.02 |
| N6 | N7 | 3x240 | 16.65 | 1.85 |
| N9 | N10 | 3x240 | 14.15 | 2.57 |
| N12 | N13 | 3x240 | 22.99 | 0.97 |
| N15 | N16 | 3x240 | 22.81 | 0.99 |
| N18 | N19 | 3x240 | 22.67 | 1.00 |
| N19 | N20 | 3x240 | 15.47 | 2.15 |
| N22 | N23 | 3x240 | 12.74 | 3.17 |

Taula F.40. Intensitats màximes de curtcircuit (en cada tram) subsistema CT9

F.9.10. Subsistema BT de centre de transformació CT10

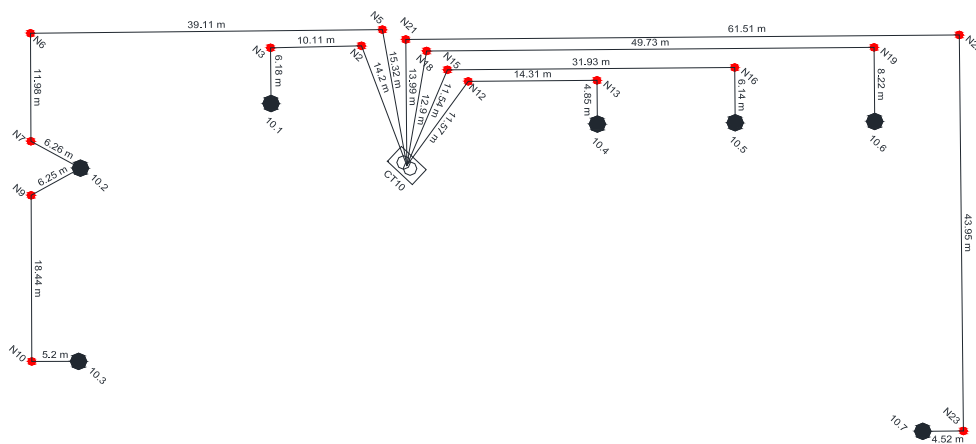


Figura F.10. Subsistema BT de CT10

| Nus | Pot.dem. kW | Intens. A | Tensió V | Caiguda % | Coment. |
|------|----------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| 10.1 | 187.79 | 271.05 | 398.21 | 0.447 | Caiguda màx. |
| 10.2 | 118.79 | 171.46 | 394.60 | 1.349 | |
| 10.3 | 118.79 | 171.46 | 393.49 | 1.626 | |
| 10.4 | 118.79 | 171.46 | 398.86 | 0.285 | |
| 10.5 | 118.79 | 171.46 | 398.16 | 0.460 | |
| 10.6 | 187.79 | 271.05 | 395.84 | 1.039 | |
| 10.7 | 118.79 | 171.46 | 395.40 | 1.151 | |
| CT10 | --- | -1399.40 | 400.00 | 0.000 | Caiguda mín. |

Taula F.41. Llistat de nusos subsistema CT10

| Inici | Final | Longitud m | Secció mm ² | Int.adm. A | Intens. A | Caiguda % | Pèrdues kW | Coment. |
|-------|-------|---------------|---------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------|
| 10.1 | N3 | 6.18 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.091 | 0.170 | l.màx. |
| 10.2 | N7 | 6.26 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.116 | 0.276 | |
| 10.2 | N9 | 6.25 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.058 | 0.069 | |
| 10.3 | N10 | 5.20 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.048 | 0.057 | |
| 10.4 | N13 | 4.85 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.045 | 0.054 | |
| 10.5 | N16 | 6.14 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.057 | 0.068 | |
| 10.6 | N19 | 8.22 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.121 | 0.227 | |
| 10.7 | N23 | 4.52 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.042 | 0.050 | |
| CT10 | N2 | 14.20 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.208 | 0.391 | l.mín. |
| CT10 | N5 | 15.32 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.284 | 0.676 | |
| CT10 | N12 | 11.57 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.107 | 0.128 | |
| CT10 | N15 | 11.54 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.107 | 0.127 | |
| CT10 | N18 | 12.90 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.189 | 0.355 | |
| CT10 | N21 | 13.99 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.130 | 0.154 | |
| N2 | N3 | 10.11 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.148 | 0.279 | |
| N5 | N6 | 39.11 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.726 | 1.724 | |
| N6 | N7 | 11.98 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.222 | 0.528 | |
| N9 | N10 | 18.44 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.171 | 0.203 | |
| N12 | N13 | 14.31 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.133 | 0.158 | |
| N15 | N16 | 31.93 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.296 | 0.352 | |
| N18 | N19 | 49.73 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.730 | 1.370 | |
| N21 | N22 | 61.51 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.571 | 0.678 | |
| N22 | N23 | 43.95 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.408 | 0.485 | |

NOTA: Valors negatius en intensitats indiquen que el sentit de circulació és de nus final a nus inicial.

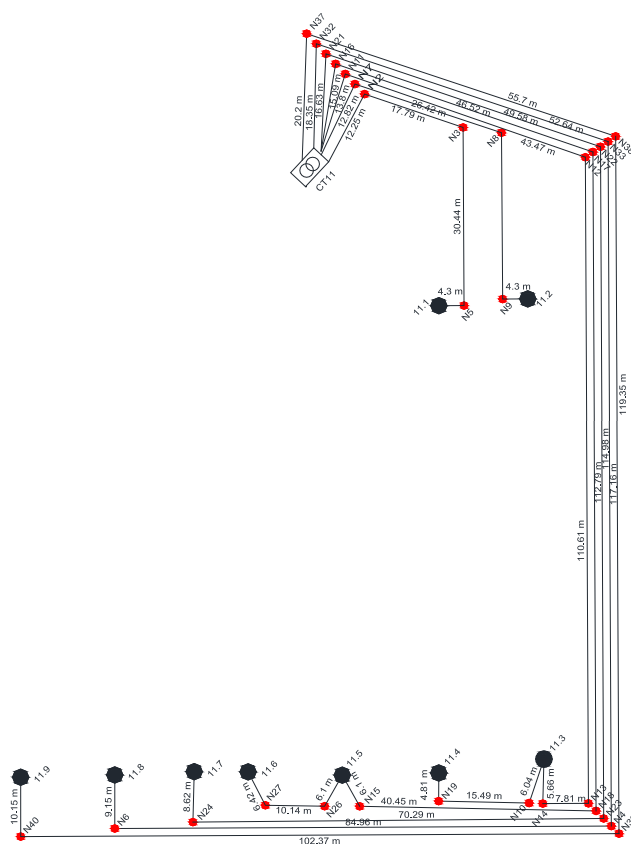
Taula F.42. Llistat de trams subsistema CT10

| Inici | Final | Nus curt circ. | Int.curtcircuit kA |
|-------|-------|----------------|-----------------------|
| CT10 | N2 | 10.1 | 20.14 |
| CT10 | N5 | 10.3 | 12.51 |
| CT10 | N12 | 10.4 | 20.11 |
| CT10 | N15 | 10.5 | 17.65 |
| CT10 | N18 | 10.6 | 15.27 |
| CT10 | N21 | 10.7 | 11.08 |

Taula F.43. Intensitats mínimes de curt circuit (ramals de sortida del forniment) subsistema CT10

| Inici | Final | Secció mm ² | Int.curtcircuit kA | Temps màx curtcir. s |
|-------|-------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 10.1 | N3 | 3x240 | 20.99 | 1.17 |
| 10.2 | N7 | 3x240 | 15.73 | 2.08 |
| 10.2 | N9 | 3x240 | 15.09 | 2.26 |
| 10.3 | N10 | 3x240 | 12.91 | 3.09 |
| 10.4 | N13 | 3x240 | 20.78 | 1.19 |
| 10.5 | N16 | 3x240 | 18.42 | 1.51 |
| 10.6 | N19 | 3x240 | 16.14 | 1.97 |
| 10.7 | N23 | 3x240 | 11.36 | 3.98 |
| CT10 | N2 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT10 | N5 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT10 | N12 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT10 | N15 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT10 | N18 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT10 | N21 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| N2 | N3 | 3x240 | 22.37 | 1.03 |
| N5 | N6 | 3x240 | 22.22 | 1.04 |
| N6 | N7 | 3x240 | 17.07 | 1.76 |
| N9 | N10 | 3x240 | 14.48 | 2.45 |
| N12 | N13 | 3x240 | 22.71 | 1.00 |
| N15 | N16 | 3x240 | 22.72 | 1.00 |
| N18 | N19 | 3x240 | 22.54 | 1.01 |
| N21 | N22 | 3x240 | 22.40 | 1.03 |
| N22 | N23 | 3x240 | 14.81 | 2.34 |

Taula F.44. Intensitats màximes de curt circuit (en cada tram) subsistema CT10

F.9.11. Subsistema BT de centre de transformació CT11

Figura F.11. Subsistema BT de CT11

| Nus | Pot.dem. kW | Intens. A | Tensió V | Caiguda % | Coment. |
|------|----------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| 11.1 | 187.79 | 271.05 | 396.20 | 0.950 | Caiguda màx. |
| 11.2 | 187.79 | 271.05 | 395.78 | 1.056 | |
| 11.3 | 118.79 | 171.46 | 386.54 | 3.366 | |
| 11.4 | 118.79 | 171.46 | 385.56 | 3.610 | |
| 11.5 | 118.79 | 171.46 | 390.40 | 2.399 | |
| 11.6 | 16.16 | 29.16 | 390.26 | 2.435 | |
| 11.7 | 118.79 | 171.46 | 390.34 | 2.414 | |
| 11.8 | 118.79 | 171.46 | 389.52 | 2.620 | |
| 11.9 | 118.79 | 171.46 | 388.58 | 2.856 | |
| CT11 | --- | -1600.01 | 400.00 | 0.000 | Caiguda mín. |

