



## “RED DE COLECTORAS CLOACALES Y PLANTA DEPURADORA”

### MEMORIA TÉCNICA

#### Índice

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	PARÁMETROS DE DISEÑO .....	2
2.1	Período de Diseño .....	2
2.2	Población de Diseño.....	2
2.3	Cobertura de red colectora .....	16
2.4	Caudales de diseño.....	17
3	RED COLECTORA CLOACAL .....	20
3.1	Hidráulica de colectores .....	20
3.2	Traza de la red .....	21
3.3	Tapadas .....	21
3.4	Pendientes .....	22
3.5	Bocas de registro.....	22
3.6	Diámetros .....	23
3.7	Longitudes Hectométricas .....	24
3.8	Gasto Hectométrico .....	24
3.9	Verificaciones de la Red Colectora Cloacal .....	42
3.10	Colectoras subsidiarias.....	60
4	CLOACA MÁXIMA.....	63
4.1	Cálculo Hidráulico.....	64
5	PLANTA DEPURADORA.....	67
5.1	Generalidades .....	67
5.2	Componentes del sistema .....	67
5.3	Estación de bombeo .....	69
5.4	Tamices.....	76



5.5	Cámara de aireación .....	76
5.6	Sedimentador secundario .....	78
5.7	Vertedero de aforo.....	81
5.8	Cámara de cloración.....	81
5.9	Concentrador de barros.....	83
5.10	Playas de secado .....	84
5.11	Bombeo de recirculado.....	85
6	EMISARIO FINAL.....	86



## 1 **INTRODUCCIÓN**

El proyecto tiene por objetivo principal mejorar la calidad de vida de los habitantes de la localidad de Alcira, dándole una solución a la problemática del saneamiento cloacal. De esta forma se contribuirá a la protección del medio ambiente, particularmente de los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos. Así, se mejorará la higiene y salud pública del municipio. Además, como consecuencia de esta mejora en la infraestructura de la ciudad, se aumentará la productividad laboral y se promoverá el desarrollo comercial.

Se describe aquí el diseño y dimensionado de las distintas partes componentes del proyecto de red colectora, cloaca máxima y planta depuradora de efluentes cloacales para la localidad de Alcira.

## 2 **PARÁMETROS DE DISEÑO**

### 2.1 **Período de Diseño**

En el presente proyecto se adopta un período de diseño de 20 años, en función de las obras e instalaciones previstas y según lo requerido por el ENOHSa. El mismo se mide a partir de la fecha efectiva de iniciación de las operaciones del sistema, el cual se prevé para el año 2022.

Año inicial	2022
Año final	2042
Período de Diseño	20 años

### 2.2 **Población de Diseño**

#### 2.2.1 **Datos de base**

A través de los métodos de proyección propuestos por la normativa del ENOHSa en su Capítulo 2, se determina el crecimiento de la población. Estos métodos son:

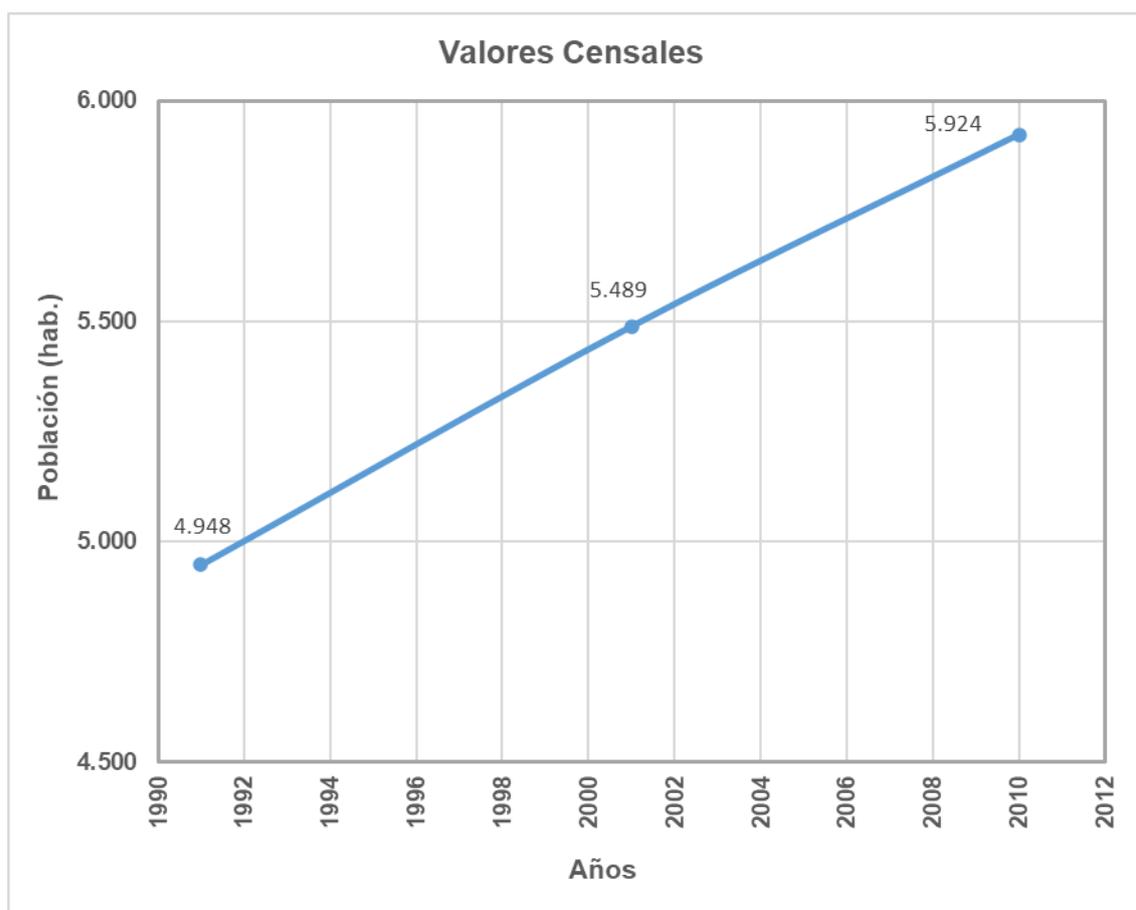
- Método de las Tasas Medias Anuales Decrecientes.
- Método de la Relación-Tendencia.
- Incrementos Relativos.

Se considera como población inicial la correspondiente a la fecha prevista para la habilitación del sistema (año 2022).



Para definir la hipótesis a adoptar se comparan los resultados que surgen de la aplicación de los métodos nombrados anteriormente, utilizando como datos base los valores de los censos que se muestran a continuación:

1991	Censo Nacional	4.948	hab.
2001	Censo Nacional	5.489	hab.
2010	Censo Nacional	5.924	hab.



### 2.2.2 Método de la Tasa Media Anual Decreciente

Se determinan las tasas medias anuales de variación poblacional de los dos últimos períodos intercensales (basándose en datos oficiales de los tres últimos censos de población y vivienda):

$$i_{II} = \sqrt[n_2]{\frac{P_3}{P_2}} - 1$$

$$i = \sqrt[n_1]{\frac{P_2}{P_1}} - 1$$



Donde:

$i_I$  = tasa media anual de variación de la población durante el penúltimo período censal.

$i_{II}$  = tasa media anual de variación de la población del último período censal.

$P_1$  = número de habitantes correspondientes al primer censo en estudio.

$P_2$  = número de habitantes correspondiente al penúltimo censo en estudio.

$P_3$  = número de habitantes correspondientes al último censo.

$n_1$  = número de años del período censal entre el primero y el segundo censo.

$n_2$  = número de años del período censal entre el segundo y el último censo.

Años Censales		Población	
1991		$P_1 =$	4.948 hab.
2001		$P_2 =$	5.489 hab.
2010		$P_3 =$	5.924 hab.
Períodos intercensales			
		$n_I =$	10 años
		$n_{II} =$	9 años
Tasas medias anuales			
		$i_I =$	0,0104
		$i_{II} =$	0,0085

Para el intervalo comprendido entre el último censo y el año inicial del período de diseño, así como el primer sub-período de  $n_1$  años, se debe efectuar la proyección con las tasas media anual del último período intercensal utilizando la siguiente expresión:

$$P_i = P_{i-1} \cdot (1 + i_{II})^{n_0}$$

Para el segundo sub-período se determina la tasa media anual de proyección comparando los valores de las tasas medias históricas  $i_I$  e  $i_{II}$ . Considerando los datos de los tres últimos censos  $i_I$  correspondería a la calculada con los dos primeros valores e  $i_{II}$  con los dos últimos. Si  $i_I$  resulta menor que  $i_{II}$ , la tasa utilizada en la proyección del segundo sub-período debe ser igual al promedio entre ambas, resultando:

$$P_n = P_{n1} \cdot \left(1 + \left(\frac{i_I + i_{II}}{2}\right)\right)^{n_2}$$



En el caso que  $i_I$  resulte mayor que  $i_{II}$ , la tasa de proyección debe ser igual al valor de  $i_{II}$ , resultando:

$$P_n = P_{n1} \cdot (1 + i_{II})^{n2}$$

Los valores de las tasas medias anuales de proyección que han sido determinados por este procedimiento son válidos para la generalidad de los casos. No obstante, si por las características particulares de la localidad en estudio los valores no se ajustaran a la realidad observable, el proyectista puede adoptar otras tasas de crecimiento, debiendo en ese caso suministrar las razones que lo justifiquen y gestionar la correspondiente aprobación del ENOHSa.

Año de habilitación del Proyecto:

	2022
--	------

$n_0 = 12$  años

$P_0 = 6.559$  hab.

Año de finalización del 1º Sub-período:

	2032
--	------

$n_1 = 10$  años

$P_{n1} = 7.140$  hab.

Año de finalización del período de diseño:

	2042
--	------

$i = 0,0085$

$n_2 = 10$  años

$P_{n2} = 7.772$  hab.

Siendo:

$P_0$  = estimaciones de población al año previsto para la habilitación del sistema.

$P_{n1}$  = estimaciones de población al año de finalización del primer sub-período.

