

## PROYECTO DE URBANIZACIÓN UE2 SECTOR 1 PLAN PARCIAL “NOU RACÓ”

### ANEXO DE LA MEMORIA Nº 4: SANEAMIENTO Y PLUVIALES

**Proyectista:** Wendelin Hinsch, Arquitecto Colegiado Nº 7513 COACV

**Domicilio:** Calle Salamanca, 50 Bajo – 46005 VALENCIA

**Promotor:** FORUM DE INVERSIONES INMOBILIARIAS MARE NOSTRUM S.A.

**C.I.F:** A96637921

**Domicilio:** Camino del Pincho 2, en L’Alfàs del Pi (Alicante)

**Fecha:** julio de 2022.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED .....</b>	<b>4</b>
2.1 RED DE AGUAS RESIDUALES .....	4
2.2 RED DE AGUAS PLUVIALES .....	4
<b>3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS .....</b>	<b>5</b>
3.1 RED DE AGUAS RESIDUALES .....	5
3.2 RED DE AGUAS PLUVIALES .....	9
<b>4. RELACIÓN CON OTROS SERVICIOS .....</b>	<b>19</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

---

En el presente anejo se describen las redes de saneamiento del Proyecto de Urbanización UE2 Sector 1 Plan Parcial "Nou Racó". Se trata de una red separativa, por lo que las aguas pluviales circulan por conductos diferentes que las aguas residuales.

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED

En este apartado se describe la red de saneamiento del Proyecto de Urbanización UE2 Sector 1 Plan Parcial "Nou Racó", en el término municipal del 'L' Alfàs del Pi en Alicante.

La actuación, de nueva planta, consiste en la ejecución de una serie de colectores que discurren bajo los viales a urbanizar (preferentemente bajo el lugar destinado al aparcamiento de vehículos) y que se conectarán con la red de saneamiento existente al sureste de la actuación.

La dirección de las aguas negras a evacuar se realiza de forma que se conducen a los puntos bajos de la urbanización donde se ejecutará la conexión con la red de residuales existente.

Será necesario sustituir un tramo de saneamiento en la C/ Levante con un diámetro superior.

### 2.1 Red de aguas residuales

La red de residuales se ha diseñado para recoger los caudales de aguas residuales sanitarias generados en las viviendas y las dotaciones.

### 2.2 Red de aguas pluviales

La red de pluviales se ha diseñado para recoger los siguientes caudales:

- Aguas pluviales provenientes de calzadas y aceras, generados durante los episodios lluviosos. Se trata de aguas contaminadas debido a la presencia de aceites, grasas, polvo y otros residuos contaminantes en la superficie de los viales.
- Aguas pluviales recogidas en el interior de las parcelas. Estos caudales poseen un grado de contaminación mucho menor, por lo que podrán ser evacuadas directamente al medio receptor sin causar daños.

## 3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

### 3.1 Red de aguas residuales

Dentro de este apartado se trata de definir el diámetro de las conducciones de saneamiento que forman parte de la propia red, optimizando el cálculo desde el punto de vista económico, funcional y técnico, siempre siguiendo las pautas marcadas por el Excmo. Ayuntamiento en cuanto a diámetros mínimos y tipología de materiales.

Según el Pliego de condiciones de ejecución de obras de agua potable y saneamiento del T.M de L'Alfàs del Pi, el diámetro nominal de los tubos de la red de saneamiento no será inferior a 300 milímetros mientras que para usos complementarios (acometidas, etc.) se podrán utilizar tubos de diámetro inferior siempre que estén incluidos en las tablas de clasificación correspondientes a los distintos materiales.

#### 3.1.1 Tipología de la red

Como criterio general el sistema será separativo con vertido por gravedad.

La red de saneamiento dispondrá de pozos de registro circulares de hormigón en masa cada 50 metros, en cada cambio de dirección, en la confluencia de otros colectores y en cambios de rasante del tubo.