Taula F.45. Llistat de nusos subsistema CT11



| Inici | Final | Longitud m | Secció mm ² | Int.adm. A | Intens. A | Caiguda % | Pèrdues kW | Coment. |
|-------|-------|---------------|---------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------|
| 11.1 | N5 | 4.30 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.063 | 0.118 | |
| 11.2 | N9 | 4.30 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.063 | 0.118 | |
| 11.3 | N10 | 6.04 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.056 | 0.067 | |
| 11.3 | N14 | 5.66 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.105 | 0.250 | I.màx. |
| 11.4 | N19 | 4.81 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.045 | 0.053 | |
| 11.5 | N15 | 6.10 | 3x240 | 430.00 | -200.61 | 0.066 | 0.092 | |
| 11.5 | N26 | 6.10 | 3x240 | 430.00 | 29.16 | 0.010 | 0.002 | |
| 11.6 | N27 | 6.42 | 3x240 | 430.00 | -29.16 | 0.010 | 0.002 | I.mín. |
| 11.7 | N24 | 8.62 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.080 | 0.095 | |
| 11.8 | N6 | 9.15 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.085 | 0.101 | |
| 11.9 | N40 | 10.15 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.094 | 0.112 | |
| CT11 | N2 | 12.25 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.180 | 0.337 | |
| CT11 | N7 | 12.82 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.188 | 0.353 | |
| CT11 | N11 | 13.80 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.256 | 0.609 | |
| CT11 | N16 | 15.09 | 3x240 | 430.00 | 200.61 | 0.164 | 0.228 | |
| CT11 | N21 | 16.63 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.154 | 0.183 | |
| CT11 | N32 | 18.35 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.170 | 0.202 | |
| CT11 | N37 | 20.20 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.187 | 0.223 | |
| N2 | N3 | 17.79 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.261 | 0.490 | |
| N3 | N5 | 30.44 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.447 | 0.839 | |
| N4 | N6 | 84.96 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.789 | 0.937 | |
| N4 | N33 | 117.16 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 1.087 | 1.292 | |
| N7 | N8 | 26.42 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.388 | 0.728 | |
| N8 | N9 | 28.42 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.417 | 0.783 | |
| N10 | N19 | 15.49 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.144 | 0.171 | |
| N11 | N12 | 43.47 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.807 | 1.917 | |
| N12 | N13 | 110.61 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 2.053 | 4.878 | |
| N13 | N14 | 7.81 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.145 | 0.344 | |
| N15 | N18 | 40.45 | 3x240 | 430.00 | -200.61 | 0.439 | 0.611 | |
| N16 | N17 | 46.52 | 3x240 | 430.00 | 200.61 | 0.505 | 0.702 | |
| N17 | N18 | 112.79 | 3x240 | 430.00 | 200.61 | 1.225 | 1.702 | |
| N21 | N22 | 49.58 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.460 | 0.547 | |
| N22 | N23 | 114.98 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 1.067 | 1.268 | |
| N23 | N24 | 70.29 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.652 | 0.775 | |
| N26 | N27 | 10.14 | 3x240 | 430.00 | 29.16 | 0.016 | 0.003 | |
| N32 | N33 | 52.64 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.489 | 0.580 | |
| N37 | N38 | 55.70 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.517 | 0.614 | |
| N38 | N39 | 119.35 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 1.108 | 1.316 | |
| N39 | N40 | 102.37 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.950 | 1.129 | |

NOTA: Valors negatius en intensitats indiquen que el sentit de circulació és de nus final a nus inicial.

Taula F.46. Llistat de trams subsistema CT11



| Inici | Final | Nus curt circ. | Int.curtcircuit kA |
|-------|-------|----------------|-----------------------|
| CT11 | N2 | 11.1 | 15.91 |
| CT11 | N7 | 11.2 | 15.16 |
| CT11 | N11 | 11.4 | 7.54 |
| CT11 | N16 | 11.6 | 6.61 |
| CT11 | N21 | 11.7 | 6.25 |
| CT11 | N32 | 11.8 | 5.83 |
| CT11 | N37 | 11.9 | 5.40 |

Taula F.47. Intensitats mínimes de curt circuit (ramals de sortida del forniment)
subsistema CT11



| Inici | Final | Secció mm ² | Int.curtcircuit kA | Temps màx curtcir. s |
|-------|-------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 11.1 | N5 | 3x240 | 16.38 | 1.92 |
| 11.2 | N9 | 3x240 | 15.60 | 2.11 |
| 11.3 | N10 | 3x240 | 8.40 | 7.28 |
| 11.3 | N14 | 3x240 | 8.61 | 6.93 |
| 11.4 | N19 | 3x240 | 7.69 | 8.70 |
| 11.5 | N15 | 3x240 | 7.34 | 9.55 |
| 11.5 | N26 | 3x240 | 7.17 | 10.00 |
| 11.6 | N27 | 3x240 | 6.76 | 11.25 |
| 11.7 | N24 | 3x240 | 6.44 | 12.41 |
| 11.8 | N6 | 3x240 | 6.00 | 14.29 |
| 11.9 | N40 | 3x240 | 5.57 | 16.60 |
| CT11 | N2 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT11 | N7 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT11 | N11 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT11 | N16 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT11 | N21 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT11 | N32 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT11 | N37 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| N2 | N3 | 3x240 | 22.63 | 1.00 |
| N3 | N5 | 3x240 | 20.21 | 1.26 |
| N4 | N6 | 3x240 | 8.16 | 7.71 |
| N4 | N33 | 3x240 | 15.26 | 2.21 |
| N7 | N8 | 3x240 | 22.55 | 1.01 |
| N8 | N9 | 3x240 | 18.97 | 1.43 |
| N10 | N19 | 3x240 | 8.19 | 7.67 |
| N11 | N12 | 3x240 | 22.42 | 1.02 |
| N12 | N13 | 3x240 | 16.74 | 1.83 |
| N13 | N14 | 3x240 | 8.92 | 6.47 |
| N15 | N18 | 3x240 | 8.66 | 6.85 |
| N16 | N17 | 3x240 | 22.25 | 1.04 |
| N17 | N18 | 3x240 | 16.25 | 1.95 |
| N21 | N22 | 3x240 | 22.04 | 1.06 |
| N22 | N23 | 3x240 | 15.75 | 2.07 |
| N23 | N24 | 3x240 | 8.41 | 7.27 |
| N26 | N27 | 3x240 | 7.01 | 10.46 |
| N32 | N33 | 3x240 | 21.81 | 1.08 |
| N37 | N38 | 3x240 | 21.56 | 1.11 |
| N38 | N39 | 3x240 | 14.77 | 2.36 |
| N39 | N40 | 3x240 | 7.93 | 8.18 |

Taula F.48. Intensitats màximes de curt circuit (en cada tram) subsistema CT11

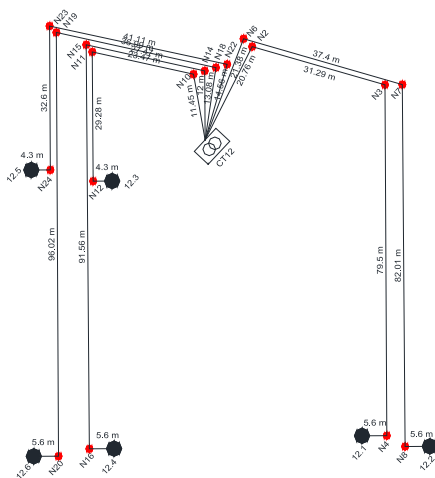
F.9.12. Subsistema BT de centre de transformació CT12


Figura F.12. Subsistema BT de CT12

| Nus | Pot.dem. kW | Intens. A | Tensió V | Caiguda % | Coment. |
|------|----------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| 12.1 | 118.79 | 171.46 | 394.91 | 1.273 | |
| 12.2 | 118.79 | 171.46 | 394.57 | 1.359 | |
| 12.3 | 187.79 | 271.05 | 395.98 | 1.005 | |
| 12.4 | 187.79 | 271.05 | 391.98 | 2.005 | |
| 12.5 | 187.79 | 271.05 | 394.57 | 1.358 | |
| 12.6 | 187.79 | 271.05 | 391.10 | 2.226 | Caiguda màx. |
| CT12 | --- | -1427.12 | 400.00 | 0.000 | Caiguda mín. |

Taula F.49. Llistat de nusos subsistema CT12



| Inici | Final | Longitud m | Secció mm ² | Int.adm. A | Intens. A | Caiguda % | Pèrdues kW | Coment. |
|-------|-------|---------------|---------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------|
| 12.1 | N4 | 5.60 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.052 | 0.062 | l.mín. |
| 12.2 | N8 | 5.60 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.052 | 0.062 | |
| 12.3 | N12 | 4.30 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.063 | 0.118 | |
| 12.4 | N16 | 5.60 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.082 | 0.154 | |
| 12.5 | N24 | 4.30 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.063 | 0.118 | |
| 12.6 | N20 | 5.60 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.082 | 0.154 | |
| CT12 | N2 | 20.76 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.193 | 0.229 | l.màx. |
| CT12 | N6 | 21.38 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.198 | 0.236 | |
| CT12 | N10 | 11.45 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.168 | 0.315 | |
| CT12 | N14 | 12.00 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.176 | 0.331 | |
| CT12 | N18 | 13.08 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.192 | 0.360 | |
| CT12 | N22 | 14.56 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.214 | 0.401 | |
| N2 | N3 | 31.29 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.290 | 0.345 | |
| N3 | N4 | 79.50 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.738 | 0.876 | |
| N6 | N7 | 37.40 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.347 | 0.412 | |
| N7 | N8 | 82.01 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.761 | 0.904 | |
| N10 | N11 | 23.47 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.344 | 0.647 | |
| N11 | N12 | 29.28 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.430 | 0.807 | |
| N14 | N15 | 27.47 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.403 | 0.757 | |
| N15 | N16 | 91.56 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 1.343 | 2.523 | |
| N18 | N19 | 36.99 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.543 | 1.019 | |
| N19 | N20 | 96.02 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 1.409 | 2.646 | |
| N22 | N23 | 41.11 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.603 | 1.133 | |
| N23 | N24 | 32.60 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.478 | 0.898 | |

NOTA: Valors negatius en intensitats indiquen que el sentit de circulació és de nus final a nus inicial.

Taula F.50. Llistat de trams subsistema CT12

| Inici | Final | Nus curt circ. | Int.curtcircuit kA |
|-------|-------|----------------|-----------------------|
| CT12 | N2 | 12.1 | 10.34 |
| CT12 | N6 | 12.2 | 9.87 |
| CT12 | N10 | 12.3 | 15.51 |
| CT12 | N14 | 12.4 | 10.37 |
| CT12 | N18 | 12.6 | 9.62 |
| CT12 | N22 | 12.5 | 13.29 |

Taula F.51. Intensitats mínimes de curt circuit (ramals de sortida del forniment) subsistema CT12



| Inici | Final | Secció mm ² | Int.curtcircuit kA | Temps màx curtcir. s |
|-------|-------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 12.1 | N4 | 3x240 | 10.64 | 4.54 |
| 12.2 | N8 | 3x240 | 10.15 | 4.99 |
| 12.3 | N12 | 3x240 | 15.97 | 2.02 |
| 12.4 | N16 | 3x240 | 10.67 | 4.51 |
| 12.5 | N24 | 3x240 | 13.65 | 2.76 |
| 12.6 | N20 | 3x240 | 9.89 | 5.26 |
| CT12 | N2 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT12 | N6 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT12 | N10 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT12 | N14 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT12 | N18 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT12 | N22 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| N2 | N3 | 3x240 | 21.48 | 1.11 |
| N3 | N4 | 3x240 | 17.36 | 1.71 |
| N6 | N7 | 3x240 | 21.39 | 1.12 |
| N7 | N8 | 3x240 | 16.57 | 1.87 |
| N10 | N11 | 3x240 | 22.73 | 1.00 |
| N11 | N12 | 3x240 | 19.55 | 1.35 |
| N14 | N15 | 3x240 | 22.66 | 1.00 |
| N15 | N16 | 3x240 | 18.94 | 1.43 |
| N18 | N19 | 3x240 | 22.52 | 1.01 |
| N19 | N20 | 3x240 | 17.60 | 1.66 |
| N22 | N23 | 3x240 | 22.32 | 1.03 |
| N23 | N24 | 3x240 | 16.93 | 1.79 |