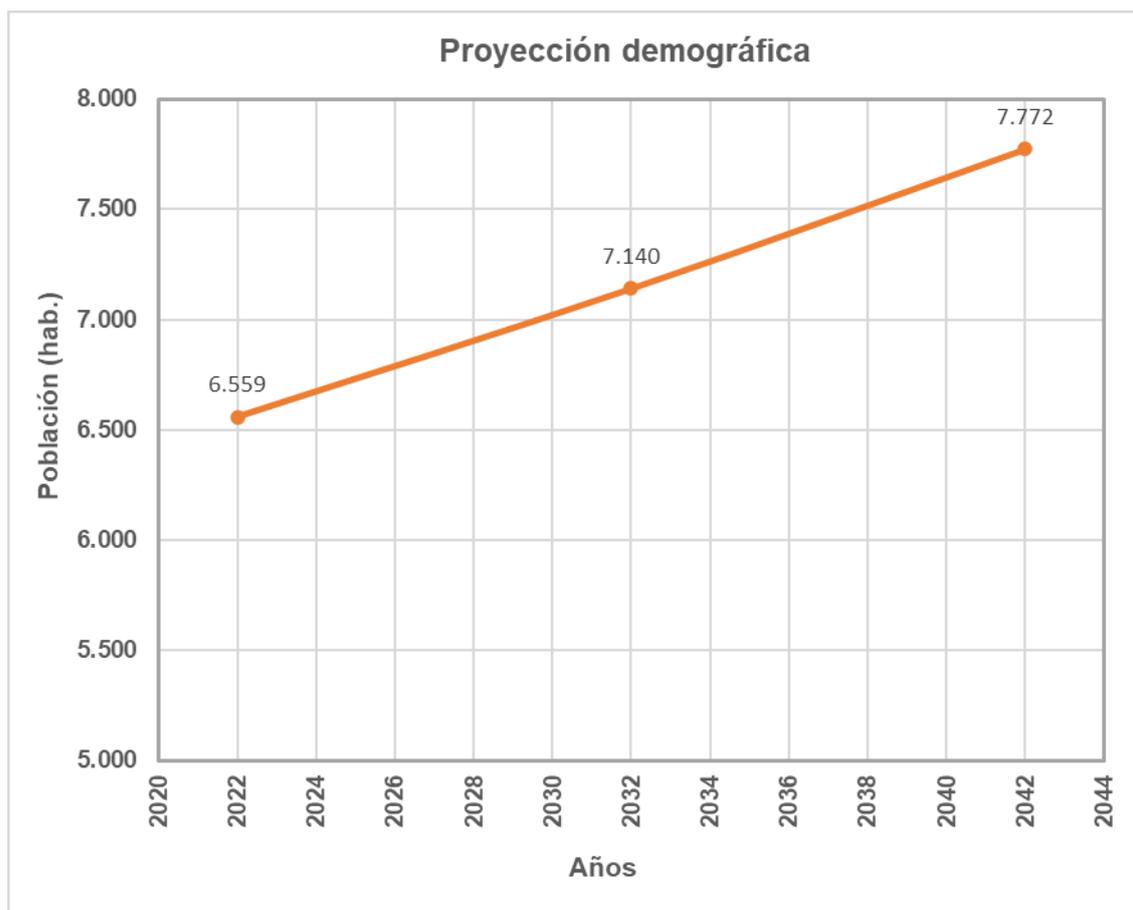
$P_{n2}$  = estimaciones de población al año "n".

$i$  = tasa media anual de proyección.

$n_0$  = número de años transcurridos entre el último censo y la fecha de habilitación del proyecto.

$n_1$  = número de años transcurridos para el primer sub-período.

$n_2$  = número de años transcurridos para el segundo sub-período.



### 2.2.3 Método de la Relación – Tendencia

El método se basa en el análisis de las relaciones entre la población total del país, la total de la provincia, y la localidad y en las tendencias de evolución que presentan las mismas.

Se obtienen los valores de población total del país resultantes de los tres últimos censos nacionales y de la proyección oficial para las siguientes tres décadas. En todos los casos, se deben utilizar las proyecciones efectuadas por el INDEC:

$P_{T1}$  = población del país según el antepenúltimo censo nacional

$P_{T2}$  = población del país según el penúltimo censo nacional

$P_{T3}$  = población del país según el último censo nacional

$P_{T0}$  = población del país proyectada al año inicial del período de diseño ( $n=0$ )

$P_{Tn1}$  = población del país proyectada al año  $n_1$  del período de diseño

$P_{Tn2}$  = población del país según el antepenúltimo censo nacional



**Años Censales**

1991
2001
2010

**Población Total País**

$P_{T1} =$	32.615.528	hab.
$P_{T2} =$	36.260.130	hab.
$P_{T3} =$	40.117.096	hab.

Las poblaciones del país  $P_{T0}$ ,  $P_{Tn1}$  y  $P_{Tn2}$  pueden extraerse de la publicación Estimaciones y Proyecciones de Población Total del País (versión revisada), INDEC-CELADE, serie de Análisis Demográfico Nº 5, Buenos Aires, 1995. En dicha publicación se considera la población al 30 de Junio de cada año y se encuentran valores desde el año 1950 al 2050.

**Estimaciones y Proyecciones de población total país (INDEC)**

2022
2032
2042

$P_{T0} =$	46.234.830	hab.
$P_{Tn1} =$	50.134.861	hab.
$P_{Tn2} =$	53.656.408	hab.

Cada vez que se aplique este método es conveniente consultar en dicho organismo oficial la última Publicación sobre estimaciones.

Se obtienen los valores de población total de la provincia, resultantes de los tres últimos censos nacionales y de la proyección oficial para las siguientes tres décadas:

$p_1$  = población total de la provincia según el antepenúltimo censo nacional.

$p_2$  = población total de la provincia según el penúltimo censo nacional.

$p_3$  = población total de la provincia según el último censo nacional.

$p_0$  = población total de la provincia proyectada al año inicial del período de diseño ( $n=0$ ).

$p_{n1}$  = población total de la provincia proyectada al año  $n_1$  del período de diseño.

$p_{n2}$  = población total de la provincia proyectada al año final  $n_2$  del período de diseño.

**Años Censales**

1991
2001
2010

**Población Total Provincia**

$p_1 =$	2.766.683	hab.
$p_2 =$	3.066.801	hab.
$p_3 =$	3.308.876	hab.



Se relacionan los datos históricos de la provincia y del país para cada año, obteniéndose:

$$R_1 = \frac{p_1}{P_{T1}}$$

$$R_2 = \frac{p_2}{P_{T2}}$$

$$R_3 = \frac{p_3}{P_{T3}}$$



$$R_1 = 0,084827172$$

$$R_2 = 0,084577772$$

$$R_3 = 0,082480447$$

Se extrae el logaritmo decimal de las relaciones  $R_1$ ,  $R_2$  y  $R_3$  y se determinan las siguientes relaciones, para los dos períodos intercensales históricos:

$$I_1 = \log R_2 - \log R_1$$

$$I_2 = \log R_3 - \log R_2$$

$$\log R_1 = -1,071465012$$

$$\log R_2 = -1,072743761$$

$$\log R_3 = -1,083648995$$

$$I_1 = -0,001278749$$

$$I_2 = -0,010905235$$

Se determina la relación provincia/país para el año inicial del período de diseño ( $n=0$ ), utilizando la siguiente expresión:

$$\log R_4 = \log R_3 + \frac{I_1 \cdot C_{10} + I_2 \cdot C_{20}}{C_{10} + C_{20}}$$

Siendo:

$R_4$  = relación entre las poblaciones de la provincia y el país para el año de habilitación del proyecto.

$$R_4 = \frac{p_0}{P_{T0}}$$

$C_{10}$ ,  $C_{20}$  = Coeficientes de ponderación calculados según el Cuadro siguiente:



CUADRO 2.1.1 (Normas ENOHS - CAPÍTULO 2.1)			
	Período desde el último censo hasta el año inicial	Sub-períodos de Diseño	
	$n_0 = B_0 - A_3$	$n_1 = B_1 - B_0$	$n_2 = B_2 - B_1$
$N_1 = A_2 - A_1$	$C_{10} = \frac{1}{\left(A_3 + \frac{n_0}{2}\right) - \left(A_1 + \frac{N_1}{2}\right)}$	$C_{11} = \frac{1}{\left(B_0 + \frac{n_1}{2}\right) - \left(A_1 + \frac{N_1}{2}\right)}$	$C_{12} = \frac{1}{\left(B_1 + \frac{n_2}{2}\right) - \left(A_1 + \frac{N_1}{2}\right)}$
$N_2 = A_3 - A_2$	$C_{20} = \frac{1}{\left(A_3 + \frac{n_0}{2}\right) - \left(A_2 + \frac{N_2}{2}\right)}$	$C_{21} = \frac{1}{\left(B_0 + \frac{n_1}{2}\right) - \left(A_2 + \frac{N_2}{2}\right)}$	$C_{22} = \frac{1}{\left(B_1 + \frac{n_2}{2}\right) - \left(A_2 + \frac{N_2}{2}\right)}$

$A_1$  = año en que se realizó el antepenúltimo censo nacional.

$A_2$  = año en que se realizó el penúltimo censo nacional.

$A_3$  = año en que se realizó el último censo nacional.

$B_0$  = año previsto para la habilitación de la obra.

$B_1$  = año en que finaliza el primer subperíodo de  $n_1$ .

$B_2$  = año final del período de diseño.

A continuación, se visualizan los valores resultantes para los coeficientes de ponderación.

$A_1 =$	1991
$A_2 =$	2001
$A_3 =$	2010
$B_0 =$	2020
$B_1 =$	2030
$B_2 =$	2040

$$N_1 = 10$$

$$N_2 = 9$$

$$n_0 = 10$$

$$n_1 = 10$$

$$n_2 = 10$$

$$C_{10} = 0,050000000$$

$$C_{11} = 0,032258065$$

$$C_{12} = 0,024390244$$

$$C_{20} = 0,095238095$$

$$C_{21} = 0,046511628$$

$$C_{22} = 0,031746032$$



Volviendo al cálculo para determinar la relación provincia/país para el año inicial del período de diseño ( $n=0$ ), se obtienen los siguientes resultados:

$$\log R_4 = -1,091240194$$

$$R_4 = 0,081051267$$

Se determina la relación provincia/país para los dos subperíodos de diseño de  $n_1$  y  $n_2$  años, por las siguientes expresiones:

$$\log R_5 = \log R_4 + \frac{I_1 \cdot C_{11} + I_2 \cdot C_{21}}{C_{11} + C_{21}}$$

$$\log R_6 = \log R_5 + \frac{I_1 \cdot C_{12} + I_2 \cdot C_{22}}{C_{12} + C_{22}}$$

Siendo:

$R_5$  = relación entre las poblaciones de la provincia y el país para el final del primer subperíodo de diseño.

$$R_5 = \frac{p_{n1}}{P_{Tn1}}$$

$R_6$  = relación entre las poblaciones de la provincia y el país para el final del período de diseño.

$$R_6 = \frac{p_{20}}{P_{T20}}$$

$C_{11}$ ,  $C_{12}$ ,  $C_{21}$ ,  $C_{22}$  = Coeficientes de ponderación calculados según indica la tabla 7.

$$\log R_5 = -1,098203154$$

$$R_5 = 0,079762149$$

$$\log R_6 = -1,104925846$$

$$R_6 = 0,078536972$$

Para las poblaciones de la localidad se definen relaciones similares a las establecidas en los incisos 1 a 7, y los coeficientes de ponderación siempre son los mismos.