El vertido final de las aguas residuales será transportado a los colectores generales de la ciudad a nivel de la Calle Levante cuya tubería es de PVC con un diámetro de 200 milímetros. Esta conducción deberá sustituirse por una tubería de PVC de 400 milímetros de diámetro para satisfacer las necesidades de saneamiento de la zona de actuación y respetar las condiciones impuestas por el Pliego de aguas del Exmo. Ayuntamiento de L'Alfàs del Pi.

En cuanto al trazado de tuberías se ha buscado la solución de menor coste, teniendo en cuenta las limitaciones establecidas por anchura de calzadas y aceras, así como el menor volumen de excavación en zanja y otras limitaciones técnicas.

A continuación, se realiza un cálculo estimativo de los caudales a evacuar, de manera que nos permita deducir el diámetro idóneo.

### 3.2.1 Estimación del caudal de aguas residuales

Para conocer el caudal de aguas residuales a evacuar, es necesario realizar una estimación de la población y su dotación de agua (Volumen medio de agua diario por habitante).

Así, se estima un número de 4 habitantes por vivienda y se toma como consumo 250 l/hab. x día.

Considerando que el consumo de esta dotación está sometido a variaciones estacionales diarias, durante la semana, y horaria según el intervalo del día, se define el coeficiente punta o factor punta, como la relación del consumo horario dentro del día de consumo máximo al consumo dentro del día de consumo medio. El coeficiente de punta es  $C_p = 2,7$ . Que se obtiene a partir de:

El coeficiente de punta recomendado en el Pliego de condiciones de ejecución de obras de agua potable de L'Alfàs del Pi.  $C_{p1} = 1,5$

Y un coeficiente de seguridad  $C_{p2} = 1,2$  para estimar el consumo en período vacacional, teniendo en cuenta que la ocupación de la zona de actuación es mayoritariamente temporal y turística.

Según los parámetros anteriores, los caudales de cálculo son los siguientes:

Viviendas planteadas: 300

Habitantes por Vivienda: 4

Dotación: 250 l/hab x día

Caudal medio =  $300.000 \text{ l/día} / (24 \text{ h} \times 3.600 \text{ s}) = 3,472 \text{ l/s}$

Coeficiente punta = 2,7

Caudal punta =  $2,7 \times 3,472 \text{ l/seg} = 9,375 \text{ l/s}$

### 3.2.2 Cálculos hidráulicos

Una vez conocido el caudal a transportar habrá que establecer la sección más adecuada. Para ello, hay que estudiar detenidamente no sólo el caudal, sino también la velocidad de circulación del agua.

Con respecto a la velocidad, se marcan unos valores máximos y mínimos para un correcto funcionamiento del sistema. Dichos valores máximos y mínimos de velocidad constituyen los límites para evitar fenómenos de erosión y de sedimentación, respectivamente.

Si el caudal de aguas negras o residuales fuera constante, se podrían admitir velocidades mínimas de 30 cm/s, pero al ser los caudales muy variables, la velocidad mínima que es corriente admitir que no debe ser inferior a 0,80 m/s, siguiendo las indicaciones del Pliego de aguas.

La velocidad límite se establece en 3 m/s.

Conocido lo anterior, el método a aplicar para realizar la comprobación hidráulica de la sección es la fórmula de Prandtl – Colebrook:

$$V = -\sqrt{2gDI} \cdot \log_{10}\left(\frac{ka}{3.71 \cdot D} + \frac{2.51 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2gDI}}\right)$$

Siendo,

V, la velocidad media en m/s,

g, la aceleración de la gravedad en m/s<sup>2</sup>,

D, el diámetro interior de la tubería en m,

I, es la pérdida de carga en m/m, en este caso la pendiente de la conducción,

ka, la rugosidad absoluta equivalente en m,

ν, la viscosidad cinemática del fluido en m<sup>2</sup>/s.

De esta forma se obtiene el caudal y la velocidad a sección llena para un determinado diámetro.