Taula F.52. Intensitats màximes de curt circuit (en cada tram) subsistema CT12

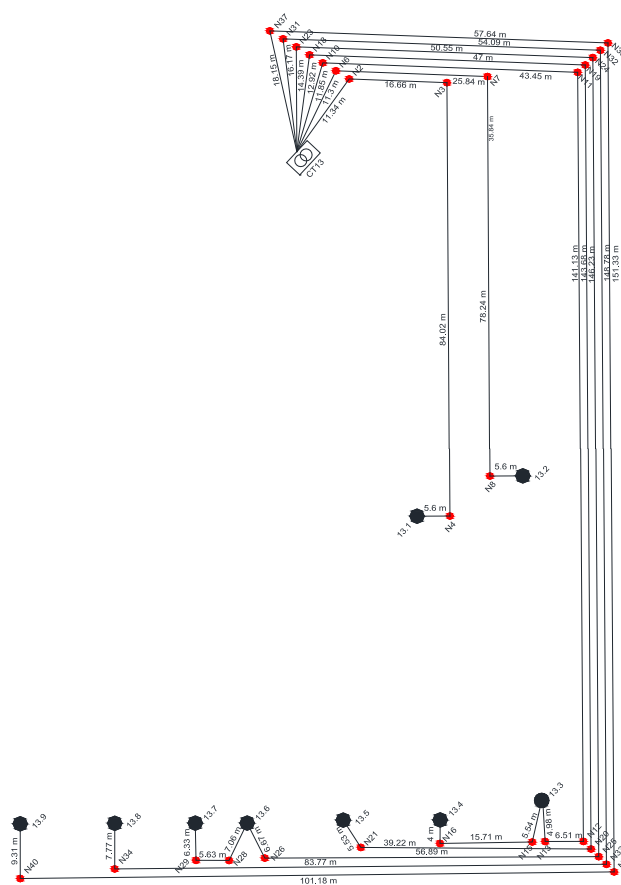
F.9.13. Subsistema BT de centre de transformació CT13


Figura F.13. Subsistema BT de CT13

| Nus | Pot.dem. kW | Intens. A | Tensió V | Caiguda % | Coment. |
|------|----------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| 13.1 | 187.79 | 271.05 | 393.10 | 1.726 | Caiguda màx. |
| 13.2 | 187.79 | 271.05 | 392.90 | 1.775 | |
| 13.3 | 118.79 | 171.46 | 384.56 | 3.859 | |
| 13.4 | 118.79 | 171.46 | 383.63 | 4.094 | |
| 13.5 | 118.79 | 171.46 | 390.78 | 2.305 | |
| 13.6 | 22.96 | 41.42 | 387.34 | 3.166 | |
| 13.7 | 118.79 | 171.46 | 386.63 | 3.342 | |
| 13.8 | 118.79 | 171.46 | 388.47 | 2.882 | |
| 13.9 | 118.79 | 171.46 | 387.47 | 3.133 | |
| CT13 | --- | -1612.28 | 400.00 | 0.000 | |

Taula F.53. Llistat de nusos subsistema CT13



| Inici | Final | Longitud m | Secció mm ² | Int.adm. A | Intens. A | Caiguda % | Pèrdues kW | Coment. |
|-------|---------|---------------|---------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------|
| 13.1 | N4 | 5.60 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.082 | 0.154 | |
| 13.2 | N8 | 5.60 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.082 | 0.154 | |
| 13.3 | N13 | 4.98 | 3x240 | 430.00 | -342.92 | 0.092 | 0.220 | |
| 13.3 | N15 | 5.54 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.051 | 0.061 | |
| 13.4 | N16 | 4.00 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.037 | 0.044 | I.mín. |
| 13.5 | N21 | 5.53 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.051 | 0.061 | |
| 13.6 | N26 | 6.67 | 3x240 | 430.00 | -212.88 | 0.077 | 0.113 | |
| 13.6 | N28 | 7.06 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.066 | 0.078 | |
| 13.7 | N29 | 6.33 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.059 | 0.070 | |
| 13.8 | N34 | 7.77 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.072 | 0.086 | |
| 13.9 | N40 | 9.31 | 3x240 | 430.00 | -171.46 | 0.086 | 0.103 | |
| CT13 | N2 | 11.34 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.166 | 0.312 | |
| CT13 | N6 | 11.30 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.166 | 0.311 | |
| CT13 | N10 | 11.85 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.220 | 0.522 | I.màx. |
| CT13 | N18 | 12.92 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.120 | 0.142 | |
| CT13 | N23 | 14.39 | 3x240 | 430.00 | 212.88 | 0.166 | 0.245 | |
| CT13 | N31 | 16.17 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.150 | 0.178 | |
| CT13 | N37 | 18.15 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.168 | 0.200 | |
| | N2 N3 | 16.66 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.244 | 0.459 | |
| | N3 N4 | 84.02 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 1.233 | 2.315 | |
| | N6 N7 | 25.84 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | -0.379 | 0.712 | |
| | N7 N8 | 78.24 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 1.148 | 2.156 | |
| | N10 N11 | 43.45 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.807 | 1.916 | |
| | N11 N12 | 141.13 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 2.619 | 6.223 | |
| | N12 N13 | 6.51 | 3x240 | 430.00 | 342.92 | 0.121 | 0.287 | |
| | N15 N16 | 15.71 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.146 | 0.173 | |
| | N18 N19 | 47.00 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.436 | 0.518 | |
| | N19 N20 | 143.68 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 1.333 | 1.584 | |
| | N20 N21 | 39.22 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.364 | 0.432 | |
| | N23 N24 | 50.55 | 3x240 | 430.00 | 212.88 | 0.582 | 0.859 | |
| | N24 N25 | 146.23 | 3x240 | 430.00 | 212.88 | 1.685 | 2.485 | |
| | N25 N26 | 56.89 | 3x240 | 430.00 | 212.88 | 0.656 | 0.967 | |
| | N28 N29 | 5.63 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.052 | 0.062 | |
| | N31 N32 | 54.09 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.502 | 0.596 | |
| | N32 N33 | 148.78 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 1.381 | 1.640 | |
| | N33 N34 | 83.77 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.777 | 0.924 | |
| | N37 N38 | 57.64 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.535 | 0.635 | |
| | N38 N39 | 151.33 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 1.404 | 1.668 | |
| | N39 N40 | 101.18 | 3x240 | 430.00 | 171.46 | 0.939 | 1.115 | |

NOTA: Valors negatius en intensitats indiquen que el sentit de circulació és de nus final a nus inicial.

Taula F.54. Llistat de trams subsistema CT13



| Inici | Final | Nus curt circ. | Int.curtcircuit kA |
|-------|-------|----------------|-----------------------|
| CT13 | N2 | 13.1 | 11.48 |
| CT13 | N6 | 13.2 | 11.26 |
| CT13 | N10 | 13.4 | 6.86 |
| CT13 | N18 | 13.5 | 6.51 |
| CT13 | N23 | 13.7 | 5.63 |
| CT13 | N31 | 13.8 | 5.36 |
| CT13 | N37 | 13.9 | 4.98 |

Taula F.55. Intensitats mínimes de curt circuit (ramals de sortida del forniment)
subsistema CT13



| Inici | Final | Secció mm ² | Int.curtcircuit kA | Temps màx curtcir. s |
|-------|-------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 13.1 | N4 | 3x240 | 11.84 | 3.67 |
| 13.2 | N8 | 3x240 | 11.62 | 3.81 |
| 13.3 | N13 | 3x240 | 7.69 | 8.70 |
| 13.3 | N15 | 3x240 | 7.54 | 9.05 |
| 13.4 | N16 | 3x240 | 6.96 | 10.62 |
| 13.5 | N21 | 3x240 | 6.63 | 11.70 |
| 13.6 | N26 | 3x240 | 6.09 | 13.84 |
| 13.6 | N28 | 3x240 | 5.97 | 14.44 |
| 13.7 | N29 | 3x240 | 5.74 | 15.62 |
| 13.8 | N34 | 3x240 | 5.48 | 17.11 |
| 13.9 | N40 | 3x240 | 5.10 | 19.73 |
| CT13 | N2 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT13 | N6 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT13 | N10 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT13 | N18 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT13 | N23 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT13 | N31 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT13 | N37 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| N2 | N3 | 3x240 | 22.74 | 0.99 |
| N3 | N4 | 3x240 | 20.49 | 1.23 |
| N6 | N7 | 3x240 | 22.75 | 0.99 |
| N7 | N8 | 3x240 | 19.25 | 1.39 |
| N10 | N11 | 3x240 | 22.68 | 1.00 |
| N11 | N12 | 3x240 | 16.97 | 1.79 |
| N12 | N13 | 3x240 | 7.89 | 8.26 |
| N15 | N16 | 3x240 | 7.38 | 9.45 |
| N18 | N19 | 3x240 | 22.54 | 1.01 |
| N19 | N20 | 3x240 | 16.44 | 1.90 |
| N20 | N21 | 3x240 | 7.67 | 8.75 |
| N23 | N24 | 3x240 | 22.34 | 1.03 |
| N24 | N25 | 3x240 | 15.89 | 2.04 |
| N25 | N26 | 3x240 | 7.44 | 9.28 |
| N28 | N29 | 3x240 | 5.84 | 15.09 |
| N31 | N32 | 3x240 | 22.10 | 1.05 |
| N32 | N33 | 3x240 | 15.33 | 2.19 |
| N33 | N34 | 3x240 | 7.22 | 9.85 |
| N37 | N38 | 3x240 | 21.84 | 1.08 |
| N38 | N39 | 3x240 | 14.78 | 2.35 |
| N39 | N40 | 3x240 | 7.01 | 10.46 |

Taula F.56. Intensitats màximes de curt circuit (en cada tram) subsistema CT13

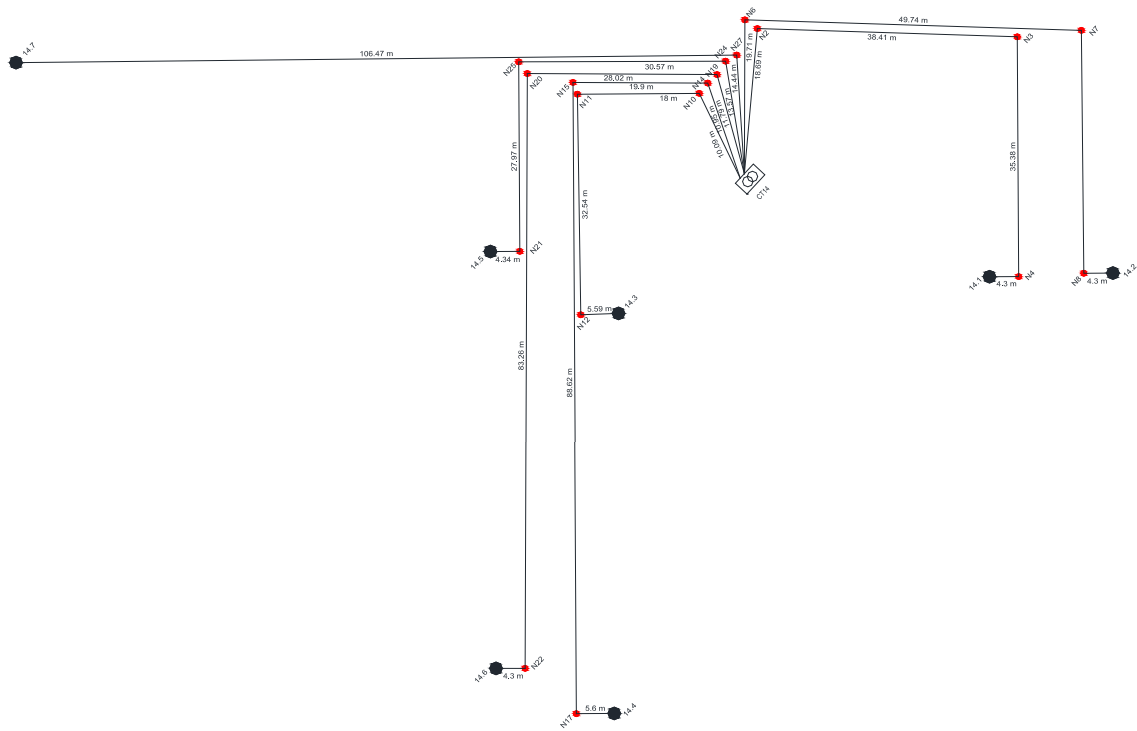
F.9.14. Subsistema BT de centre de transformació CT14