**Años Censales**

1991
2001
2010

**Población Total Localidad**

$P_1 =$	4.948	hab.
$P_2 =$	5.489	hab.
$P_3 =$	5.924	hab.



$$L_1 = \frac{P_1}{p_1}$$

$$L_2 = \frac{P_2}{p_2}$$

$$L_3 = \frac{P_3}{p_3}$$

$$I'_1 = \log L_2 - \log L_1$$

$$I'_2 = \log L_3 - \log L_2$$

$$\log L_6 = \log L_5 + \frac{I'_1 \cdot C_{12} + I'_2 \cdot C_{22}}{C_{12} + C_{22}}$$

$$\log L_4 = \log L_3 + \frac{I'_1 \cdot C_{10} + I'_2 \cdot C_{20}}{C_{10} + C_{20}}$$

$$\log L_5 = \log L_4 + \frac{I'_1 \cdot C_{11} + I'_2 \cdot C_{21}}{C_{11} + C_{21}}$$

$$L_1 = 0,001788423$$

$$L_2 = 0,001789813$$

$$L_3 = 0,001790336$$

$$I'_1 = 0,000337345$$

$$I'_2 = 0,000126923$$

$$\log L_1 = -2,747529711$$

$$\log L_2 = -2,747192365$$

$$\log L_3 = -2,747065442$$

$$\log L_4 = -2,746866079$$

$$L_4 = 0,001791158$$

$$\log L_5 = -2,746652983$$

$$L_5 = 0,001792037$$

$$\log L_6 = -2,746434635$$

$$L_6 = 0,001792938$$

Se obtienen las relaciones de población provincia/país y localidad/provincia para el período de diseño:

$$n = 0 \quad R_4 = 0,081051267$$

$$n_1 = 10 \quad R_5 = 0,079762149$$



$$n_2 = 20 \quad R_6 = 0,078536972$$

$$n_1 = 10 \quad L_4 = 0,001791158$$

$$n_2 = 20 \quad L_5 = 0,001792037$$

$$n = 20 \quad L_6 = 0,001792938$$

Se obtienen los valores de población de la provincia para el período de diseño:

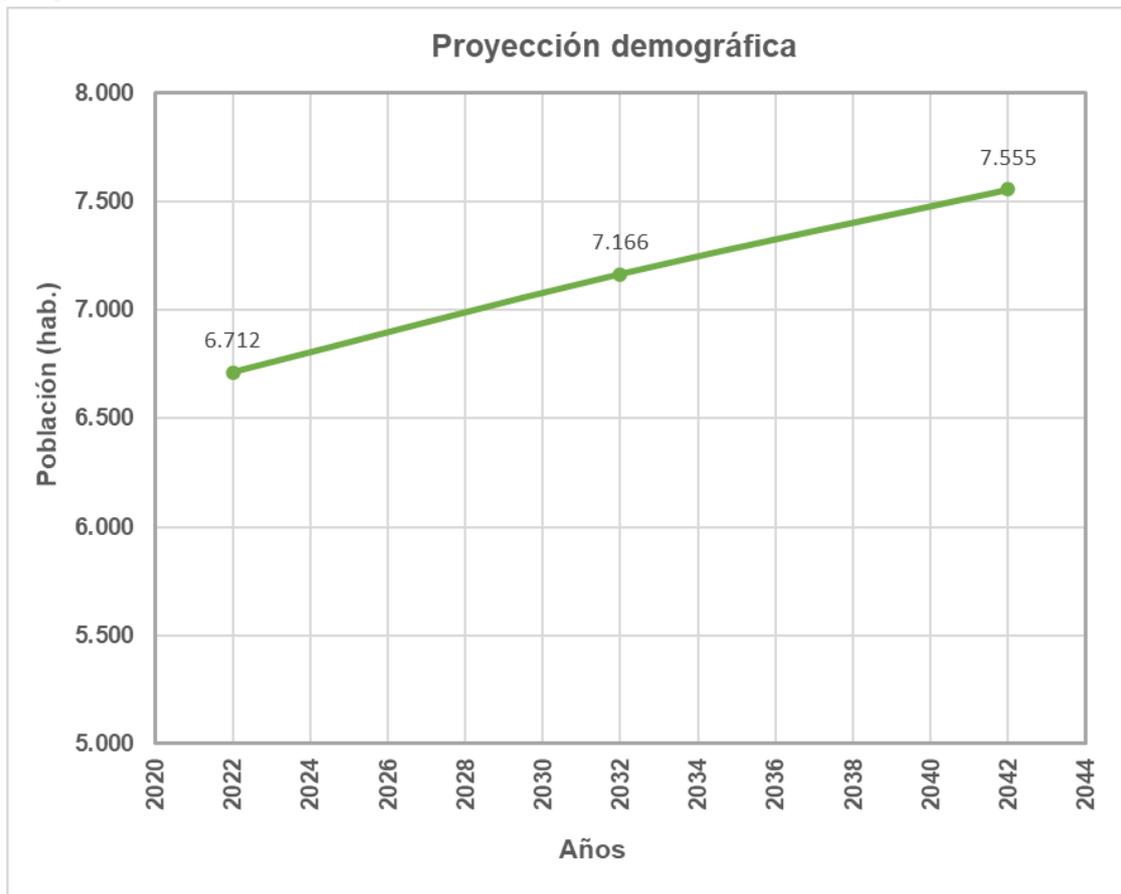
**Estimaciones de la Población Total Provincia:**

2022	$p_0 =$	<b>3.747.392</b>	hab.
2032	$p_{n1} =$	<b>3.998.864</b>	hab.
2042	$p_{n2} =$	<b>4.214.012</b>	hab.

De igual manera se deben proyectar las poblaciones del departamento o partido según corresponda y de la localidad.

**Estimaciones de la Población Total Local:**

2022	hab.	$P_0 =$	<b>6.712</b>	hab.
2032	hab.	$P_{n1} =$	<b>7.166</b>	hab.
2042	hab.	$P_{n2} =$	<b>7.555</b>	hab.





## 2.2.4 Método de los Incrementos Relativos

Este método se fundamenta en la proporción del crecimiento absoluto de un área mayor, que corresponde a áreas menores en un determinado periodo de referencia.

La información básica necesaria para la aplicación del método es:

- Proyección de la población del área mayor para el período en estudio.
- Población de cada una de las áreas menores correspondiente a las dos últimas fechas censales.

Para la estimación de la población total de cada área se acepta que:

$$P_i^{(t)} = a_i \times P_T^{(t)} + b_i$$

Siendo:

$P_i^{(t)}$  = la población del área menor (i) en el año (t)

$P_T^{(t)}$  = la población del área mayor en el año (t)

El coeficiente de proporcionalidad del incremento de la población del área menor en relación al incremento de la población del área mayor es igual a:

$$a_i = \frac{P_i^{(1)} - P_i^{(0)}}{P_T^{(1)} - P_T^{(0)}} = \frac{P_i}{P_T}$$

$$b_i = \frac{P_i^{(1)} + P_i^{(0)} - \frac{P_i}{P_T} (P_T^{(1)} + P_T^{(0)})}{2}$$

Se puede utilizar publicaciones del INDEC para extraer las estimaciones de población para las áreas mayores, por ejemplo, para el país y la provincia para la cual es necesario aplicar el método.

Se parte de considerar a la Argentina como área mayor y la provincia como área menor, luego se aplica nuevamente la técnica para estimar la población del departamento y por último la de la localidad.

### Años Censales

$t^{(0)}$  = 2001

$t^{(1)}$  = 2010

### Estimaciones

$t_0$  = 2020

### Población País ( $P_T$ )

$P_T^{(0)}$  = 36.260.130 hab.

$P_T^{(1)}$  = 40.117.096 hab.

$P_T^{t_0}$  = 46.234.830 hab.



$$t_1 = 2030$$

$$P_T^{t_1} = \begin{array}{|c|} \hline 50.134.861 \\ \hline \end{array} \text{ hab.}$$

$$t_2 = 2040$$

$$P_T^{t_2} = \begin{array}{|c|} \hline 53.656.408 \\ \hline \end{array} \text{ hab.}$$

**Años Censales**

$$t^{(0)} = 2001$$

**Población Provincia ( $P_i$ )**

$$P_i^{(0)} = \begin{array}{|c|} \hline 3.066.801 \\ \hline \end{array} \text{ hab.}$$

$$t^{(1)} = 2010$$

$$P_i^{(1)} = \begin{array}{|c|} \hline 3.373.025 \\ \hline \end{array} \text{ hab.}$$

$$P_i = 306.224$$

$$P_T = 3.856.966$$

$$a_i = 0,0794$$

$$b_i = 187926$$

**Estimaciones de la población provincial:**

$$t_0 = 2020$$

$$P_i^{(2020)} = \begin{array}{|c|} \hline 3.858.743 \\ \hline \end{array} \text{ hab.}$$

$$t_1 = 2030$$

$$P_i^{(2030)} = \begin{array}{|c|} \hline 4.168.386 \\ \hline \end{array} \text{ hab.}$$

$$t_2 = 2040$$

$$P_i^{(2040)} = \begin{array}{|c|} \hline 4.447.979 \\ \hline \end{array} \text{ hab.}$$

Considerando a la provincia como área mayor y al departamento como área menor:

**Años Censales**

$$t^{(0)} = 2001$$

**Población Dpto. ( $P_i$ )**

$$P_i^{(0)} = \begin{array}{|c|} \hline 155.124 \\ \hline \end{array} \text{ hab.}$$

$$t^{(1)} = 2010$$

$$P_i^{(1)} = \begin{array}{|c|} \hline 178.438 \\ \hline \end{array} \text{ hab.}$$

$$P_i = 23.314$$

$$P_T = 306.224$$

$$a_i = 0,0761$$

$$b_i = -78363$$

**Estimaciones de la población departamental:**

$$t_0 = 2020$$

$$P_i^{(2020)} = \begin{array}{|c|} \hline 215.418 \\ \hline \end{array} \text{ hab.}$$

$$t_1 = 2030$$

$$P_i^{(2030)} = \begin{array}{|c|} \hline 238.992 \\ \hline \end{array} \text{ hab.}$$

$$t_2 = 2040$$

$$P_i^{(2040)} = \begin{array}{|c|} \hline 260.278 \\ \hline \end{array} \text{ hab.}$$

Por último, se considera al departamento como área mayor y a la localidad como área menor.