En nuestro caso:

#### ANEXO 4: SANEAMIENTO

$$I = 0,011 \text{ m/m}$$

$$k_a \text{ (PVC): } 0,00003$$

$$v \text{ (aguas residenciales urbanas)} = 1,31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{seg}$$

Aplicando el método Prandtl – Colebrook, obtenemos un caudal a sección llena para un diámetro de  $D = 315 \text{ mm}$  ( $D_{\text{int}} 302,6 \text{ mm}$ ) de:

$$Q = 152,89 \text{ l/s}$$

Y para ese caudal, la velocidad es  $V = 2,13 \text{ m/s}$ .

Estos valores son válidos para conducciones a sección llena, pero es necesario establecer los valores a sección parcialmente llena para comprobar que los valores de las velocidades se encuentran dentro de los valores permitidos.

Para conducciones a sección parcialmente llena, la fórmula de Prandtl – Colebrook se aplica con los coeficientes correctores de Thormann – Franke:

$$W = \frac{V_p}{V} = \left[ \frac{2\beta - \sin 2\beta}{2(\beta + \gamma \sin \beta)} \right]^{0.625}$$
$$q = \frac{Q_p}{Q} = \frac{(2\beta - \sin 2\beta)^{1.625}}{9.69(\beta + \gamma \sin \beta)^{0.625}}$$

Donde:

$V$  = velocidad a sección llena m/s

$V_p$  = velocidad a sección parcialmente llena m/s

$Q$  = caudal a sección llena m<sup>3</sup>/s

$Q_p$  = caudal a sección parcialmente llena m<sup>3</sup>/s

$2\beta$  = arco de la sección mojada

$\gamma$  = coeficiente de Thormann que introduce la consideración del rozamiento entre el líquido y el aire en el interior del conducto.

Para la aplicación correcta del método de Thormann – Franke, existe una tabla en la que se recogen las variaciones de caudales y velocidades en función de la altura de llenado.



Aplicando en nuestro caso la tabla de Thormann – Franke:

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{11,0625}{98,022} = 0,06$$

Con ese valor, obtenemos una velocidad a sección parcialmente llena de:

$$V = 0,616 \text{ m/s}$$

Valor que se encuentra encuadrado dentro de los límites impuestos.

En definitiva, la Red proyectada en PVC 315 mm liso color naranja marrón de 8 kN/m<sup>2</sup> de rigidez (S-25), resulta suficiente para la recogida de aguas residuales de la zona de actuación del "Nou Racó".

## 3.2 Red de aguas pluviales

### 3.3.1 Tipología de red

La red de pluviales será de vertido por gravedad. Se prevén imbornales sifónicos, con diámetros adecuados para que en caso de fuertes lluvias se colapsen antes que la red general, evitando el retorno de las aguas hacia las parcelas privadas.

Se dividirá la zona de actuación en tres subcuencas:

Subcuenca 1: Calle E y parte SUR al interior de las parcelas de la zona de actuación (junto a la urbanización "El Romeral")

Subcuenca 2: Calle A y alrededores dentro de las parcelas de la zona de actuación.

Subcuenca 3: Calle C y alrededores dentro de las parcelas de la zona de actuación.

La subcuenca 2 y la subcuenca 3, ambas con un colector de PVC de 400 mm de diámetro, se unen a un colector de PVC de 400 mm de diámetro en la cuenca 1 antes de verter sus aguas en el barranco que se encuentra entre viviendas en la calle Levante.

La subcuenca 1, vierte sus aguas directamente al barranco entre viviendas de la calle Levante con un colector de PVC de 400 mm diámetro.