Figura F.14. Subsistema BT de CT14

| Nus | Pot.dem. kW | Intens. A | Tensió V | Caiguda % | Coment. |
|------|----------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| 14.1 | 187.79 | 271.05 | 394.32 | 1.420 | |
| 14.2 | 187.79 | 271.05 | 393.57 | 1.608 | |
| 14.3 | 187.79 | 271.05 | 396.11 | 0.971 | |
| 14.4 | 187.79 | 271.05 | 392.66 | 1.835 | |
| 14.5 | 187.79 | 271.05 | 395.51 | 1.121 | |
| 14.6 | 187.79 | 271.05 | 392.52 | 1.869 | Caiguda màx. |
| 14.7 | 11.25 | 20.30 | 399.47 | 0.133 | |
| CT14 | --- | -1646.61 | 400.00 | 0.000 | Caiguda mín. |

Taula F.57. Llistat de nusos subsistema CT14



| Inici | Final | Longitud m | Secció mm ² | Int.adm. A | Intens. A | Caiguda % | Pèrdues kW | Coment. |
|-------|-------|---------------|---------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------|
| 14.1 | N4 | 4.30 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.063 | 0.118 | |
| 14.2 | N8 | 4.30 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.063 | 0.118 | |
| 14.3 | N12 | 5.59 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.082 | 0.154 | |
| 14.4 | N17 | 5.60 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.082 | 0.154 | |
| 14.5 | N21 | 4.34 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.064 | 0.119 | |
| 14.6 | N22 | 4.30 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.063 | 0.118 | |
| 14.7 | N27 | 106.47 | 3x240 | 430.00 | -20.30 | 0.117 | 0.016 | I.mín. |
| CT14 | N2 | 18.69 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.274 | 0.515 | |
| CT14 | N6 | 19.71 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.289 | 0.543 | |
| CT14 | N10 | 10.09 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.148 | 0.278 | |
| CT14 | N14 | 10.95 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.161 | 0.302 | |
| CT14 | N19 | 11.79 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.173 | 0.325 | |
| CT14 | N24 | 13.57 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.199 | 0.374 | |
| CT14 | N27 | 14.44 | 3x240 | 430.00 | 20.30 | 0.016 | 0.002 | |
| N2 | N3 | 38.41 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.564 | 1.058 | |
| N3 | N4 | 35.38 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.519 | 0.975 | |
| N6 | N7 | 49.74 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.730 | 1.370 | |
| N7 | N8 | 35.84 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.526 | 0.987 | I.màx. |
| N10 | N11 | 18.00 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.264 | 0.496 | |
| N11 | N12 | 32.54 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.477 | 0.896 | |
| N14 | N15 | 19.90 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.292 | 0.548 | |
| N15 | N17 | 88.62 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 1.300 | 2.442 | |
| N19 | N20 | 28.02 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.411 | 0.772 | |
| N20 | N22 | 83.26 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 1.222 | 2.294 | |
| N21 | N25 | 27.97 | 3x240 | 430.00 | -271.05 | 0.410 | 0.771 | |
| N24 | N25 | 30.57 | 3x240 | 430.00 | 271.05 | 0.448 | 0.842 | |

NOTA: Valors negatius en intensitats indiquen que el sentit de circulació és de nus final a nus inicial.

Taula F.58. Llistat de trams subsistema CT14

| Inici | Final | Nus curt circ. | Int.curtcircuit kA |
|-------|-------|----------------|-----------------------|
| CT14 | N2 | 14.1 | 12.95 |
| CT14 | N6 | 14.2 | 12.01 |
| CT14 | N10 | 14.3 | 15.75 |
| CT14 | N14 | 14.4 | 11.02 |
| CT14 | N19 | 14.6 | 10.88 |
| CT14 | N24 | 14.5 | 14.72 |
| CT14 | N27 | 14.7 | 11.27 |

Taula F.59. Intensitats mínimes de curt circuit (ramals de sortida del forniment) subsistema CT14



| Inici | Final | Secció mm ² | Int.curtcircuit kA | Temps màx curtcir. s |
|-------|-------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 14.1 | N4 | 3x240 | 13.30 | 2.91 |
| 14.2 | N8 | 3x240 | 12.31 | 3.39 |
| 14.3 | N12 | 3x240 | 16.36 | 1.92 |
| 14.4 | N17 | 3x240 | 11.36 | 3.99 |
| 14.5 | N21 | 3x240 | 15.15 | 2.24 |
| 14.6 | N22 | 3x240 | 11.14 | 4.15 |
| 14.7 | N27 | 3x240 | 22.34 | 1.03 |
| CT14 | N2 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT14 | N6 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT14 | N10 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT14 | N14 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT14 | N19 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT14 | N24 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| CT14 | N27 | 3x240 | 24.11 | 0.88 |
| N2 | N3 | 3x240 | 21.76 | 1.09 |
| N3 | N4 | 3x240 | 16.76 | 1.83 |
| N6 | N7 | 3x240 | 21.62 | 1.10 |
| N7 | N8 | 3x240 | 15.42 | 2.16 |
| N10 | N11 | 3x240 | 22.91 | 0.98 |
| N11 | N12 | 3x240 | 20.47 | 1.23 |
| N14 | N15 | 3x240 | 22.80 | 0.99 |
| N15 | N17 | 3x240 | 20.10 | 1.27 |
| N19 | N20 | 3x240 | 22.69 | 1.00 |
| N20 | N22 | 3x240 | 18.90 | 1.44 |
| N21 | N25 | 3x240 | 18.34 | 1.53 |
| N24 | N25 | 3x240 | 22.45 | 1.02 |

Taula F.60. Intensitats màximes de curt circuit (en cada tram) subsistema CT14

F.9.15. Curt circuits als transformadors

| Trafo | Icc (Primari) kA | Icc (Secundari) Scc,p = infinit kA | Icc (Secundari) Scc,p = 350.0MVA kA |
|-------|--|---|---|
| CT | Icc,perm = 8.08 x2.5 (l.màx.) = 20.21 | Icc,perm = 24.11 x2.5 (l.màx.) = 60.28 | Icc,perm = 23.01 x2.5 (l.màx.) = 57.54 |

Taula F.61. Curt circuits als transformadors



ANNEX G: XARXA ELECTRICA DE MITJA TENSÍO

G.1. INTRODUCCIÓ

En aquest annex es detallen els càlculs per al dimensionat de la xarxa elèctrica de mitja tensió referent a un projecte d'urbanització d'una zona residencial de 30 hectàrees ubicada al terme municipal de Bescanó.

G.2. CRITERIS DE DIMENSIONAT

Els criteris de dimensionat s'han realitzat en funció de les condicions tècniques i de seguretat de les instal·lacions de distribució de Fecsa Endesa (Norma tècnica particular NTP-LSMT per a línies subterrànies en mitja tensió)

G.2.1. Generalitats

Els aspectes que amb caràcter general s'han tingut en compte en el disseny i la instal·lació de línies subterrànies de MT són els següents:

- Tensió nominal
- Sistema de distribució
- Cables

G.2.1.1 Tensió nominal

La tensió nominal de la xarxa serà en cada cas la corresponent al sistema al qual s'hauran de connectar, 25 kV o 11 kV, trifàsica, a una freqüència de 50 Hz.

Per a la definició de tensió més elevada i nivells d'aïllament del material a utilitzar s'estableixen els paràmetres de la taula 1.



| Tensió nominal de la xarxa U (kV) | Tensió assignada cables i Accessoris U0/U (kV eficaços) | Tensió més elevada cables i accessoris Um (kV eficaços) | Tensió de xoc suportada nominal (tipus llamp) (kV de cresta) |
|-----------------------------------|---|---|--|
| Fins a 30 | 18/30 | 36 | 170 |

Taula G.1. Nivell d'aïllament del material

U: Tensió eficaç nominal a 50 Hz entre dos conductors.

U0: Tensió eficaç nominal a 50 Hz entre cada conductor i la pantalla del cable.

Um: Tensió eficaç màxima a 50 Hz entre dos conductors qualsevol, per a la qual s'ha dissenyat el cable i els accessoris. És la tensió màxima que pot ser suportada permanentment en condicions normals d'explotació en qualsevol punt de la xarxa. Exclou les variacions temporals de tensió degudes a condicions de defecte o a la supressió brusca de càrregues.

En el cas que ens ocupa la tensió nominal de la xarxa projectada és de 25 kV.

G.2.1.2 Sistema de distribució

La configuració del sistema és en forma de bucle segons les normes de la companyia subministradora, per tant les seves xarxes seran mallades, amb sistemes alterns trifàsics.

G.2.1.3 Cables

Els cables a utilitzar seran unipolars i compliran les especificacions de la Norma UNE-EN 620-5E.

Els conductors seran circulars compactes d'alumini, de classe 2 segons la norma UNE 21022, i estaran formats per diversos fils d'alumini cablejats.

Sobre el conductor hi haurà una capa termoestable extruïda semiconductora, adherida a l'aïllament en tota la seva superfície, amb un gruix mig mínim de 0,5 mm i sense acció nociva sobre el conductor.

L'aïllament serà de polietilè reticulat (XLPE), de 8 mm de gruix mig mínim.



Sobre l'aïllament hi haurà una part semiconductor no metàl·lica, associada a una part metàl·lica. La part no metàl·lica estarà constituïda per una capa de mescla semiconductor termoestable extruïda, de 0,5 mm de gruix mig mínim, que es pugui separar de l'aïllament sense deixar sobre ell traces de mescla semiconductor apreciables a simple vista. La part metàl·lica estarà constituïda per una corona de fils continus de coure recuit, disposats en hèlix oberta, sobre la qual es col·locarà una cinta de coure recuit en hèlix oberta disposada en sentit contrari a l'anterior. La secció real del conjunt de la pantalla metàl·lica serà com a mínim de 16 mm².

La col·locació de la pantalla semiconductor interna, de l'aïllament i de la pantalla semiconductor externa, en el procés de fabricació dels cables, es realitzarà per triple extrusió simultània.

La coberta exterior estarà constituïda per una capa d'un compost termoplàstic a base de poliolefina. Serà de color vermell i el seu gruix nominal serà de 2,75 mm.