**Años Censales**

$$t^{(0)} = 2001$$

**Población Localidad ( $P_i$ )**

$$P_i^{(0)} = \begin{array}{|c|} \hline 5.489 \\ \hline \end{array} \text{ hab.}$$

$$t^{(1)} = 2010$$

$$P_i^{(1)} = \begin{array}{|c|} \hline 5.924 \\ \hline \end{array} \text{ hab.}$$



$$P_i = 435$$

$$P_T = 23.314$$

$$a_i = 0,0187$$

$$b_i = 2595$$

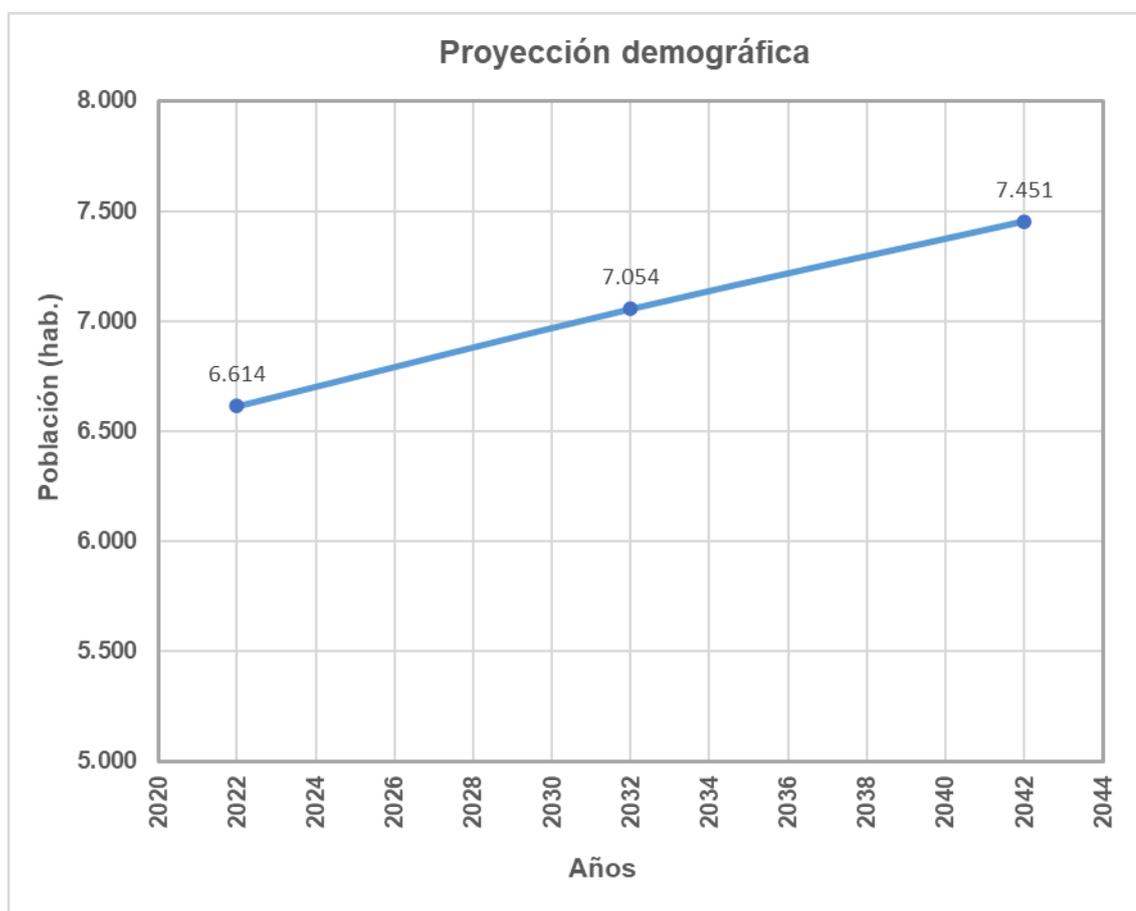
Estimaciones de la población local:

$$t_0 = 2022$$

$$t_1 = 2032$$

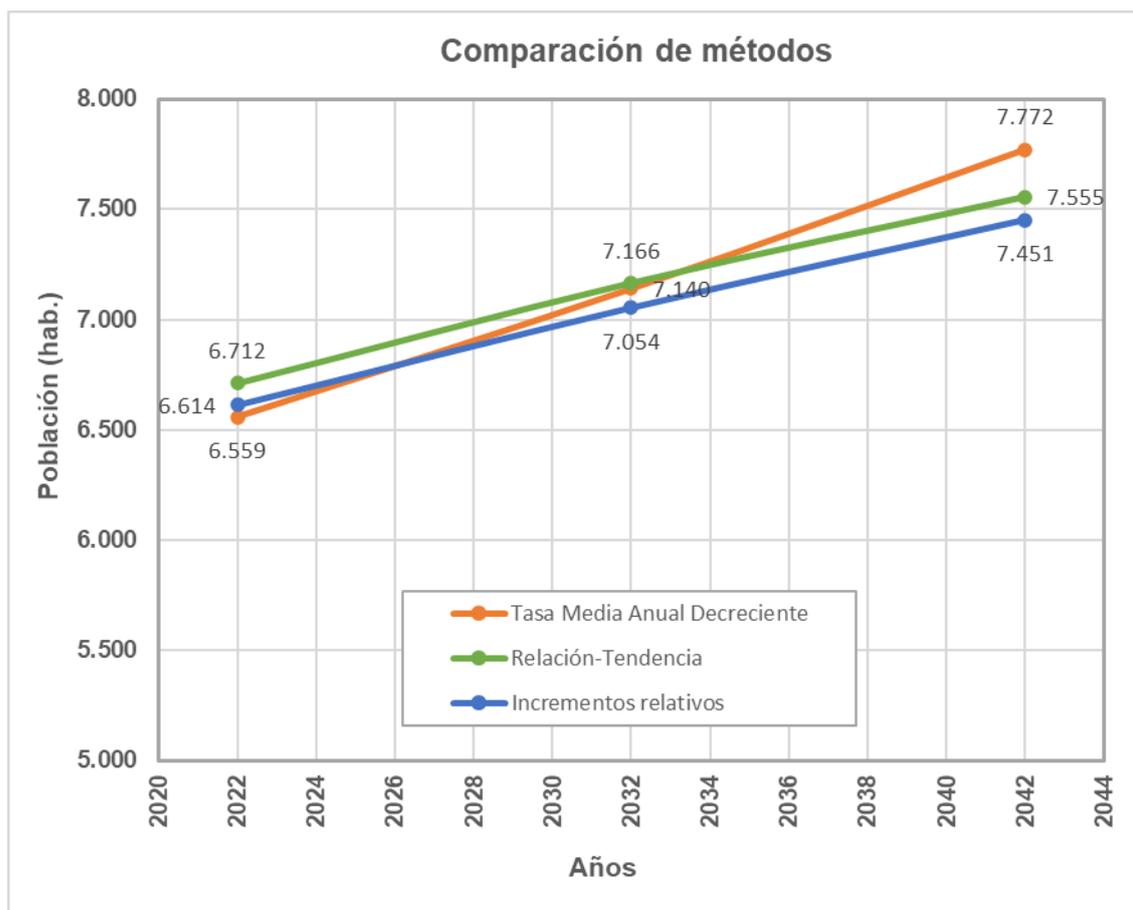
$$t_2 = 2042$$

$P_i^{(2022)} =$	<b>6.614</b>	hab.
$P_i^{(2032)} =$	<b>7.054</b>	hab.
$P_i^{(2042)} =$	<b>7.451</b>	hab.



## 2.2.5 Comparación de métodos

Con el fin de adoptar la hipótesis de proyección que representa de mejor forma a la localidad, se volcaron los resultados de los diferentes métodos en el siguiente gráfico:



Se adopta como población proyectada, la determinada por el método de Tasa Media Anual Decreciente, ya que resulta más representativa para la población de la localidad.

Población adoptada:

$P_{2022} =$	<b>6.559</b>	<b>hab.</b>
$P_{2032} =$	<b>7.140</b>	<b>hab.</b>
$P_{2042} =$	<b>7.772</b>	<b>hab.</b>

### 2.3 Cobertura de red colectora

Se considera una cobertura de la red colectora de efluentes cloacales, al final del período de diseño, igual a la totalidad de la localidad de Alcira, es decir del 100% de radio urbano. De acuerdo a esto, la población afectada será la mencionada en el punto anterior.



## 2.4 Caudales de diseño

### 2.4.1 Población de diseño

Luego de definir la proyección demográfica para el período de diseño estipulado, es necesario determinar los caudales a utilizar para el diseño del proyecto.

Para el cálculo de los caudales se considera la población estable correspondiente al método elegido anteriormente.

### 2.4.2 Dotación media diaria

Se considera una dotación media diaria para el consumo de agua de 250 lts./hab.\*día para la población estable.

### 2.4.3 Coeficiente de retorno

El coeficiente de retorno se considera del 80%.

### 2.4.4 Caudales de diseño

Con los parámetros de diseño determinados, es posible calcular los caudales medios diarios anuales para cada año particular del período de diseño.

$$Q_{Cn} = Dot_{est} \times Pob_{est} \times \varphi$$

A partir de los caudales medios diarios anuales, se determinan los caudales picos y mínimos, con el fin de proyectar los diferentes componentes del proyecto.



<b>Año inicial:</b>		<b>2022</b>
Población =	6.559	Hab.
Coef. Máx. Diario $\alpha_1$ =	1,40	
Coef. Máx. Horario $\alpha_2$ =	1,70	
Coef. Mín Diario $\beta_1$ =	0,70	
Coef. Mín Horario $\beta_2$ =	0,50	
Coef. Total Máx. $\alpha$ =	2,38	
Cof. Total Mín. $\beta$ =	0,35	
Caudal medio diario: $Q_{C0}$	1.311,80	m <sup>3</sup> /día
	54,66	m <sup>3</sup> /h
	0,02	m <sup>3</sup> /s
	15,18	lts./s
Caudal máx. diario: $Q_{D0}$	1.836,52	m <sup>3</sup> /día
	76,52	m <sup>3</sup> /h
	0,02	m <sup>3</sup> /s
	21,26	lts./s
Caudal máx. horario: $Q_{E0}$	3.122,08	m <sup>3</sup> /día
	130,09	m <sup>3</sup> /h
	0,04	m <sup>3</sup> /s
	36,14	lts./s
Caudal mín. diario: $Q_{B0}$	918,26	m <sup>3</sup> /día
	38,26	m <sup>3</sup> /h
	0,01	m <sup>3</sup> /s
	10,63	lts./s
Caudal mín. horario: $Q_{A0}$	459,13	m <sup>3</sup> /día
	19,13	m <sup>3</sup> /h
	0,01	m <sup>3</sup> /s
	5,31	lts./s
Caudal de autolimpieza: $Q_{L0}$	1.561,04	m <sup>3</sup> /día
	65,04	m <sup>3</sup> /h
	0,02	m <sup>3</sup> /s
	18,07	lts./s



<b>Año final 1º sub-período:</b>		<b>2032</b>
Población =	7.140	Hab.
Coef. Máx. Diario $\alpha_1$ =	1,40	
Coef. Máx. Horario $\alpha_2$ =	1,70	
Coef. Mín Diario $\beta_1$ =	0,70	
Coef. Mín Horario $\beta_2$ =	0,50	
Coef. Total Máx. $\alpha$ =	2,38	
Cof. Total Mín. $\beta$ =	0,35	
Caudal medio diario: $Q_{C10}$	1.428,00	m <sup>3</sup> /día
	59,50	m <sup>3</sup> /h
	0,02	m <sup>3</sup> /s
	16,53	lts./s
Caudal máx. diario: $Q_{D10}$	1.999,20	m <sup>3</sup> /día
	83,30	m <sup>3</sup> /h
	0,02	m <sup>3</sup> /s
	23,14	lts./s
Caudal máx. horario: $Q_{E10}$	3.398,64	m <sup>3</sup> /día
	141,61	m <sup>3</sup> /h
	0,04	m <sup>3</sup> /s
	39,34	lts./s
Caudal mín. diario: $Q_{B10}$	999,60	m <sup>3</sup> /día
	41,65	m <sup>3</sup> /h
	0,01	m <sup>3</sup> /s
	11,57	lts./s
Caudal mín. horario: $Q_{A10}$	499,80	m <sup>3</sup> /día
	20,83	m <sup>3</sup> /h
	0,01	m <sup>3</sup> /s
	5,78	lts./s



<b>Año final del período:</b>		<b>2042</b>
Población =	7.772	Hab.
Coef. Máx. Diario $\alpha_1$ =	1,40	
Coef. Máx. Horario $\alpha_2$ =	1,70	
Coef. Mín Diario $\beta_1$ =	0,70	
Coef. Mín Horario $\beta_2$ =	0,50	
Coef. Total Máx. $\alpha$ =	2,38	
Cof. Total Mín. $\beta$ =	0,35	
Caudal medio diario: $Q_{C20}$	1.554,40	m <sup>3</sup> /día
	64,77	m <sup>3</sup> /h
	0,02	m <sup>3</sup> /s
	17,99	lts./s
Caudal máx. diario: $Q_{D20}$	2.176,16	m <sup>3</sup> /día
	90,67	m <sup>3</sup> /h
	0,03	m <sup>3</sup> /s
	25,19	lts./s
Caudal máx. horario: $Q_{E20}$	3.699,47	m <sup>3</sup> /día
	154,14	m <sup>3</sup> /h
	0,04	m <sup>3</sup> /s
	42,82	lts./s
Caudal mín. diario: $Q_{B20}$	1.088,08	m <sup>3</sup> /día
	45,34	m <sup>3</sup> /h
	0,01	m <sup>3</sup> /s
	12,59	lts./s
Caudal mín. horario: $Q_{A20}$	544,04	m <sup>3</sup> /día
	22,67	m <sup>3</sup> /h
	0,01	m <sup>3</sup> /s
	6,30	lts./s

### **3 RED COLECTORA CLOACAL**

El diseño y dimensionado de los colectores, se establece en los lineamientos establecidos por la Normativa ENOHSa.