### 3.3.1 Determinación de caudales

Para el cálculo de los caudales a desaguar se recurrirá a los métodos de correlación entre las precipitaciones y las escorrentías, aplicando el método racional:

$$Q = \frac{A \cdot I \cdot C \cdot K}{3.6}$$

donde:

Q = caudal que recoge la zona delimitada o cuenca, a desaguar. (m<sup>3</sup>/s)

A = área de la zona o subcuenca (km<sup>2</sup>)

I = intensidad de la lluvia máxima correspondiente al período de retorno elegido, dependiente de la duración y del tiempo de concentración de la lluvia. (mm/h)

C = coeficiente de escorrentía, dependiente de la tipología de la superficie y su distribución porcentual (adimensional). Dado que se trata de la zona de los viales, se considera un coeficiente de escorrentía de 0,9.

K = coeficiente para tener en cuenta la no uniformidad de la lluvia. Para zonas de actuación inferiores a 1 km<sup>2</sup> no se recomienda este método.

En nuestro caso, los valores serán los siguientes:

a) Área:

Dentro del ámbito, se tomará como cuenca de recogida la delimitada por los viales por un lado y por el otro la zona interior de las parcelas:

$$A_{vial} = 0.0125 \text{ km}^2 ; A_{parcelas} = 0.0904 \text{ km}^2$$

b) Intensidad:

Para poder dimensionar la red de pluviales siguiendo el método recomendado por la "instrucción 5.2 – IC de drenaje superficial" de 14 mayo de 1990, pero con modificaciones posteriores. Se deben considerar los siguientes caudales de diseño:

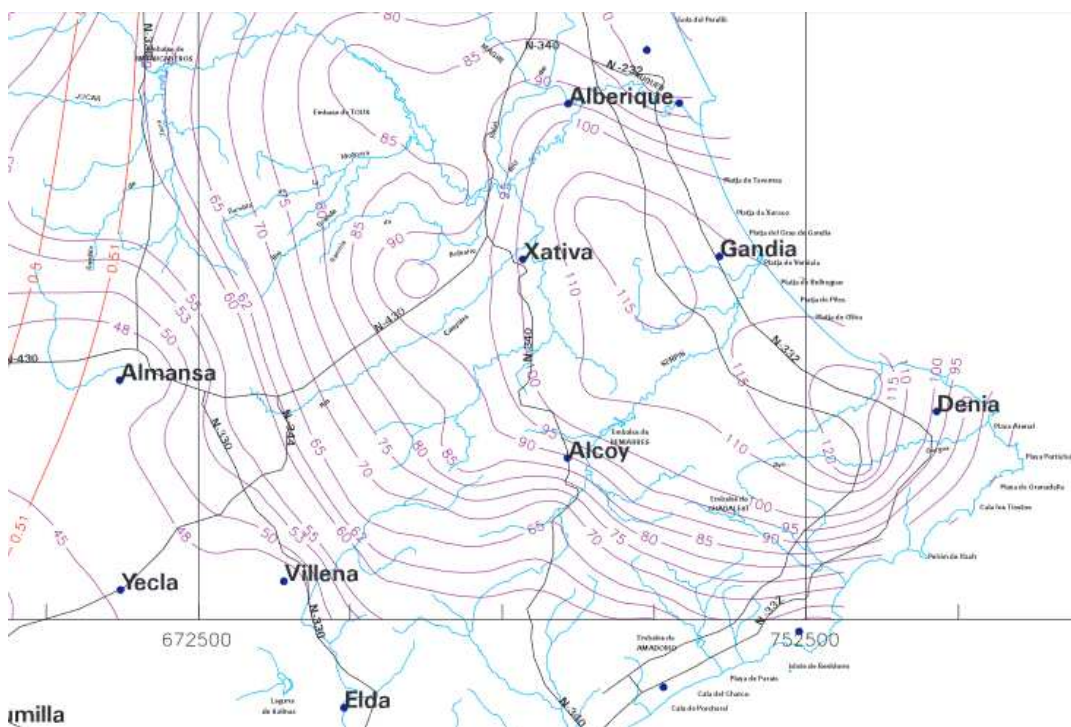
#### ANEXO 4: SANEAMIENTO

Caudal correspondiente a una tormenta con periodo de retorno de 2 años. Sirve para comprobar la condición de velocidad mínima en los colectores.