En la taula 2 s'indiquen les característiques principals dels conductors.

| Secció nominal (mm ²) | Núm. Mínim de fils del conductor | Diàmetre del conductor | | Resistència màxima del conductor a 20°C (Ω/km) |
|--------------------------------------|--|------------------------|-------|--|
| | | Mínim | Màxim | |
| 150 | 18 | 13,7 | 14,9 | 0,206 |
| 240 | 30 | 17,8 | 19,2 | 0,125 |
| 400 | 53 | 22,9 | 24,5 | 0,0778 |

Taula G.2. Característiques principals dels conductors de cables de MT



G.2.2. Criteris de disseny de les xarxes subterrànies de MT

El valor de la tensió nominal de la xarxa subterrània de MT serà 25 kV.

El valor límit de la caiguda de tensió s'estableix en el 7 % amb les condicions de màxima càrrega i/o situació d'emergència.

L'estructura serà de xarxa mallada, és a dir, amb possibilitat d'aportar o rebre socors en cas d'averies mitjançant enllaços amb altres línies.

Els requeriments de la companyia especifiquen que els cables a utilitzar tindran seccions de 3x1x400 mm² o 3x1x240 mm² d'alumini com seccions normals per xarxa urbana, semi-urbana o qualsevol tipus que tingui una configuració estàndard. Pels casos en què la seva longitud i traçat faci raonablement imprevisible un futur enllaç amb una altra línia es podran utilitzar excepcionalment conductors de secció 3x1x150 mm² d'alumini.

G.3. INSTAL·LACIÓ DE CABLES SUBTERRANIS DE MT

G.3.1 Disposició dels cables

Les canalitzacions, llevat de casos de força major, s'executaran per terrenys de domini públic, sota les voreres o calçades, preferentment sota les primeres i s'evitaran angles pronunciats. El traçat serà com més rectilini possible, paral·lel en tota la seva longitud en voreres o façanes dels edificis principals.

En marcar el traçat de les rases, es tindrà en compte el radi mínim que calgui deixar en les corbes segons la secció del conductor o conductors que s'hagin de canalitzar.

Els cables es disposaran soterrats directament en el terreny. Sota les voreres, en les zones d'entrada i sortida de vehicles a les finques, a les quals no es prevegi el pas de vehicles de gran tonatge, es disposaran a dins de tubs en sec (sense formigonar). En els accessos a finques de vehicles de gran tonatge i en els encreuaments de la calçada, es disposaran a dins de tubs formigonats.



La profunditat fins a la part superior del cable no serà menor de 0,80 m sota vorera, ni d'1 m sota calçada. Quan hi hagi impediments que no permetin aconseguir les profunditats esmentades, es podran reduir aquests paràmetres sempre i quan s'hi afegixin proteccions mecàniques suficients, tal com especifiquen el Decret 120/92 i la Resolució TRI/301/2006.

G.3.2 Seguretat en la instal·lació dels cables

L'objectiu en la instal·lació d'un cable subterrani, és que, després de la seva manipulació, estesa i protecció, el cable no hagi sofert cap dany, i ofereixi seguretat en futures excavacions fetes per tercers. Per això:

- El llit de la rasa que rebrà el cable serà llis i estarà exempt d'arestes vives, còdols, pedres, restes de runes, etc. S'hi disposarà una capa de sorra de riu rentada, neta, solta i exempta de substàncies orgàniques, argila o partícules terroses, que cobreixi l'amplada total de la rasa amb un gruix de 0,06 m.
- El cable s'estendrà sobre aquesta capa de sorra i es cobrirà amb una altra capa de sorra de 0,24 m de gruix, de manera que la sorra arribarà fins a 0,30 m per damunt del llit de la rasa i cobrirà la seva amplada total.
- Sobre la capa anterior es col·locaran plaques de polietilè (PE) com a protecció mecànica.
- A continuació, s'estendrà una altra capa de terra de 0,20 m de gruix, sense pedres ni runa, piconada amb mitjans manuals. La resta de terra s'estendrà per capes de 0,15 m, piconades amb mitjans mecànics. Entre 0,10 i 0,20 m per sota del paviment es posarà una cinta de senyalització que avisi de l'existència dels cables elèctrics de MT.



G.3.3. Encreuaments, paral·lelismes i proximitats

Els cables subterranis de MT quan estiguin soterrats directament al terreny hauran de complir els requisits del present apartat.

Quan no es puguin respectar les distàncies que se senyalen per a cada un dels casos que segueixen, s'haurà d'aplicar el Decret 120/92 de 28 d'abril, i la Resolució TRI/301/2006 de 3 de febrer.

G.3.3.1 Encreuaments

Les condicions que han de complir els encreuaments de cables subterranis de MT són les següents.

Encreuaments amb carrers i carreteres

Els cables es col·locaran en tubs formigonats en tota la seva longitud amb profunditat mínima d'1 m. Sempre que sigui possible, l'encreuament es farà perpendicular a l'eix del vial.

Encreuaments amb ferrocarrils

Els cables es col·locaran en tubs formigonats, perpendiculars a la via sempre que sigui possible, i a una profunditat mínima d'1,3 m respecte a la cara inferior de la travessa. Els esmentats tubs ultrapassaran les vies fèrries en 1,5 m per cada extrem.

Encreuaments amb altres conductors d'energia elèctrica

La distància mínima entre cables d'energia elèctrica de MT d'una mateixa empresa serà de 0,20 m. La distància mínima entre cables de MT d'empreses diferents o entre un de MT i un de BT serà de 0,25 m. La distància del punt d'encreuament a les unions, quan existeixin, serà superior a 1 m. Quan no es pugui respectar alguna d'aquestes distàncies, el cable que s'estengui en darrer lloc es disposarà separat mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïdes per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.



Encreuaments amb cables de telecomunicació

La separació mínima entre els cables d'energia elèctrica de MT i els de telecomunicació serà de 0,20 m. La distància del punt d'encreuament a les unions, tant del cable d'energia com del de comunicació, serà superior a 1 m. Quan no es pugui respectar alguna d'aquestes distàncies, el cable que s'estengui en darrer lloc es disposarà separat mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

Encreuaments amb canalitzacions d'aigua i de gas

La separació mínima entre cables d'energia elèctrica de MT i canalitzacions d'aigua o gas serà de 0,20 m. S'evitarà l'encreuament per la vertical de les juntes de les canalitzacions d'aigua o gas, o de les unions de la canalització elèctrica, situant unes i altres a una distància superior a 1 m de l'encreuament. Quan no es pugui respectar alguna d'aquestes distàncies, es disposarà, per part de la canalització que s'estengui en darrer lloc, una separació mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïdes per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

G.3.3.2 Paral·lelismes

Es procurarà evitar que els cables subterranis de MT quedin en el mateix pla vertical que les altres conduccions.

Paral·lelismes amb altres conductors d'energia elèctrica

La separació mínima entre cables de MT d'una mateixa empresa serà de 0,20 m. Si els cables de MT instal·lats en paral·lel són d'empreses diferents, o si un cable és de MT i l'altre és de BT, la separació mínima serà de 0,25 m. Quan no es pugui respectar alguna d'aquestes distàncies, la conducció que s'estableixi en darrer lloc es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïdes per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.



Paral·lelismes amb cables de telecomunicació

S'haurà de mantenir una distància mínima de 0,25 m entre els cables d'energia elèctrica de MT i els de telecomunicació. Quan aquesta distància no es pugui respectar, la conducció que s'estableixi en darrer lloc es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

Paral·lelismes amb canalitzacions d'aigua i gas

Caldrà mantenir una distància mínima de 0,25 m entre els cables d'energia elèctrica de MT i les canalitzacions d'aigua i gas, excepte per a canalitzacions de gas d'alta pressió (més de 4 bar) on la distància serà de 0,40 m. La distància mínima entre les unions dels cables d'energia elèctrica i les juntes de les canalitzacions d'aigua o gas serà d'1 m. Quan alguna de les esmentades distàncies no es pugui respectar, la canalització que s'estableixi en darrer lloc es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica. Es procurarà, també, mantenir una distància de 0,25 m en projecció horitzontal.

En el cas de conduccions d'aigua es procurarà que aquestes quedin per sota del cable elèctric.

Quan es tracti de canalitzacions de gas es prendran, a més, mesures per evitar la possible acumulació de gas: tancar les boques dels tubs i conductes, i assegurar la ventilació de les cambres de registre de la canalització elèctrica o omplir-les amb sorra.

G.3.3.3 Proximitats

Proximitat a conduccions de clavegueram

Es procurarà que els cables de MT passin per damunt de les clavegueres. No s'admetrà incidir en el seu interior. Si això no és possible, es passaran per sota, i els cables es disposaran amb una protecció d'adequada resistència mecànica.



Proximitat a dipòsits de carburants

Els cables de MT es disposaran dins de tubs o conductes de suficient resistència i distaran com a mínim, 1,20 m del dipòsit. Els extrems dels tubs ultrapassaran el dipòsit en 2 m per cada extrem i es taparan fins aconseguir que siguin estancs.

Proximitat a connexions de servei

En cas que algun dels dos serveis que s'entrecruen o van paral·lels sigui una connexió de servei a un edifici, s'haurà de mantenir una distància de l'un a l'altre de 0,30 m. Quan no es pugui respectar aquesta distància, la conducció que s'estableixi en darrer lloc es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïdes per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

L'entrada de les connexions de servei als edificis, tant de BT com de MT, s'hauran de tancar fins aconseguir una estanqueïtat perfecta. Així s'evitarà que, en el cas que es produeixi una fuga de gas al carrer, el gas entri a l'edifici a través d'aquestes entrades i s'acumuli a l'interior amb el consegüent risc d'explosió.

G.4. CONVERSIONS DE LÍNIES AÈRIES A SUBTERRÀNIES

Tant en el cas d'un cable subterrani intercalat en una línia aèria de MT, com en el d'un cable subterrani intercalat entre una línia aèria de MT i un CT, es tindran en compte les següents consideracions:

- La connexió del cable subterrani amb la línia aèria serà seccionable quan el cable uneixi la línia aèria amb un CT. Podrà no ser-ho quan el cable estigui intercalat a la línia aèria.
- En el tram de pujada fins a la línia aèria, el cable subterrani anirà protegit dins d'un tub o safata tancada de ferro galvanitzat o de material aïllant amb un grau de protecció contra danys mecànics no inferior a IK10 segons la norma UNE-EN 50102. El tub o safata s'obturarà per la seva part superior per evitar l'entrada d'aigua i s'encastarà en la cimentació del suport. Sobresortirà 2,5 m per damunt del nivell del terreny. En el cas de tub, el seu diàmetre serà com a mínim 1,5 vegades el diàmetre aparent de la terna de cables unipolars, i en el cas de safata, la seva secció transversal tindrà una amplada mínima de 1,5



vegades el diàmetre d'un cable unipolar, i una llargada d'unes tres vegades la seva amplada.

- S'hauran d'instal·lar proteccions contra sobretensions mitjançant parallamps, els terminals de terra dels quals es connectaran directament a les pantalles metàl·liques dels cables i entre si, mitjançant una connexió com més curta possible i sense corbes pronunciades.

G.5. POSADA A TERRA DELS CABLES

Les pantalles metàl·liques dels cables de MT es connectaran a terra a cada una de les seves caixes terminals extremes.