En función de la topografía y parcelario de la localidad, es posible trazar los recorridos de las cañerías. Para ello, se establecen las siguientes condiciones de diseño:

#### **3.1 Hidráulica de colectores**

El escurrimiento de las aguas cloacales constituye esencialmente el escurrimiento del “líquido agua” con cierta cantidad de materiales flotantes, suspendidos y disueltos. Es por ello que las leyes de la hidráulica son aplicables, y en especial las relativas al “escurrimiento a  
Obra: Red de Colectoras y Planta Depuradora Líquidos Cloacales- Etapa Múltiple-Alcira - Provincia de Córdoba TÍTULO III Memoria Técnica



superficie libre” o “canales”, puesto que éste es el sistema elegido para la evacuación rápida y eficiente de los líquidos o aguas negras producida en los domicilios.

De este concepto se deduce que el sistema no sólo debe proyectarse para evacuar eficientemente el caudal de diseño, sino que además debe preverse el arrastre de material sólido minimizando la posibilidad de este de sedimentar.

Como esta última posibilidad no puede eliminarse totalmente, se desprende que las labores de limpieza y mantenimiento serán siempre necesarias, lo que justifica la necesidad de acceso a la red. Obviamente, el diseño que posibilite el mayor arrastre de sólidos será el más criterioso, puesto que reducirá los costos de mantenimiento a un mínimo.

Con respecto a los caudales, el diseño hidráulico del sistema responde a criterios de dimensionamiento y verificación de condiciones de escurrimientos variables, ya que esa es la característica de los efluentes a conducir.

Para el dimensionamiento de las cañerías se utiliza el caudal máximo horario al final del período de diseño para asignar el diámetro y pendiente del conducto.

### **3.2 Traza de la red**

Se contempla la utilización de cañerías de P.V.C.

La traza será la planteada en el proyecto licitatorio tal que permita la conexión futura de los diferentes lotes de la localidad de Alcira.

El trazado de la red de colectoras está orientado por el trazado vial de la localidad, y la primera acción es un estudio de la planta urbana, identificando las divisorias de aguas, intersecciones con estructuras preexistentes, canalizaciones de otros servicios y puntos bajos.

Teniendo en cuenta la economía de la obra, es conveniente dar a los conductos de diámetro mínimo el mayor aprovechamiento posible, evitando el rápido incremento de diámetros resultante de un trazado inadecuado.

### **3.3 Tapadas**

Se consideró para el diseño las tapadas mínimas exigidas, siendo éstas de 1,20 m para el caso en el que las conducciones encuentren en calzada y 0,80 m para el caso en que las mismas se ubiquen bajo vereda.

Por otro lado, se consideraron las interferencias existentes, incrementando las tapadas en los lugares que así lo requieran con el objetivo de sortear las dichas interferencias.



Las colectoras instaladas a una profundidad de más de 3 m medida hasta el extradós del caño no podrán recibir descargas domiciliarias. En este caso, las conexiones con las unidades de vivienda se harán a colectoras subsidiarias.

### **3.4 Pendientes**

Se contempló en la medida de lo posible, seguir la pendiente natural del terreno, de forma de minimizar las excavaciones y evitar estaciones de bombeo.

La planimetría de un trazado adecuado, permite lograr el mejor ajuste posible de los conductos de menor diámetro a su máximo aprovechamiento.

Dentro del trazado, se evitan tramos consecutivos con pendientes que varíen de “débil” a “más débil”. Esta situación, sumamente frecuente en las redes de cloacas, trae como consecuencia una reducción del espacio de ventilación y la eventual entrada en presión de la conducción.

### **3.5 Bocas de registro**

Los sistemas convencionales de redes cloacales utilizan accesos de hombre para inspección y desobstrucción de las cañerías, denominadas bocas de registro.

Estos accesos son construidos en forma cilíndrica y diámetro interior mínimo de 1,00 m en la parte inferior o zona de trabajo, que puede reducirse a 0,60 m en la parte superior o zona de acceso.

La profundidad será la necesaria para realizar los empalmes de cañerías.

La cota de fondo será la que corresponda al invertido del conducto más bajo.

El fondo se dispone en forma de canales (cojinetes) de sección y pendiente adecuadas a las cañerías con las que debe empalmar. La altura “h” del cojinete será:  $h = 0,50 \times D$ .

Se construirán de hormigón moldeado in-situ, con tapa de hierro fundido lo suficientemente resistentes para las condiciones de instalación en calzada.

Se instalarán en los siguientes puntos de la red:

- Cambios de dirección
- Unión de colectores
- Cambios de pendiente
- Cambios de diámetro de la cañería.

Las distancias de las ubicaciones de estos accesos se limitan entre 120 m y 150 m debido a los elementos de limpieza y desobstrucción utilizados durante el mantenimiento de la red.

### 3.6 Diámetros

Luego, para definir el diámetro de cada tramo de cañería, se utilizan las siguientes expresiones:

$$CHEZY \rightarrow V = \frac{1}{\eta} \times R^{2/3} \times i^{1/2}$$

$$R = \frac{\Phi}{4}$$

$$EC. \text{ de CONTINUIDAD} \rightarrow Q = \frac{\pi \times \Phi^2}{4} \times V$$

$$\Phi = \left[ \frac{Q}{31168,55 \times i^{1/2}} \right]^{3/8}$$

Siendo:

$V$  = velocidad del líquido dentro del conducto.

$\eta$  = coeficiente de Manning (para P.V.C.,  $\eta = 0,010$ ).

$R$  = radio hidráulico de la sección del conducto.

$\Phi$  = diámetro interno del conducto.

$Q_d$  = caudal de diseño.

$i$  = pendiente del conducto.

### 3.7 Longitudes Hectométricas

Realizado el trazado de la red, la longitud hectométrica es la suma total de la cañería, donde existen conexiones domiciliarias. Teniendo en cuenta el período de diseño de 20 años, a 2042, es de 397,47 Hm.

### 3.8 Gasto Hectométrico

El gasto hectométrico es el que resulta de la relación entre el caudal de diseño y la longitud hectométrica.

Longitud =	397,47 Hm
Población =	19,55 hab./Hm
Población =	7.772 hab.
Dotación =	250 lts./hab.día
Coef. retorno =	0,80
Coef. pico =	2,38
<b>GH =</b>	<b>0,108 lts./s*Hm</b>



Tramo		Cota terreno [m]		Longitud		Pend. T [m/m]	Cota Intradós [m]		Tapada [m]		Pend. C° [m/m]	Gasto [lts/seg]			Diam. necesario		Diam. adoptado	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	[m]	[Hm]		INICIO	FIN	INICIO	FIN		Entrada	Ruta	Salida	DI [m]	DI [mm]	DN [mm]	DI [mm]
<b>SECTOR 2</b>																		
254	257	546,71	546,62	62,80	0,63	0,001	545,51	545,32	1,20	1,29	0,0030	0,00	0,034	0,03	0,02	17,30	160,00	153,60
257	258	546,62	546,31	128,32	1,28	0,002	545,32	544,94	1,29	1,37	0,0030	0,03	0,069	0,10	0,03	26,20	160,00	153,60
258	255	546,31	546,02	62,30	0,62	0,005	544,94	544,75	1,37	1,27	0,0030	0,10	0,034	0,14	0,03	29,10	160,00	153,60
254	255	546,71	546,02	134,69	1,35	0,005	545,51	544,82	1,20	1,20	0,0051	0,00	0,145	0,15	0,03	26,90	160,00	153,60
259	255	546,24	546,02	65,79	0,66	0,003	545,04	544,82	1,20	1,20	0,0034	0,00	0,035	0,04	0,02	17,20	160,00	153,60
255	252	546,02	546,07	67,05	0,67	-0,001	544,66	544,46	1,36	1,61	0,0030	0,32	0,072	0,39	0,04	43,10	160,00	153,60
254	250	546,71	546,40	66,51	0,67	0,005	545,51	545,20	1,20	1,20	0,0047	0,00	0,036	0,04	0,02	16,20	160,00	153,60
250	252	546,40	546,07	136,64	1,37	0,002	545,04	544,63	1,36	1,44	0,0030	0,04	0,147	0,18	0,03	32,50	160,00	153,60
252	253	546,07	545,75	133,13	1,33	0,002	544,46	544,06	1,61	1,70	0,0030	0,57	0,143	0,72	0,05	54,20	160,00	153,60
259	260	546,24	545,98	111,93	1,12	0,002	545,04	544,71	1,20	1,27	0,0030	0,00	0,060	0,06	0,02	21,50	160,00	153,60
260	256	545,98	545,81	61,13	0,61	0,003	544,71	544,52	1,27	1,29	0,0030	0,06	0,033	0,09	0,03	25,30	160,00	153,60
255	256	546,02	545,81	134,68	1,35	0,002	544,82	544,41	1,20	1,40	0,0030	0,00	0,145	0,15	0,03	29,80	160,00	153,60
256	253	545,81	545,75	67,52	0,68	0,001	544,41	544,21	1,40	1,54	0,0030	0,24	0,036	0,27	0,04	37,80	160,00	153,60
250	244	546,40	546,09	65,61	0,66	0,005	545,20	544,89	1,20	1,20	0,0047	0,00	0,035	0,04	0,02	16,20	160,00	153,60
244	247	546,09	545,52	136,72	1,37	0,004	544,89	544,32	1,20	1,20	0,0042	0,04	0,074	0,11	0,03	25,20	160,00	153,60
252	247	546,07	545,52	65,61	0,66	0,008	544,87	544,32	1,20	1,20	0,0084	0,00	0,071	0,07	0,02	18,80	160,00	153,60
247	249	545,52	544,40	125,33	1,25	0,009	544,32	543,20	1,20	1,20	0,0089	0,18	0,068	0,25	0,03	29,70	160,00	153,60
253	251	545,75	544,43	33,94	0,34	0,039	544,06	543,23	1,70	1,20	0,0243	0,99	0,018	1,01	0,04	41,60	160,00	153,60
251	249	544,43	544,40	26,69	0,27	0,001	543,23	543,15	1,20	1,25	0,0030	1,01	0,014	1,02	0,06	61,90	160,00	153,60
249	248	544,40	544,40	11,30	0,11	0,000	543,15	543,12	1,25	1,28	0,0030	1,27	0,006	1,28	0,07	67,30	160,00	153,60
245	246	546,00	545,52	96,98	0,97	0,005	544,80	544,32	1,20	1,20	0,0049	0,00	0,052	0,05	0,02	18,50	160,00	153,60
246	248	545,52	544,40	121,84	1,22	0,009	544,16	543,20	1,36	1,20	0,0079	0,05	0,066	0,12	0,02	23,00	160,00	153,60
248	243	544,40	544,51	68,91	0,69	-0,001	543,12	542,91	1,28	1,59	0,0030	1,39	0,037	1,43	0,07	70,20	160,00	153,60
241	242	545,67	545,39	119,44	1,19	0,002	544,47	544,12	1,20	1,27	0,0030	0,00	0,129	0,13	0,03	28,50	160,00	153,60
246	242	545,52	545,39	65,61	0,66	0,002	544,32	544,12	1,20	1,27	0,0030	0,00	0,071	0,07	0,02	22,80	160,00	153,60
242	243	545,39	544,51	100,96	1,01	0,009	544,03	543,31	1,36	1,20	0,0072	0,20	0,109	0,31	0,03	33,60	160,00	153,60
243	240	544,51	544,44	67,45	0,67	0,001	542,91	542,71	1,59	1,73	0,0030	1,74	0,036	1,78	0,08	76,20	160,00	153,60