Caudal correspondiente a una tormenta con periodo de retorno de 25 años. Sirve para comprobar la capacidad de las tuberías y la condición de velocidad máxima del flujo.

Para poder determinar la intensidad máxima de lluvia diaria en la zona de acción se recurre al documento: "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" del Ministerio de Fomento, Dirección General de Carreteras.

En primer lugar, se determina mediante los planos de isóneas la máxima precipitación diaria anual y el coeficiente de variación, para la localidad de L'Alfàs del Pi.



Mapa de isóneas. Las isóneas violetas determinan la máxima precipitación diaria anual. Y las isóneas rojas determinan el coeficiente de variación

Máxima precipitación diaria anual = 70 mm/día

Coefficiente de variación = 0.51

En segundo lugar, a través de la siguiente tabla y del coeficiente de variación, se determina el cuantil regional para los periodos de retorno elegidos.

C <sub>v</sub>	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla para determinar el cuantil regional, también denominado Factor de Amplificación K<sub>t</sub>.

Cuantil regional para periodo de retorno de 2 años = 0,883

Cuantil regional para periodo de retorno de 25 años = 2,068

En tercer lugar, y a partir de los resultados de los dos pasos anteriores, se calcula el cuantil local para L'Alfàs del Pi para el periodo de retorno elegidos.

Para ello se utiliza la siguiente fórmula:

$$X_t = Y_t \cdot P$$

Donde,

$X_t$  = Cuantil local para el periodo de retorno elegido.

$Y_t$  = Cuantil regional para el periodo de retorno deseado.

$P$  = Máxima precipitación diaria anual

Resultado:

$$X_2 = 0.883 \cdot 70 \frac{mm}{dia} = 61.81 \frac{mm}{dia}$$

$$X_{25} = 2.068 \cdot 70 \frac{mm}{dia} = 144.76 \frac{mm}{dia}$$

Por último, conociendo el valor de la precipitación esperable para el período escogido, se obtendrán las intensidades de lluvia de la curva de Intensidad - Duración:

$$I_t = I_d \cdot \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1-D^{0.1}}}{28^{0.1}-1}}$$

Donde,

$I_t$  = Intensidad horaria de precipitación en mm/h para la duración de la lluvia de  $t$  horas.

$I_d$  (mm/h): Intensidad media horaria correspondiente al período de retorno considerado. Es igual a  $X_t/24$ .

$$\frac{I_1}{I_d} = 11.5 \text{ para la Comunidad Valenciana}$$

D : tiempo de concentración, en zona residencial consideramos un tiempo de concentración de 15 min, es decir, 0,25 horas.

El tiempo de concentración se divide en:

tiempo de escorrentía: tiempo que tarda la lluvia más alejada en llegar al cauce o red de alcantarillado. Se considera 10 min como tiempo de escorrentía normal en una zona urbana.

Tiempo de recorrido: tiempo que tarda el agua que discurre por un cauce o red de alcantarillado, en alcanzar el punto de vertido.

El tiempo de viaje en el interior de las conducciones se puede calcular según criterios hidráulicos en flujo uniforme a sección llena.

$$T_R = \frac{1.2}{60} \cdot \sum \frac{L_i}{V_i}$$

Con:

$L_i$ : Longitud en metros de los tramos de colector situados aguas arriba a lo largo del recorrido principal

$V_i$ : Velocidad en m/seg en cada tramo de colector, calculada según la hipótesis de flujo uniforme y sección llena. Se utiliza la fórmula de Manning:

$$V_i = \frac{1}{n} \left( \frac{D}{4} \right)^{2/3} \cdot \sqrt{i}$$

Para una tubería de PVC de diámetro de  $D = 300$  mm, con una pendiente de  $i = 0.005$ . Y una longitud de canalización de 401 m obtenemos un tiempo de recorrido  $T_R = 4.47$  seg