G.6. PROTECCIONS

G.6.1. Protecció contra sobrecorrents

Els cables estaran protegits adequadament contra defectes tèrmics i dinàmics que es puguin originar per causa dels sobrecorrents que es puguin produir en la instal·lació.

Per a la protecció contra sobrecorrents s'utilitzaran interruptors automàtics associats a relés de protecció que estaran col·locats a les capçaleres dels cables subterranis.

Protecció contra sobrecàrregues

Per garantir la vida útil dels cables és recomanable que un cable en servei permanent no tingui una sobrecàrrega superior al 25 % durant 1 hora com a màxim. I a més, que l'interval entre dues sobrecàrregues successives sigui superior a 6 hores i que el nombre total d'hores de sobrecàrrega sigui com a màxim 100 a l'any i menys de 500 a la vida del cable.



Protecció contra defectes

Les proteccions garantirán la interrupció de les possibles faltes en un temps tal que la temperatura assolida pel conductor durant la falta no danyi el cable.

G.6.2. Protecció contra sobretensions

Els cables aïllats han d'estar protegits contra sobretensions mitjançant parallamps de característiques adequades. El marge de protecció entre el nivell d'aïllament del cable i el nivell de protecció del parallamps serà com a mínim del 80 %. Els parallamps es col·locaran als llocs apropiats per protegir elements de la xarxa que puguin ser afectats per sobretensions, com per exemple en les conversions de línia aèria a línia subterrània.

En tots els casos, es complirà el que s'estipula pel que fa a coordinació d'aïllament i posada a terra dels parallamps que es contempla en les MIE RAT 12 i MIE RAT 13 i en la norma UNE-EN 60071 Coordinació d'Aïllament.

G.7. INTENSITATS ADMISIBLES

G.7.1 Corrents permanents màxims admissibles en els conductors

Són les indicades a la taula 3. S'han pres de la Norma UNE 20435, per a la temperatura màxima admissible dels conductors i condicions del tipus d'instal·lació que s'hi estableixen.

| Secció nominal dels conductors mm ² | Instal·lació a l'aire | Instal·lació soterrada |
|--|---|---|
| | Cable aïllat amb XLPE | Cable aïllat amb XLPE |
| 150 | 320 | 315 |
| 240 | 435 | 415 |
| 400 | 580 | 530 |
| Temperatura màxima en el conductor: 90° C | <ul style="list-style-type: none">- Temperatura de l'aire: 40° C- Una terna de cables unipolars en contacte mutu.- Disposició que permeti una renovació de l'aire eficaç. | <ul style="list-style-type: none">- Temperatura del terreny: 25° C- 3 cables unipolars en trèvol- Profunditat d'instal·lació: 1 m- Resistivitat tèrmica del terreny: 1 K·m/W |

Taula G.3. Corrents màximes admissibles, en A. En servei permanent a 50 Hz

Quan les condicions reals d'instal·lació siguin diferents de les condicions tipus, la intensitat admissible s'haurà de corregir aplicant els factors relacionats en l'esmentada norma UNE, entre els quals, per la seva major significació per a xarxes de distribució, senyalem els següents:

- Cables instal·lats a l'aire en ambients de temperatura diferents de 40° C. S'aplicaran els coeficients indicats a la taula 4.

| Temperatura ambient, θ_t (° C) | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Coefficient corrector | 1,27 | 1,23 | 1,18 | 1,17 | 1,12 | 1,05 | 1,00 | 0,95 | 0,89 | 0,84 | 0,77 |

Taula G.4. Coeficient corrector en funció de la temperatura ambient

- Cables exposats directament al sol. S'utilitzarà un coeficient corrector de 0,9.



- Cables soterrats en terreny de temperatura diferent de 25° C. S'aplicaran els coeficients indicats a la taula 5.

| Temperatura del terreny, θ_t (° C) | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Coeficient corrector | 1,11 | 1,07 | 1,04 | 1,00 | 0,96 | 0,92 | 0,88 | 0,83 | 0,78 |

Taula G.5. Coeficient corrector en funció de la temperatura del terreny

- Diferents ternes de cables soterrades directament en una mateixa rasa. S'aplicaran els coeficients indicats a la taula 6.

| Coeficients per agrupació | Nombre de circuits a la rasa | | | | | | | | |
|--------------------------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | |
| Situació dels circuits: | | | | | | | | | |
| en contacte | 0,80 | 0,70 | 0,64 | 0,60 | 0,56 | 0,53 | 0,50 | 0,47 | |
| a 7 cm | 0,85 | 0,75 | 0,68 | 0,64 | 0,6 | 0,56 | 0,53 | 0,50 | |
| a 15 cm | 0,87 | 0,77 | 0,72 | 0,68 | 0,66 | 0,62 | 0,59 | 0,57 | |
| a 20 cm | 0,88 | 0,79 | 0,74 | 0,70 | 0,68 | 0,64 | 0,62 | 0,60 | |

Taula G.6. Coeficient corrector en funció del nombre i agrupació dels circuits

- Ternes de cable soterrades en una rasa, en l'interior de tubs o similars.
- Es recomana aplicar un coeficient corrector de 0,85 en el cas d'una terna de cables unipolars instal·lada a l'interior d'un mateix tub. La relació entre el diàmetre del tub i el diàmetre aparent de la terna no serà inferior a 2.
- Cables directament soterrats o en conduccions soterrades en terrenys de resistivitat tèrmica diferent d'1 K·m/W. S'aplicaran els coeficients indicats a la taula 7.

| Resistivitat tèrmica del terreny (K·m/W) | 0,80 | 0,85 | 0,90 | 1,00 | 1,10 | 1,20 | 1,40 | 1,65 | 2,00 | 2,50 | 2,80 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Coeficient corrector | 1,09 | 1,06 | 1,04 | 1,00 | 0,96 | 0,93 | 0,87 | 0,81 | 0,75 | 0,68 | 0,66 |

Taula G.7. Coeficient corrector en funció de la resistivitat tèrmica del terreny

**G.7.2. Corrents màximes de curtcircuit admissibles als conductors**

A la taula 8 s'indiquen les corrents de curtcircuit admissibles per a diferents temps de duració del curtcircuit.

| Secció del conductor mm ² | Duració del curtcircuit (s) | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 0,6 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 |
| 150 | 44,6 | 31,5 | 25,8 | 19,9 | 18,2 | 22,6 | 11,5 | 10 | 8,9 | 8,1 |
| 240 | 71,3 | 50,4 | 41,2 | 31,9 | 29,1 | 22,6 | 18,4 | 16 | 14,3 | 13 |
| 400 | 118,9 | 84,1 | 68,6 | 53,2 | 48,5 | 37,6 | 30,7 | 26,6 | 23,8 | 21,7 |

Taula G.8. Corrents de curtcircuit admissibles als conductors en kA

G.7.3. Corrents de curtcircuit admissibles per les pantalles

A la taula 9 s'indiquen les intensitats admissibles per les pantalles de coure especificades en aquest document, en funció del temps de duració del curtcircuit.

Aquestes corrents s'han pres per a una temperatura màxima a la pantalla de 70°C en servei permanent i de 250° C en curtcircuit, segons la Norma UNE 20435-91 Part 2 ERRATUM.

D'acord amb la Norma UNE 20435, aquestes corrents corresponen a una temperatura de 250°C assolida pel conductor, suposant que tot el calor que s'ha després durant el procés de curtcircuit és absorbit pel mateix conductor.

| Secció de la pantalla mm ² | Duració del curtcircuit (s) | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 0,6 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 |
| 16 | 8,3 | 5,9 | 5,1 | 4,1 | 3,9 | 3,1 | 2,7 | 2,4 | 2,2 | 2,3 |

Taula G.9. Corrents de curtcircuit admissibles per les pantalles



G.8. CÀLCULS

Pel càlcul de les línies s'ha realitzat amb el mòdul de càlcul "ELECTRIFICACIÓ" del programa de càlcul "CYPE Ingenieros". Aquest mòdul permet el càlcul, disseny, comprovació i dimensionat de xarxes mallades, ramificades i mixtes de subministrament elèctric: Xarxes de mitja i baixa tensió trifàsica y monofàsica.

G.8.1. Formulació aplicada

En cas d'instal·lacions elèctriques, s'utilitza per resoldre el sistema d'equacions mallat o ramificat el mètode dels elements finits de forma discreta.

La intensitat consumida per cada nus s'obté a partir de la potència i el cos φ local mitjançant l'equació 1:

$$I_T = \frac{P}{\sqrt{3}U_n \cos \varphi_n}$$

Eq. (G.1)

On:

Un: Tensió nominal, que és la tensió que hi ha a la instal·lació un instant abans de produir-se el curt-circuit (V).

P: potència de càlcul (W)

Per determinar la intensitat consumida en un nus s'utilitza el cos φ corresponent al nus. D'aquesta forma, es pot penalitzar el consum de nusos amb factors de potència pitjors que el global de l'obra.

Per resoldre cadascun dels segments de la instal·lació cal fer el càlcul de la caiguda de tensió en cada tram mitjançant la llei d'Ohm, adaptada al cas de xarxes trifàsiques o monofàsiques, utilitzant el cos φ global de tota l'obra:

$$\Delta U_T = \sqrt{3}L(R \cos \varphi_g + X \sin \varphi_g)I$$

Eq. (G.2)



Essent:

L: la longitud en m

R: la resistència en ohmio / m

X: la reactància ohmio / m

Curt circuit màxim en trams

Aquest tipus de curt circuit només es calcula en xarxes ramificades i amb un sols forniment.

Es calcula per cada tram la intensitat de curt circuit que ha de suportar produint un curt circuit en el nus més proper a la font d'alimentació. Aquest curt circuit genera la màxima intensitat que ha de suportar el cable del tram, ja que un curt circuit en qualsevol altre punt del cable hauria de contar amb la impedància de la part del tram continguda al curt circuit, reduint la intensitat. D'aquesta manera es considera un curt circuit just al punt immediatament posterior al nus.

Per calcular-lo s'utilitza la fórmula:

$$I_{cc} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \sqrt{(R_{cc} + R)^2 + (X_{cc} + X)^2}}$$

Eq. (G.3)

Considerant:

$$R_{cc} = \frac{\varepsilon_{Rcc} \cdot U_n^2}{S_n}$$

Eq. (G.4)

$$X_{cc} = \frac{\varepsilon_{Xcc} \cdot U_n^2}{S_n}$$

Eq. (G.5)

$$\varepsilon_{cc} = \sqrt{\varepsilon_{Rcc}^2 + \varepsilon_{Xcc}^2}$$

Eq. (G.6)

Essent:

I_{cc}: Intensitat de curt circuit (A).

U_n: Tensió nominal, que és la tensió que hi ha a la instal·lació un instant abans de produir-se el curt-circuit (V).

R_{cc}: Resistència de curt circuit del transformador (ohmio).

X_{cc}: Reactància de curt circuit del transformador (ohmio r).

!ε_{cc}, !ε_{rcc}, !ε_{xcc}: Percentatges de tensió de curt circuit. S'especifiquen a les característiques del propi transformador (generalment a la seva fulla d'assaigs). S'expressen en %, però s'utilitzen en la fórmula en tant per un.