Tramo		Cota terreno [m]		Longitud		Pend. T [m/m]	Cota Intradós [m]		Tapada [m]		Pend. C° [m/m]	Gasto [lts/seg]			Diam. necesario		Diam. adoptado	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	[m]	[Hm]		INICIO	FIN	INICIO	FIN		Entrada	Ruta	Salida	DI [m]	DI [mm]	DN [mm]	DI [mm]
<b>SECTOR 2</b>																		
240	218	544,44	544,43	8,70	0,09	0,001	542,71	542,68	1,73	1,75	0,0030	1,78	0,005	1,78	0,08	76,20	160,00	153,60
245	241	546,00	545,67	69,27	0,69	0,005	544,80	544,47	1,20	1,20	0,0047	0,00	0,037	0,04	0,02	16,50	160,00	153,60
241	215	545,67	545,33	72,90	0,73	0,005	544,31	544,10	1,36	1,24	0,0030	0,04	0,039	0,08	0,02	23,50	160,00	153,60
242	217	545,39	545,25	68,34	0,68	0,002	544,19	543,98	1,20	1,27	0,0030	0,00	0,074	0,07	0,02	23,10	160,00	153,60
216	217	546,10	545,25	103,27	1,03	0,008	544,90	544,05	1,20	1,20	0,0082	0,00	0,111	0,11	0,02	22,30	160,00	153,60
217	218	545,25	544,43	72,47	0,72	0,011	543,98	543,23	1,27	1,20	0,0104	0,18	0,078	0,26	0,03	29,50	160,00	153,60
218	214	544,43	544,31	126,62	1,27	0,001	542,68	542,30	1,75	2,01	0,0030	2,04	0,068	2,11	0,08	81,30	160,00	153,60
213	214	545,51	544,31	134,18	1,34	0,009	544,31	543,11	1,20	1,20	0,0089	0,00	0,145	0,14	0,02	24,30	160,00	153,60
214	210	544,31	543,21	149,59	1,50	0,007	542,30	541,86	2,01	1,35	0,0030	2,26	0,081	2,34	0,08	84,40	160,00	153,60
209	210	544,68	543,21	127,38	1,27	0,012	543,48	542,01	1,20	1,20	0,0116	0,00	0,137	0,14	0,02	22,70	160,00	153,60
210	207	543,21	543,02	76,56	0,77	0,002	541,86	541,63	1,35	1,39	0,0030	2,47	0,041	2,52	0,09	86,80	160,00	153,60
208	207	544,19	543,02	106,05	1,06	0,011	542,99	541,82	1,20	1,20	0,0111	0,00	0,114	0,11	0,02	21,30	160,00	153,60
207	205	543,02	542,93	34,36	0,34	0,002	541,63	541,52	1,39	1,41	0,0030	2,63	0,019	2,65	0,09	88,50	160,00	153,60
206	205	544,04	542,93	94,76	0,95	0,012	542,84	541,73	1,20	1,20	0,0117	0,00	0,102	0,10	0,02	20,30	160,00	153,60
205	203	542,93	543,03	59,22	0,59	-0,002	541,52	541,34	1,41	1,69	0,0030	2,75	0,032	2,78	0,09	90,10	160,00	153,60
204	203	543,92	543,03	59,22	0,59	0,015	542,72	541,83	1,20	1,20	0,0150	0,00	0,064	0,06	0,02	16,20	160,00	153,60
203	201	543,03	543,54	86,97	0,87	-0,006	541,34	541,08	1,69	2,46	0,0030	2,85	0,047	2,89	0,09	91,40	160,00	153,60
216	215	546,10	545,33	36,64	0,37	0,021	544,90	544,13	1,20	1,20	0,0210	0,00	0,039	0,04	0,01	12,70	160,00	153,60
215	212	545,33	544,77	118,84	1,19	0,005	544,10	543,57	1,24	1,20	0,0044	0,12	0,064	0,18	0,03	30,10	160,00	153,60
213	212	545,51	544,77	40,85	0,41	0,018	544,31	543,57	1,20	1,20	0,0181	0,00	0,044	0,04	0,01	13,60	160,00	153,60
212	209	544,77	544,68	141,96	1,42	0,001	543,57	543,15	1,20	1,53	0,0030	0,22	0,076	0,30	0,04	39,10	160,00	153,60
209	208	544,68	544,19	48,42	0,48	0,010	543,15	542,99	1,53	1,20	0,0032	0,30	0,026	0,33	0,04	39,80	160,00	153,60
208	206	544,19	544,04	35,26	0,35	0,004	542,83	542,73	1,36	1,31	0,0030	0,33	0,019	0,35	0,04	41,20	160,00	153,60
206	204	544,04	543,92	60,83	0,61	0,002	542,68	542,50	1,36	1,43	0,0030	0,35	0,033	0,38	0,04	42,70	160,00	153,60
204	202	543,92	543,81	87,47	0,87	0,001	542,50	542,23	1,43	1,58	0,0030	0,38	0,047	0,43	0,04	44,60	160,00	153,60
227	226	547,62	547,41	40,47	0,40	0,005	546,42	546,21	1,20	1,20	0,0051	0,00	0,022	0,02	0,01	13,30	160,00	153,60
226	341	547,41	546,67	99,36	0,99	0,007	546,21	545,47	1,20	1,20	0,0074	0,00	0,054	0,05	0,02	17,30	160,00	153,60

Tramo		Cota terreno [m]		Longitud		Pend. T [m/m]	Cota Intradós [m]		Tapada [m]		Pend. C° [m/m]	Gasto [lts/seg]			Diam. necesario		Diam. adoptado	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	[m]	[Hm]		INICIO	FIN	INICIO	FIN		Entrada	Ruta	Salida	DI [m]	DI [mm]	DN [mm]	DI [mm]
<b>SECTOR 2</b>																		
341	340	546,67	546,77	64,01	0,64	-0,002	545,31	545,12	1,36	1,65	0,0030	0,05	0,069	0,12	0,03	28,00	160,00	153,60
225	340	546,87	546,77	94,09	0,94	0,001	545,67	545,39	1,20	1,38	0,0030	0,00	0,101	0,10	0,03	26,10	160,00	153,60
340	339	546,77	546,96	143,10	1,43	-0,001	545,12	544,69	1,65	2,27	0,0030	0,22	0,154	0,38	0,04	42,70	160,00	153,60
339	220	546,96	546,24	83,39	0,83	0,009	544,69	544,44	2,27	1,80	0,0030	0,38	0,090	0,47	0,05	46,20	160,00	153,60
220	338	546,24	545,11	83,80	0,84	0,013	544,44	543,91	1,80	1,20	0,0063	0,47	0,090	0,56	0,04	42,90	160,00	153,60
222	338	545,15	545,11	94,09	0,94	0,000	543,95	543,66	1,20	1,44	0,0030	0,00	0,101	0,10	0,03	26,10	160,00	153,60
339	336	546,96	546,14	83,87	0,84	0,010	545,76	544,94	1,20	1,20	0,0098	0,00	0,090	0,09	0,02	20,00	160,00	153,60
336	338	546,14	545,11	83,39	0,83	0,012	544,78	543,91	1,36	1,20	0,0104	0,09	0,090	0,18	0,03	25,60	160,00	153,60
331	338	545,24	545,11	84,39	0,84	0,002	544,04	543,78	1,20	1,32	0,0030	0,00	0,091	0,09	0,02	25,00	160,00	153,60
338	337	545,11	543,61	146,77	1,47	0,010	543,66	542,41	1,44	1,20	0,0085	0,93	0,158	1,09	0,05	52,10	160,00	153,60
337	221	543,61	543,60	94,05	0,94	0,000	542,25	541,97	1,36	1,63	0,0030	1,09	0,051	1,14	0,06	64,50	160,00	153,60
339	224	546,96	546,78	94,14	0,94	0,002	545,76	545,48	1,20	1,30	0,0030	0,00	0,101	0,10	0,03	26,10	160,00	153,60
226	225	547,41	546,87	95,72	0,96	0,006	546,05	545,67	1,36	1,20	0,0039	0,02	0,103	0,12	0,03	26,80	160,00	153,60
225	224	546,87	546,78	143,71	1,44	0,001	545,51	545,08	1,36	1,69	0,0030	0,12	0,155	0,28	0,04	38,10	160,00	153,60
230	224	546,92	546,78	92,46	0,92	0,002	545,72	545,44	1,20	1,34	0,0030	0,00	0,100	0,10	0,03	25,90	160,00	153,60
224	223	546,78	545,98	71,48	0,71	0,011	545,08	544,78	1,69	1,20	0,0043	0,48	0,077	0,56	0,05	46,20	160,00	153,60
220	223	546,24	545,98	51,09	0,51	0,005	545,04	544,78	1,20	1,20	0,0051	0,00	0,055	0,06	0,02	18,80	160,00	153,60
223	222	545,98	545,15	72,30	0,72	0,011	544,78	543,95	1,20	1,20	0,0115	0,61	0,078	0,69	0,04	41,60	160,00	153,60
229	222	545,54	545,15	93,44	0,93	0,004	544,34	543,95	1,20	1,20	0,0042	0,00	0,101	0,10	0,02	24,40	160,00	153,60
222	221	545,15	543,60	146,76	1,47	0,011	543,79	542,40	1,36	1,20	0,0094	0,79	0,158	0,95	0,05	48,60	160,00	153,60
221	228	543,60	543,76	94,45	0,94	-0,002	541,97	541,69	1,63	2,07	0,0030	2,09	0,051	2,14	0,08	81,70	160,00	153,60
230	229	546,92	545,54	143,79	1,44	0,010	545,72	544,34	1,20	1,20	0,0096	0,00	0,155	0,15	0,02	24,60	160,00	153,60
229	228	545,54	543,76	146,75	1,47	0,012	544,18	542,56	1,36	1,20	0,0111	0,15	0,158	0,31	0,03	31,10	160,00	153,60
228	200	543,76	543,58	117,30	1,17	0,001	541,69	541,34	2,07	2,25	0,0030	2,45	0,063	2,52	0,09	86,80	160,00	153,60
227	231	547,62	546,41	115,01	1,15	0,010	546,42	545,21	1,20	1,20	0,0105	0,00	0,062	0,06	0,02	17,20	160,00	153,60
225	231	546,87	546,41	75,15	0,75	0,006	545,67	545,21	1,20	1,20	0,0061	0,00	0,081	0,08	0,02	21,00	160,00	153,60
231	345	546,41	545,92	75,69	0,76	0,007	545,21	544,72	1,20	1,20	0,0065	0,14	0,041	0,18	0,03	28,20	160,00	153,60