Siendo el tiempo de concentración la suma entre el tiempo de escorrentía y el tiempo de recorrido. Obtenemos:

$$T_C = T_E + T_R = 10 + 4.47 = 14.47 \approx 15 \text{ min}$$

Una vez que tenemos todos los parámetros, podemos obtener los resultados para la Intensidad de lluvia máxima correspondiente a los períodos de retorno de 2 y 25 años:

$$I_2 = 74.18 \frac{mm}{h}$$

$$I_{25} = 173.73 \frac{mm}{h}$$

Una vez calculada la Intensidad de lluvia máxima correspondiente al período de retorno es necesario tener en cuenta dos tipos de coeficiente de escorrentía: coeficiente de escorrentía de los viales, cuyo valor se establece a:  $C = 0,9$ .

coeficiente del interior de las parcelas. Se considera  $C = 0.1$

Se emplea la fórmula del método racional. Utilizando el período de retorno de 2 años para verificar la velocidad mínima de 0.9 m/s y el período de retorno de 25 años para verificar la velocidad máxima de 4.5 m/s.

A continuación, se exponen los cálculos en cada subcuenca para determinar el caudal, las pendientes y los diámetros de los diferentes colectores:

### 3.2.1 Datos de colector subcuenca 1

<b>Período de retorno (años)</b>	2	25
<b>Superficie Vial (km2): Calle A</b>		0.0043075
<b>Caudal Vial (m3/s): (C = 0.9)</b>	0.07988219	0.18708536
<b>Superficie Parcela (km2)</b>	31762.9	0.0317629
<b>Caudal Parcela (km2): (C = 0.1)</b>	0.0654489	0.15328235
<b>D int PVC-U S-25</b>	0.3842	0.3842
<b>Caudal total subcuenca 1 (m3/s)</b>	0.14533109	0.34036771
<b>Nº Manning: PVC</b>	0.007	0.007
<b>Pendiente</b>	0.011	0.011
<b>Velocidad Manning (m/s) (sección llena)</b>	3.14241266	3.14241266

<b>Caudal (m3/s) (sección llena)</b>	0.36430725	0.36430725
<b>Q'/Q (Thorman - Franke)</b>	0.3989245	0.9342875
<b>V'/V (Thorman - Franke)</b>	0.94	1.06
<b>h/D (Thorman - Franke)</b>	0.433	0.821
<b>V' (m/s) (llenado parcial)</b>	2.9538679	3.33095742

El colector de la subcuenca 1 tiene un diámetro exterior de 400 mm en PVC-U S-25, y con una pendiente mínima de 1,1%

### 3.2.2 Colector subcuenca 2:

<b>Periodo de retorno (años)</b>	2	5
<b>Superficie Vial (km2): Calle E</b>		0.00363
<b>Caudal Vial (m3/s): (C = 0.9)</b>	0.06731802	0.15765986
<b>Superficie Parcela (km2)</b>	31915.71	0.03191571
<b>Caudal Parcela (km2): (C = 0.1)</b>	0.06576377	0.15401979
<b>D int PVC-U S-25</b>	0.3842	0.3842
<b>Caudal total subcuenca 1 (m3/s)</b>	0.13308179	0.31167965
<b>Nº Manning: PVC</b>	0.007	0.007
<b>Pendiente</b>	0.01	0.01
<b>Velocidad Manning (m/s) (sección llena)</b>	2.99617291	2.99617291
<b>Caudal (m3/s) (sección llena)</b>	0.34735334	0.34735334
<b>Q'/Q (Thorman - Franke)</b>	0.38313087	0.89729857
<b>V'/V (Thorman - Franke)</b>	0.93	1.07
<b>h/D (Thorman - Franke)</b>	0.426	0.781
<b>V' (m/s) (llenado parcial)</b>	2.7864408	3.20590501

El colector de la subcuenca 2 tiene un diámetro exterior de 400 mm en PVC-U S-25, y con una pendiente mínima del 1 %