R: Resistència dels cables que formen el camí des de la font d'alimentació fins al nus on es produeix el curt circuit (ohmio).

X: Reactància dels cables que formen el camí des de la font d'alimentació fins al nus on es produeix el curt circuit (ohmio r).

S_n: Potència del transformador (VA).

Curt circuit mínim en ramals

Aquest tipus de curt circuit només es calcula en xarxes ramificades i amb un sol forniment.

Es calcula per conèixer la sensibilitat mínima de les proteccions que han de protegir la instal·lació. Es considera el curt circuit en el punt més allunyat de cada ramal, és a dir, aquell que produeix una intensitat menor quan es genera un curt circuit. Per calcular-lo s'utilitza també l'equació 3.

Curt circuit en borns de primari

Per cada nus d'alimentació de la xarxa, es calculen les corrents de curt circuit que generaria un curt circuit als borns de primari del transformador amb la fórmula eq. (7). Aquesta intensitat permet calcular la línia d'alimentació requerida per alimentar el transformador.

$$I_{cc,p} = \frac{S_R}{\sqrt{3}U_p}$$

Eq. (G.7)

On:

I_{cc,p}: És la intensitat permanent de curt circuit al primari (A).

S_r: És la potència de curt circuit de la xarxa elèctrica. Els valors usuals es troben a l'entorn de 350 MVA. Aquest valor es proporciona pels serveis tècnics de la companyia elèctrica subministradora (VA).

U_p: Tensió nominal del primari del transformador (V).

La intensitat obtinguda seria la intensitat permanent de curt circuit, que s'utilitza per l'estudi dels efectes a nivell tèrmic. Es calcula la intensitat màxima de curt circuit, que apareix a l'instant inicial, com:

$$I_{cc,max} = 2,5 \cdot I_{cc,p}$$

Eq. (G.8)

La intensitat de curt circuit màxima permet estudiar fenòmens de tipus electrodinàmic.

Curt circuit en borns de secundari

Per cada nus d'alimentació de la xarxa, es calculen les corrents de curt circuit que generaria un curt circuit als borns de primari del transformador.

Aquest càlcul té dos variants:

- Suposant potència infinita al primari. Proporciona valors majors d'intensitat de curt circuit.
- Suposant potència finita al primari. S'obtenen intensitats de curt circuit menors.

Per això, en el cas de potència infinita, s'utilitza la fórmula:

$$I_{\alpha, s} = \frac{U_n}{\sqrt{3}\sqrt{R_{\alpha}^2 + X_{\alpha}^2}} = \frac{U_n}{\sqrt{3}Z_{\alpha}}$$

Eq. (G.9)

En cas de suposar una potència finita al primari:

$$Z_t = 1 + \left(\frac{\varepsilon_{\alpha} S_R}{S_n} \right)$$

Eq. (G.10)

On:

$$S_{\alpha} = \frac{S_R}{Z_t}$$

Eq. (G.11)

$$I_{\alpha, s} = \frac{S_{\alpha}}{\sqrt{3}U_n}$$

Eq. (G.12)



La intensitat obtinguda seria la intensitat permanent de curt circuit, que s'utilitza per l'estudi dels efectes a nivell tèrmic. Es calcula la intensitat màxima de curt circuit, que apareix a l'instant inicial, amb la equació 8.

Coeficients de curt circuit del material

Per fer el càlcul dels temps màxims que suporten els conductors en curt circuit, amb l'objectiu de determinar el temps màxim de actuació de les proteccions, es proporciona un coeficient K en la fórmula:

$$I^2 \cdot t_{cc} = K \cdot S^2$$

Eq. (G.13)

Essent:

I = intensitat (A)

t_{cc} = temps de curt circuit (s)

S = secció del conductor (mm^2)

K = coeficient del material a unes condicions de sobretemperatura

El valor K d'aquest coeficient depèn del material i de la sobretemperatura aconseguida durant el curt circuit. Aquesta sobretemperatura està molt relacionada amb l'aïllament del cable, ja que aquests degeneren ràpidament pel calor.

Els valors recomanats per K són:

Coure aïllat amb PVC; K = 115

Coure aïllat amb XLPE; K = 143

Alumini aïllat amb PVC; K = 75

Alumini aïllat amb XLPE; K = 92

G.8.2. Càlculs previs

Considerant les anterior fórmules es realitza un càlcul de la secció mínima que requereix la instal·lació:

Calculem la intensitat de la instal·lació mitjançant la fórmula eq. (G.1):

$$I_T = \frac{P}{\sqrt{3} U_n \cos \varphi_n}$$

Considerant:

Un: Tensió nominal de la instal·lació = 25.000 V

P: potència de la línia de MT existent = 500.000.000 W

Cos φ : factor de potència = 1

S'obté:

$$I_T = \frac{500.000.000}{\sqrt{3} \cdot 25.000 \cdot 1} = 11.547 \text{ A}$$

Eq. (G.15)

Pel determinar el diàmetre mínim que ha de tenir de la línia apliquem la equació eq. (13).

$$I^2 \cdot t_{cc} = K \cdot S^2$$

Considerant:

I: Intensitat abans calculada = 11.547 A

t_{cc} : temps de curt circuit = 1 seg.

K: coeficient del material alumini aïllat amb XLPE = 92

S'obté:

$$S = 125,51 \text{ mm}^2$$

La secció normalitzada immediatament superior és de 150 mm². Però considerant l'esmentat a l'apartat 2.2, on s'indica que els requeriments de la companyia de la zona, Fecsa-Endesa, especifiquen que els cables a utilitzar tindran seccions de 3x1x400 mm² o 3x1x240 mm² d'alumini com seccions normals per xarxa urbana, semi-urbana o qualsevol tipus que tingui una configuració estàndard, es preveu



que la instal·lació es realitza en la seva totalitat amb cablejat de 240 mm² de diàmetre.

Els materials utilitzats per a aquesta instal·lació són:

MT XLPE 18/30 Uni Al Soterr.

| Descripció | Secc mm ² | Resist Ohm/km | React Ohm/km | I.adm. A |
|------------|-------------------------|------------------|-----------------|-------------|
| 3x240 | 240.0 | 0.125 | 0.128 | 430.0 |

MT XLPE 18/30 Uni Al Aire

| Descripció | Secc mm ² | Resist Ohm/km | React Ohm/km | I.adm. A |
|------------|-------------------------|------------------|-----------------|-------------|
| 3x240 | 240.0 | 0.125 | 0.128 | 435.0 |

Taula G.10. Materials utilitzats

G.9. RESULTATS OBTINGUTS

A continuació s'adjunten els resultats obtinguts.

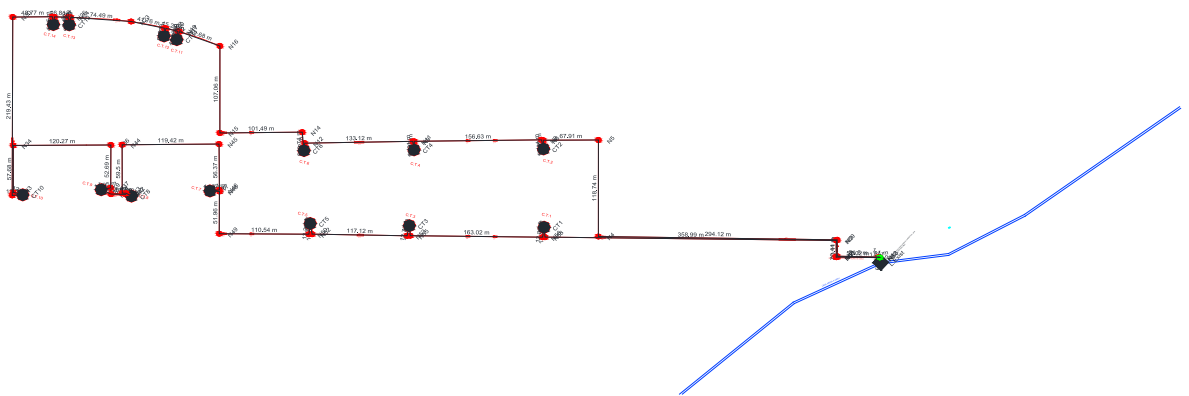


Figura G.1. Xarxa mallada de MT



| Nus | Pot.dem. kW | Intens. A | Tensió V | Caiguda % | Coment. |
|----------------|----------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| CT1 | 630.00 | 14.55 | 24927.34 | 0.291 | Caiguda màx. |
| CT2 | 630.00 | 14.55 | 24974.84 | 0.101 | |
| CT3 | 630.00 | 14.55 | 24927.93 | 0.288 | |
| CT4 | 630.00 | 14.55 | 24967.53 | 0.130 | |
| CT5 | 630.00 | 14.55 | 24928.83 | 0.285 | |
| CT6 | 630.00 | 14.55 | 24961.76 | 0.153 | |
| CT7 | 630.00 | 14.55 | 24930.60 | 0.278 | |
| CT8 | 630.00 | 14.55 | 24933.87 | 0.265 | |
| CT9 | 630.00 | 14.55 | 24934.48 | 0.262 | |
| CT10 | 630.00 | 14.55 | 24939.29 | 0.243 | |
| CT11 | 630.00 | 14.55 | 24951.56 | 0.194 | |
| CT12 | 630.00 | 14.55 | 24950.45 | 0.198 | |
| CT13 | 630.00 | 14.55 | 24946.62 | 0.214 | |
| CT14 | 630.00 | 14.55 | 24945.71 | 0.217 | |
| L.Exist N63 | --- | -203.69 | 25000.00 | 0.000 | |
| | | --- | 24999.72 | 0.001 | |