Tramo		Cota terreno [m]		Longitud		Pend. T [m/m]	Cota Intradós [m]		Tapada [m]		Pend. C° [m/m]	Gasto [lts/seg]			Diam. necesario		Diam. adoptado	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	[m]	[Hm]		INICIO	FIN	INICIO	FIN		Entrada	Ruta	Salida	DI [m]	DI [mm]	DN [mm]	DI [mm]
<b>SECTOR 2</b>																		
345	232	545,92	545,43	75,69	0,76	0,007	544,72	544,23	1,20	1,20	0,0065	0,18	0,041	0,22	0,03	30,40	160,00	153,60
230	232	546,92	545,43	30,81	0,31	0,048	545,72	544,23	1,20	1,20	0,0483	0,00	0,033	0,03	0,01	10,20	160,00	153,60
232	346	545,43	544,90	75,83	0,76	0,007	544,23	543,70	1,20	1,20	0,0070	0,26	0,041	0,30	0,03	33,30	160,00	153,60
346	233	544,90	544,37	75,83	0,76	0,007	543,70	543,17	1,20	1,20	0,0070	0,30	0,041	0,34	0,03	35,00	160,00	153,60
229	233	545,54	544,37	78,21	0,78	0,015	544,34	543,17	1,20	1,20	0,0149	0,00	0,084	0,08	0,02	18,00	160,00	153,60
233	202	544,37	543,81	122,26	1,22	0,005	543,17	542,61	1,20	1,20	0,0046	0,42	0,066	0,49	0,04	43,50	160,00	153,60
202	200	543,81	543,58	30,81	0,31	0,007	542,23	542,14	1,58	1,44	0,0030	0,91	0,033	0,95	0,06	60,20	160,00	153,60
200	201	543,58	543,54	16,38	0,16	0,002	541,34	541,29	2,25	2,25	0,0030	3,46	0,009	3,47	0,10	97,90	160,00	153,60
<b>SECTOR 3</b>																		
307	304	542,77	542,03	116,23	1,16	0,006	541,57	540,83	1,20	1,20	0,0063	0,00	0,063	0,06	0,02	18,90	160,00	153,60
304	302	542,03	541,39	102,04	1,02	0,006	540,83	540,19	1,20	1,20	0,0064	0,00	0,055	0,05	0,02	18,00	160,00	153,60
304	305	542,03	542,32	106,33	1,06	-0,003	540,67	540,36	1,36	1,96	0,0030	0,06	0,115	0,18	0,03	32,10	160,00	153,60
302	300	541,39	541,13	102,04	1,02	0,003	540,19	539,88	1,20	1,25	0,0030	0,05	0,055	0,11	0,03	26,90	160,00	153,60
300	301	541,13	541,92	105,01	1,05	-0,008	539,88	539,56	1,25	2,36	0,0030	0,11	0,057	0,17	0,03	31,40	160,00	153,60
301	303	541,92	542,13	102,57	1,03	-0,002	539,56	539,26	2,36	2,87	0,0030	0,17	0,110	0,28	0,04	38,00	160,00	153,60
303	305	542,13	542,32	102,04	1,02	-0,002	539,26	538,95	2,87	3,36	0,0030	0,28	0,110	0,39	0,04	43,00	160,00	153,60
314	310	544,34	544,12	130,94	1,31	0,002	543,14	542,75	1,20	1,37	0,0030	0,00	0,071	0,07	0,02	22,80	160,00	153,60
310	307	544,12	542,77	116,08	1,16	0,012	542,75	541,57	1,37	1,20	0,0101	0,07	0,063	0,13	0,02	23,00	160,00	153,60
307	308	542,77	542,50	107,08	1,07	0,003	541,41	541,09	1,36	1,41	0,0030	0,13	0,115	0,25	0,04	36,40	160,00	153,60
306	305	542,91	542,32	83,79	0,84	0,007	541,71	541,12	1,20	1,20	0,0071	0,00	0,090	0,09	0,02	21,20	160,00	153,60
305	308	542,32	542,50	116,11	1,16	-0,002	538,95	538,60	3,36	3,90	0,0030	0,65	0,125	0,78	0,06	55,90	160,00	153,60
308	309	542,50	541,91	108,89	1,09	0,005	538,60	538,28	3,90	3,64	0,0030	1,03	0,117	1,15	0,06	64,60	160,00	153,60
309	311	541,91	542,50	72,07	0,72	-0,008	538,28	538,06	3,64	4,44	0,0030	1,15	0,039	1,18	0,07	65,40	160,00	153,60
341	334	546,67	546,43	99,98	1,00	0,002	545,47	545,17	1,20	1,26	0,0030	0,00	0,054	0,05	0,02	20,60	160,00	153,60
334	329	546,43	546,19	100,23	1,00	0,002	545,17	544,87	1,26	1,32	0,0030	0,05	0,054	0,11	0,03	26,70	160,00	153,60
340	335	546,77	546,34	93,17	0,93	0,005	545,57	545,14	1,20	1,20	0,0046	0,00	0,100	0,10	0,02	24,00	160,00	153,60
333	335	546,84	546,34	96,10	0,96	0,005	545,64	545,14	1,20	1,20	0,0052	0,00	0,104	0,10	0,02	23,70	160,00	153,60

Tramo		Cota terreno [m]		Longitud		Pend. T [m/m]	Cota Intradós [m]		Tapada [m]		Pend. C° [m/m]	Gasto [lts/seg]			Diam. necesario		Diam. adoptado	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	[m]	[Hm]		INICIO	FIN	INICIO	FIN		Entrada	Ruta	Salida	DI [m]	DI [mm]	DN [mm]	DI [mm]
<b>SECTOR 3</b>																		
335	329	546,34	546,19	142,46	1,42	0,001	545,14	544,71	1,20	1,48	0,0030	0,20	0,153	0,36	0,04	41,80	160,00	153,60
339	333	546,96	546,84	93,90	0,94	0,001	545,76	545,48	1,20	1,36	0,0030	0,00	0,101	0,10	0,03	26,00	160,00	153,60
328	333	547,14	546,84	95,01	0,95	0,003	545,94	545,64	1,20	1,20	0,0032	0,00	0,102	0,10	0,03	25,80	160,00	153,60
333	332	546,84	546,15	71,36	0,71	0,010	545,48	544,95	1,36	1,20	0,0073	0,20	0,077	0,28	0,03	32,30	160,00	153,60
336	332	546,14	546,15	50,54	0,51	0,000	544,94	544,79	1,20	1,37	0,0030	0,00	0,054	0,05	0,02	20,70	160,00	153,60
327	331	545,47	545,24	93,93	0,94	0,002	544,27	543,99	1,20	1,25	0,0030	0,00	0,101	0,10	0,03	26,00	160,00	153,60
332	331	546,15	545,24	72,42	0,72	0,013	544,79	544,04	1,37	1,20	0,0103	0,33	0,078	0,41	0,03	35,00	160,00	153,60
331	330	545,24	543,21	146,79	1,47	0,014	543,88	542,01	1,36	1,20	0,0128	0,51	0,158	0,67	0,04	40,40	160,00	153,60
337	330	543,61	543,21	95,33	0,95	0,004	542,41	542,01	1,20	1,20	0,0043	0,00	0,051	0,05	0,02	18,90	160,00	153,60
330	326	543,21	543,53	92,84	0,93	-0,003	542,01	541,73	1,20	1,80	0,0030	0,72	0,050	0,77	0,06	55,80	160,00	153,60
329	328	546,19	547,14	141,80	1,42	-0,007	544,71	544,29	1,48	2,85	0,0030	0,47	0,153	0,62	0,05	51,30	160,00	153,60
328	327	547,14	545,47	143,93	1,44	0,012	544,29	543,85	2,85	1,61	0,0030	0,62	0,155	0,77	0,06	55,80	160,00	153,60
327	326	545,47	543,53	146,64	1,47	0,013	543,85	542,33	1,61	1,20	0,0104	0,77	0,158	0,93	0,05	47,40	160,00	153,60
329	343	546,19	546,11	75,27	0,75	0,001	544,99	544,76	1,20	1,35	0,0030	0,00	0,041	0,04	0,02	18,50	160,00	153,60
343	324	546,11	546,34	75,27	0,75	-0,003	544,76	544,53	1,35	1,80	0,0030	0,04	0,041	0,08	0,02	24,00	160,00	153,60
324	325	546,34	547,07	93,20	0,93	-0,008	544,53	544,25	1,80	2,81	0,0030	0,08	0,100	0,18	0,03	32,40	160,00	153,60
328	325	547,14	547,07	143,05	1,43	0,001	545,94	545,51	1,20	1,56	0,0030	0,00	0,154	0,15	0,03	30,50	160,00	153,60
325	323	547,07	545,81	71,81	0,72	0,017	544,25	544,04	2,81	1,77	0,0030	0,34	0,077	0,41	0,04	44,10	160,00	153,60
342	323	546,04	545,81	72,20	0,72	0,003	544,84	544,61	1,20	1,20	0,0033	0,00	0,078	0,08	0,02	23,20	160,00	153,60
323	322	545,81	545,17	71,81	0,72	0,009	544,04	543,82	1,77	1,34	0,0030	0,49	0,077	0,57	0,05	49,70	160,00	153,60
327	322	545,47	545,17	143,62	1,44	0,002	544,27	543,84	1,20	1,33	0,0030	0,00	0,155	0,15	0,03	30,50	160,00	153,60
322	321	545,17	543,09	146,97	1,47	0,014	543,81	541,89	1,36	1,20	0,0131	0,72	0,158	0,88	0,04	44,50	160,00	153,60
326	321	543,53	543,09	143,97	1,44	0,003	541,73	541,30	1,80	1,79	0,0030	1,70	0,078	1,78	0,08	76,30	160,00	153,60
324	344	546,34	545,84	76,33	0,76	0,007	545,14	544,64	1,20	1,20	0,0065	0,00	0,041	0,04	0,02	16,10	160,00	153,60
344	319	545,84	545,34	76,33	0,76	0,007	544,64	544,14	1,20	1,20	0,0066	0,04	0,041	0,08	0,02	20,80	160,00	153,60
319	320	545,34	546,16	43,61	0,44	-0,019	543,98	543,84	1,36	2,31	0,0030	0,08	0,047	0,13	0,03	28,50	160,00	153,60
325	320	547,07	546,16	144,46	1,44	0,006	545,87	544,96	1,20	1,20	0,0063	0,00	0,156	0,16	0,03	26,60	160,00	153,60