**3.2.3 Colector subcuenca 3:**

<b>Periodo de retorno (años)</b>	2	5
<b>Superficie Vial (km2): Calle C</b>		0.0046089
<b>Caudal Vial (m3/s): (C = 0.9)</b>	0.08547163	0.20017591
<b>Superficie Parcela (km2)</b>		0.0113524
<b>Caudal Parcela (km2): (C = 0.1)</b>	0.02339214	0.02339214
<b>D int PVC-U S-25</b>	0.3842	0.3842
<b>Caudal total subcuenca 1 (m3/s)</b>	0.10886376	0.22356804
<b>Nº Manning: PVC</b>	0.007	0.007
<b>Pendiente</b>	0.01	0.01
<b>Velocidad Manning (m/s) (sección llena)</b>	2.99617291	2.99617291
<b>Caudal (m3/s) (sección llena)</b>	0.34735334	0.34735334
<b>Q'/Q (Thorman - Franke)</b>	0.31340929	0.64363292
<b>V'/V (Thorman - Franke)</b>	0.89	1.05
<b>h/D (Thorman - Franke)</b>	0.381	0.587
<b>V' (m/s) (llenado parcial)</b>	2.66659389	3.14598155

El colector de la subcuenca 3 tiene un diámetro exterior de 400 mm en PVC-U S-25, y con una pendiente mínima de 1%

### 3.2.4 Colector de Cuenca 1 (subcuenca 2 + subcuenca 3):

<b>Periodo de retorno (años)</b>	2	5
<b>Superficie Vial (km2):</b>	0	
<b>Superficie Parcela (km2)</b>		0.00259934
<b>Caudal Parcela (km2): (C = 0.1)</b>	0.00535606	0.01254397
<b>D int PVC-U S-25</b>	0.4804	0.4804
<b>Caudal total subcuenca 1 (m3/s)</b>	0.16182998	0.54779167
<b>Nº Manning: PVC</b>	0.007	0.007
<b>Pendiente</b>	0.01	0.01
<b>Velocidad Manning (m/s) (sección llena)</b>	3.47747459	3.47747459
<b>Caudal (m3/s) (sección llena)</b>	0.63031819	0.63031819
<b>Q'/Q (Thorman - Franke)</b>	0.25674331	0.86907164
<b>V'/V (Thorman - Franke)</b>	0.85	1.07
<b>h/D (Thorman - Franke)</b>	0.346	0.756
<b>V' (m/s) (llenado parcial)</b>	2.9558534	3.72089781

El colector de la cuenca 1 tiene un diámetro exterior de 500 mm en PVC-U S-25, y con una pendiente mínima de 1 %.

### 3.2.5 Cálculos hidráulicos

Para cada uno de los colectores, se han verificado los cálculos matemáticos de los diámetros comerciales necesarios, para un caudal y una pendiente dada, comprobando además que la velocidad del fluido esté dentro de los límites señalados. La comprobación de las limitaciones de la velocidad del agua en la tubería se realiza para cada tramo de colector, y para los periodos de retorno de 2 y 25 años. Se ha utilizado el coeficiente de Manning que corresponde a cada caso. El límite de velocidad máxima (4,5 m/seg para tubos de PEAD o PVC y 5,5 m/seg para tubos de hormigón armado).

## 4. RELACIÓN CON OTROS SERVICIOS

---

En todo caso las Acometidas de Saneamiento deberán cruzar por DEBAJO de las conducciones de Agua Potable, con una separación entre aristas de 0,40 m. como mínimo. Así mismo las Acometidas de Saneamiento deberán mantener una separación de Paralelismo respecto de las Acometidas de Agua Potable y de cualquier otro servicio de 0,40 m. como mínimo.



Identificador P J29 pl.p XX7Z zs/K FLr 13qN JAA=  
Documento firmado electrónicamente. Comprobar en <https://ciudadano.lalfas.es>