Taula G.10. Llistat de nusos MT

| Inici | Final | Longitud m | Secció mm ² | Int.adm. A | Intens. A | Caiguda % | Pèrdues kW | Coment. |
|-------|-------|---------------|---------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------|
| CT1 | N56 | 12.33 | 3x240 | 430.00 | -14.55 | 0.000 | 0.001 | |
| CT1 | N58 | 12.12 | 3x240 | 430.00 | -0.00 | -0.000 | 0.000 | |
| CT2 | N6 | 10.69 | 3x240 | 430.00 | -203.69 | 0.002 | 0.166 | |
| CT2 | N8 | 11.44 | 3x240 | 430.00 | 189.14 | 0.002 | 0.153 | |
| CT3 | N53 | 12.76 | 3x240 | 430.00 | -29.10 | 0.000 | 0.004 | |
| CT3 | N55 | 12.40 | 3x240 | 430.00 | 14.55 | 0.000 | 0.001 | |
| CT4 | N9 | 10.46 | 3x240 | 430.00 | -189.14 | 0.002 | 0.140 | |
| CT4 | N11 | 10.51 | 3x240 | 430.00 | 174.59 | 0.002 | 0.120 | |
| CT5 | N50 | 13.24 | 3x240 | 430.00 | -43.65 | 0.001 | 0.009 | |
| CT5 | N52 | 13.25 | 3x240 | 430.00 | 29.10 | 0.000 | 0.004 | |
| CT6 | N12 | 9.12 | 3x240 | 430.00 | -174.59 | 0.001 | 0.104 | |
| CT6 | N14 | 22.74 | 3x240 | 430.00 | 160.04 | 0.003 | 0.218 | |
| CT7 | N46 | 11.67 | 3x240 | 430.00 | -58.20 | 0.001 | 0.015 | |
| CT7 | N48 | 11.64 | 3x240 | 430.00 | 43.65 | 0.000 | 0.008 | |
| CT8 | N40 | 7.56 | 3x240 | 430.00 | -72.75 | -0.000 | 0.015 | |
| CT8 | N42 | 7.50 | 3x240 | 430.00 | 58.20 | 0.000 | 0.010 | |
| CT9 | N37 | 11.95 | 3x240 | 430.00 | -87.30 | 0.001 | 0.034 | |
| CT9 | N39 | 13.15 | 3x240 | 430.00 | 72.75 | 0.001 | 0.026 | |
| CT10 | N31 | 13.03 | 3x240 | 430.00 | -101.84 | 0.001 | 0.051 | |
| CT10 | N33 | 12.00 | 3x240 | 430.00 | 87.30 | 0.001 | 0.034 | |
| CT11 | N17 | 10.26 | 3x240 | 430.00 | -160.04 | 0.001 | 0.099 | |
| CT11 | N19 | 10.36 | 3x240 | 430.00 | 145.49 | 0.001 | 0.082 | |
| CT12 | N20 | 9.65 | 3x240 | 430.00 | -145.49 | 0.001 | 0.077 | |
| CT12 | N22 | 9.60 | 3x240 | 430.00 | 130.94 | 0.001 | 0.062 | |
| CT13 | N24 | 9.50 | 3x240 | 430.00 | -130.94 | 0.001 | 0.061 | |



| Inici | Final | Longitud m | Secció mm ² | Int.adm. A | Intens. A | Caiguda % | Pèrdues kW | Coment. |
|---------|-------|---------------|---------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------|
| CT13 | N26 | 9.64 | 3x240 | 430.00 | 116.39 | 0.001 | 0.049 | |
| CT14 | N27 | 9.49 | 3x240 | 430.00 | -116.39 | 0.001 | 0.048 | |
| CT14 | N29 | 9.75 | 3x240 | 430.00 | 101.84 | 0.001 | 0.038 | |
| L.Exist | N63 | 6.26 | 3x240 | 435.00 | 203.69 | -0.001 | 0.097 | |
| N1 | N2 | 51.50 | 3x240 | 430.00 | 203.69 | 0.009 | 0.801 | |
| N1 | N63 | 1.11 | 3x240 | 430.00 | -203.69 | 0.000 | 0.017 | I.màx. |
| N2 | N3 | 20.11 | 3x240 | 430.00 | 203.69 | 0.004 | 0.313 | |
| N3 | N4 | 294.12 | 3x240 | 430.00 | 203.69 | 0.052 | 4.576 | |
| N4 | N5 | 118.74 | 3x240 | 430.00 | 203.69 | 0.021 | 1.847 | |
| N5 | N6 | 67.91 | 3x240 | 430.00 | 203.69 | 0.012 | 1.057 | |
| N8 | N9 | 156.63 | 3x240 | 430.00 | 189.14 | 0.026 | 2.101 | |
| N11 | N12 | 133.12 | 3x240 | 430.00 | 174.59 | 0.020 | 1.522 | |
| N14 | N15 | 101.49 | 3x240 | 430.00 | 160.04 | 0.014 | 0.975 | |
| N15 | N16 | 107.06 | 3x240 | 430.00 | 160.04 | 0.015 | 1.028 | |
| N16 | N17 | 52.68 | 3x240 | 430.00 | 160.04 | 0.007 | 0.506 | |
| N19 | N20 | 15.29 | 3x240 | 430.00 | 145.49 | 0.002 | 0.121 | |
| N22 | N23 | 41.76 | 3x240 | 430.00 | 130.94 | 0.005 | 0.268 | |
| N23 | N24 | 74.49 | 3x240 | 430.00 | 130.94 | 0.008 | 0.479 | |
| N26 | N27 | 16.81 | 3x240 | 430.00 | 116.39 | 0.002 | 0.085 | |
| N29 | N30 | 48.77 | 3x240 | 430.00 | 101.84 | 0.004 | 0.190 | |
| N30 | N31 | 219.43 | 3x240 | 430.00 | 101.84 | 0.019 | 0.853 | |
| N33 | N34 | 57.68 | 3x240 | 430.00 | 87.30 | 0.004 | 0.165 | |
| N34 | N36 | 120.27 | 3x240 | 430.00 | 87.30 | 0.009 | 0.344 | |
| N36 | N37 | 52.69 | 3x240 | 430.00 | 87.30 | 0.004 | 0.151 | |
| N39 | N40 | 18.08 | 3x240 | 430.00 | 72.75 | 0.001 | 0.036 | |
| N42 | N43 | 4.87 | 3x240 | 430.00 | 58.20 | 0.000 | 0.006 | |
| N43 | N44 | 59.50 | 3x240 | 430.00 | 58.20 | 0.003 | 0.076 | |
| N44 | N45 | 119.42 | 3x240 | 430.00 | 58.20 | 0.006 | 0.152 | |
| N45 | N46 | 56.37 | 3x240 | 430.00 | 58.20 | 0.003 | 0.072 | |
| N48 | N49 | 51.96 | 3x240 | 430.00 | 43.65 | 0.002 | 0.037 | |
| N49 | N50 | 110.54 | 3x240 | 430.00 | 43.65 | 0.004 | 0.079 | |
| N52 | N53 | 117.12 | 3x240 | 430.00 | 29.10 | 0.003 | 0.037 | |
| N55 | N56 | 163.02 | 3x240 | 430.00 | 14.55 | 0.002 | 0.013 | |
| N58 | N59 | 358.99 | 3x240 | 430.00 | -0.00 | -0.000 | 0.000 | |
| N59 | N60 | 20.44 | 3x240 | 430.00 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | I.min. |
| N61 | N62 | 52.02 | 3x240 | 430.00 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | |
| N62 | N63 | 1.21 | 3x240 | 430.00 | 0.00 | 0.000 | 0.000 | |

NOTA: Valors negatius en intensitats indiquen que el sentit de circulació és de nus final a nus inicial.

Taula G.11. Llistat de trams MT



| Inici | Final | Nus curt circ. | Int.curtcircuit kA |
|---------|-------|----------------|-----------------------|
| L.Exist | N63 | N60 | 0.30 |

Taula G.12. Intensitats mínimes de curt circuit (ramals de sortida de la línia existent)
MT

| Inici | Final | Secció mm ² | Int.curtcircuit kA | Temps màx curtcir. s |
|---------|-------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| CT1 | N56 | 3x240 | 0.30 | 2727.42 |
| CT1 | N58 | 3x240 | 0.30 | 2727.65 |
| CT2 | N6 | 3x240 | 0.31 | 2686.58 |
| CT2 | N8 | 3x240 | 0.31 | 2686.78 |
| CT3 | N53 | 3x240 | 0.30 | 2723.90 |
| CT3 | N55 | 3x240 | 0.30 | 2724.14 |
| CT4 | N9 | 3x240 | 0.31 | 2689.89 |
| CT4 | N11 | 3x240 | 0.31 | 2690.09 |
| CT5 | N50 | 3x240 | 0.30 | 2721.22 |
| CT5 | N52 | 3x240 | 0.30 | 2721.46 |
| CT6 | N12 | 3x240 | 0.31 | 2692.75 |
| CT6 | N14 | 3x240 | 0.31 | 2692.92 |
| CT7 | N46 | 3x240 | 0.30 | 2717.75 |
| CT7 | N48 | 3x240 | 0.30 | 2717.96 |
| CT8 | N40 | 3x240 | 0.30 | 2712.98 |
| CT8 | N42 | 3x240 | 0.30 | 2713.12 |
| CT9 | N37 | 3x240 | 0.30 | 2712.18 |
| CT9 | N39 | 3x240 | 0.30 | 2712.40 |
| CT10 | N31 | 3x240 | 0.30 | 2707.41 |
| CT10 | N33 | 3x240 | 0.30 | 2707.65 |
| CT11 | N17 | 3x240 | 0.30 | 2698.20 |
| CT11 | N19 | 3x240 | 0.30 | 2698.39 |
| CT12 | N20 | 3x240 | 0.30 | 2698.87 |
| CT12 | N22 | 3x240 | 0.30 | 2699.05 |
| CT13 | N24 | 3x240 | 0.30 | 2701.39 |
| CT13 | N26 | 3x240 | 0.30 | 2701.57 |
| CT14 | N27 | 3x240 | 0.30 | 2702.06 |
| CT14 | N29 | 3x240 | 0.30 | 2702.24 |
| L.Exist | N63 | 3x240 | 0.31 | 2676.21 |
| N1 | N2 | 3x240 | 0.31 | 2676.35 |
| N1 | N63 | 3x240 | 0.31 | 2676.33 |
| N2 | N3 | 3x240 | 0.31 | 2677.30 |
| N3 | N4 | 3x240 | 0.31 | 2677.67 |
| N4 | N5 | 3x240 | 0.31 | 2683.12 |
| N5 | N6 | 3x240 | 0.31 | 2685.32 |
| N8 | N9 | 3x240 | 0.31 | 2686.99 |
| N11 | N12 | 3x240 | 0.31 | 2690.28 |
| N14 | N15 | 3x240 | 0.31 | 2693.35 |



| Inici | Final | Secció mm ² | Int.curtcircuit kA | Temps màx curtcir. s |
|-------|-------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| N15 | N16 | 3x240 | 0.31 | 2695.23 |
| N16 | N17 | 3x240 | 0.30 | 2697.22 |
| N19 | N20 | 3x240 | 0.30 | 2698.58 |
| N22 | N23 | 3x240 | 0.30 | 2699.23 |
| N23 | N24 | 3x240 | 0.30 | 2700.00 |
| N26 | N27 | 3x240 | 0.30 | 2701.75 |
| N29 | N30 | 3x240 | 0.30 | 2702.42 |
| N30 | N31 | 3x240 | 0.30 | 2703.32 |
| N33 | N34 | 3x240 | 0.30 | 2707.88 |
| N34 | N36 | 3x240 | 0.30 | 2708.95 |
| N36 | N37 | 3x240 | 0.30 | 2711.19 |
| N39 | N40 | 3x240 | 0.30 | 2712.64 |
| N42 | N43 | 3x240 | 0.30 | 2713.26 |
| N43 | N44 | 3x240 | 0.30 | 2713.35 |
| N44 | N45 | 3x240 | 0.30 | 2714.46 |
| N45 | N46 | 3x240 | 0.30 | 2716.69 |
| N48 | N49 | 3x240 | 0.30 | 2718.18 |
| N49 | N50 | 3x240 | 0.30 | 2719.15 |
| N52 | N53 | 3x240 | 0.30 | 2721.71 |
| N55 | N56 | 3x240 | 0.30 | 2724.37 |
| N58 | N59 | 3x240 | 0.30 | 2727.88 |
| N59 | N60 | 3x240 | 0.30 | 2734.60 |
| N61 | N62 | 3x240 | 0.31 | 2676.35 |
| N62 | N63 | 3x240 | 0.31 | 2676.33 |

Taula G.13. Intensitats màximes de curt circuit (en cada tram) MT



Girona, Febrer 2013

L'autor del projecte

Jordi Varón Medina