Tramo		Cota terreno [m]		Longitud		Pend. T [m/m]	Cota Intradós [m]		Tapada [m]		Pend. C° [m/m]	Gasto [lts/seg]			Diam. necesario		Diam. adoptado	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	[m]	[Hm]		INICIO	FIN	INICIO	FIN		Entrada	Ruta	Salida	DI [m]	DI [mm]	DN [mm]	DI [mm]
<b>SECTOR 3</b>																		
320	318	546,16	545,63	71,38	0,71	0,007	543,84	543,63	2,31	2,00	0,0030	0,28	0,077	0,36	0,04	42,00	160,00	153,60
342	318	546,04	545,63	72,20	0,72	0,006	544,84	544,43	1,20	1,20	0,0058	0,00	0,078	0,08	0,02	20,90	160,00	153,60
318	317	545,63	544,87	72,38	0,72	0,010	543,63	543,41	2,00	1,46	0,0030	0,44	0,078	0,52	0,05	48,00	160,00	153,60
322	317	545,17	544,87	144,23	1,44	0,002	543,97	543,53	1,20	1,33	0,0030	0,00	0,155	0,16	0,03	30,60	160,00	153,60
317	316	544,87	543,04	146,85	1,47	0,012	543,41	541,84	1,46	1,20	0,0107	0,67	0,158	0,83	0,05	45,10	160,00	153,60
321	316	543,09	543,04	144,23	1,44	0,000	541,30	540,86	1,79	2,17	0,0030	2,66	0,078	2,74	0,09	89,60	160,00	153,60
319	315	545,34	544,58	134,38	1,34	0,006	544,14	543,38	1,20	1,20	0,0056	0,00	0,072	0,07	0,02	20,40	160,00	153,60
320	315	546,16	544,58	127,10	1,27	0,012	544,96	543,38	1,20	1,20	0,0124	0,00	0,137	0,14	0,02	22,40	160,00	153,60
315	314	544,58	544,34	16,41	0,16	0,015	543,38	543,14	1,20	1,20	0,0146	0,21	0,009	0,22	0,03	25,80	160,00	153,60
314	313	544,34	544,25	138,42	1,38	0,001	542,98	542,57	1,36	1,68	0,0030	0,22	0,149	0,37	0,04	42,20	160,00	153,60
317	313	544,87	544,25	143,23	1,43	0,004	543,67	543,05	1,20	1,20	0,0043	0,00	0,154	0,15	0,03	28,50	160,00	153,60
313	312	544,25	542,47	146,87	1,47	0,012	542,57	541,27	1,68	1,20	0,0088	0,52	0,158	0,68	0,04	43,40	160,00	153,60
316	312	543,04	542,47	143,91	1,44	0,004	540,86	540,43	2,17	2,04	0,0030	3,57	0,078	3,65	0,10	99,80	160,00	153,60
312	311	542,47	542,50	92,57	0,93	0,000	540,43	540,15	2,04	2,35	0,0030	4,33	0,050	4,38	0,11	106,80	160,00	153,60
311	60	542,50	542,47	68,38	0,68	0,000	538,06	537,85	4,44	4,61	0,0030	5,56	0,000	5,56	0,12	116,80	160,00	153,60
<b>SECTOR 1</b>																		
169	179	543,99	542,41	129,52	1,30	0,012	542,79	541,21	1,20	1,20	0,0122	0,00	0,070	0,07	0,02	17,40	160,00	153,60
179	181	542,41	539,62	144,77	1,45	0,019	541,05	538,42	1,36	1,20	0,0181	0,07	0,078	0,15	0,02	21,40	160,00	153,60
183	181	543,20	539,62	142,61	1,43	0,025	542,00	538,42	1,20	1,20	0,0251	0,00	0,077	0,08	0,02	15,80	160,00	153,60
183	184	543,20	542,91	144,09	1,44	0,002	542,00	541,57	1,20	1,34	0,0030	0,00	0,078	0,08	0,02	23,60	160,00	153,60
177	180	543,09	542,99	61,36	0,61	0,002	541,89	541,71	1,20	1,28	0,0030	0,00	0,066	0,07	0,02	22,20	160,00	153,60
180	184	542,99	542,91	56,07	0,56	0,002	541,63	541,46	1,36	1,44	0,0030	0,07	0,060	0,13	0,03	28,30	160,00	153,60
184	185	542,91	540,86	142,11	1,42	0,014	541,46	539,66	1,44	1,20	0,0127	0,20	0,077	0,28	0,03	29,10	160,00	153,60
185	182	540,86	539,24	57,04	0,57	0,028	539,66	538,04	1,20	1,20	0,0284	0,28	0,031	0,31	0,03	26,00	160,00	153,60
180	182	542,99	539,24	142,12	1,42	0,026	541,79	538,04	1,20	1,20	0,0264	0,00	0,153	0,15	0,02	20,20	160,00	153,60
182	178	539,24	539,76	59,59	0,60	-0,009	538,04	537,86	1,20	1,90	0,0030	0,46	0,032	0,50	0,05	47,20	160,00	153,60
169	170	543,99	541,43	49,07	0,49	0,052	542,79	540,23	1,20	1,20	0,0522	0,00	0,053	0,05	0,01	12,00	160,00	153,60

Tramo		Cota terreno [m]		Longitud		Pend. T [m/m]	Cota Intradós [m]		Tapada [m]		Pend. C° [m/m]	Gasto [lts/seg]			Diam. necesario		Diam. adoptado	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	[m]	[Hm]		INICIO	FIN	INICIO	FIN		Entrada	Ruta	Salida	DI [m]	DI [mm]	DN [mm]	DI [mm]
<b>SECTOR 1</b>																		
179	170	542,41	541,43	119,77	1,20	0,008	541,21	540,23	1,20	1,20	0,0082	0,00	0,129	0,13	0,02	23,60	160,00	153,60
170	171	541,43	539,08	144,77	1,45	0,016	540,23	537,88	1,20	1,20	0,0162	0,00	0,156	0,16	0,02	22,30	160,00	153,60
170	164	541,43	540,77	72,56	0,73	0,009	540,07	539,57	1,36	1,20	0,0068	0,18	0,078	0,26	0,03	31,80	160,00	153,60
162	164	543,91	540,77	74,33	0,74	0,042	542,71	539,57	1,20	1,20	0,0423	0,00	0,080	0,08	0,01	14,50	160,00	153,60
164	158	540,77	540,27	72,56	0,73	0,007	539,57	539,07	1,20	1,20	0,0069	0,34	0,078	0,42	0,04	37,90	160,00	153,60
157	158	543,35	540,27	99,60	1,00	0,031	542,15	539,07	1,20	1,20	0,0309	0,00	0,107	0,11	0,02	17,20	160,00	153,60
175	173	542,59	540,62	72,50	0,73	0,027	541,39	539,42	1,20	1,20	0,0271	0,00	0,078	0,08	0,02	15,70	160,00	153,60
173	171	540,62	539,08	70,45	0,70	0,022	539,26	537,88	1,36	1,20	0,0197	0,08	0,076	0,15	0,02	21,40	160,00	153,60
181	171	539,62	539,08	118,97	1,19	0,005	538,42	537,88	1,20	1,20	0,0046	0,22	0,128	0,35	0,04	38,40	160,00	153,60
163	161	541,86	540,01	70,50	0,71	0,026	540,66	538,81	1,20	1,20	0,0261	0,00	0,076	0,08	0,02	15,60	160,00	153,60
173	161	540,62	540,01	145,14	1,45	0,004	539,42	538,81	1,20	1,20	0,0042	0,00	0,156	0,16	0,03	28,80	160,00	153,60
161	160	540,01	538,10	69,94	0,70	0,027	538,81	536,90	1,20	1,20	0,0274	0,23	0,075	0,31	0,03	26,10	160,00	153,60
171	160	539,08	538,10	145,19	1,45	0,007	537,88	536,90	1,20	1,20	0,0067	0,66	0,156	0,82	0,05	49,00	160,00	153,60
158	159	540,27	538,62	70,64	0,71	0,023	539,07	537,42	1,20	1,20	0,0233	0,00	0,076	0,08	0,02	16,00	160,00	153,60
159	160	538,62	538,10	74,13	0,74	0,007	537,26	536,90	1,36	1,20	0,0049	0,08	0,080	0,16	0,03	27,90	160,00	153,60
169	162	543,99	543,91	76,98	0,77	0,001	542,79	542,56	1,20	1,36	0,0030	0,00	0,041	0,04	0,02	18,70	160,00	153,60
162	157	543,91	543,35	76,98	0,77	0,007	542,55	542,15	1,36	1,20	0,0053	0,04	0,041	0,08	0,02	21,80	160,00	153,60
157	151	543,35	542,80	76,10	0,76	0,007	541,99	541,60	1,36	1,20	0,0052	0,08	0,041	0,12	0,03	25,40	160,00	153,60
151	144	542,80	542,24	77,10	0,77	0,007	541,44	541,04	1,36	1,20	0,0052	0,12	0,042	0,17	0,03	28,30	160,00	153,60
144	139	542,24	541,95	56,36	0,56	0,005	540,88	540,71	1,36	1,24	0,0030	0,17	0,030	0,20	0,03	33,30	160,00	153,60
139	132	541,95	541,74	69,68	0,70	0,003	540,71	540,50	1,24	1,24	0,0030	0,20	0,038	0,23	0,04	35,60	160,00	153,60
201	132	543,54	541,74	91,74	0,92	0,020	541,08	539,24	2,46	2,50	0,0201	6,37	0,000	6,37	0,09	86,00	160,00	153,60
132	131	541,74	540,54	65,33	0,65	0,018	539,24	539,04	2,50	1,50	0,0030	6,60	0,035	6,63	0,12	124,80	160,00	153,60
126	131	541,00	540,54	88,63	0,89	0,005	539,80	539,34	1,20	1,20	0,0051	0,00	0,048	0,05	0,02	17,80	160,00	153,60
131	133	540,54	539,51	25,31	0,25	0,041	539,04	538,31	1,50	1,20	0,0288	6,68	0,027	6,71	0,08	82,00	160,00	153,60
158	153	540,27	539,83	71,95	0,72	0,006	538,91	538,63	1,36	1,20	0,0039	0,53	0,078	0,60	0,05	48,50	160,00	153,60
151	153	542,80	539,83	124,58	1,25	0,024	541,60	538,63	1,20	1,20	0,0238	0,00	0,134	0,13	0,02	19,60	160,00	153,60

Tramo		Cota terreno [m]		Longitud		Pend. T [m/m]	Cota Intradós [m]		Tapada [m]		Pend. C° [m/m]	Gasto [lts/seg]			Diam. necesario		Diam. adoptado	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	[m]	[Hm]		INICIO	FIN	INICIO	FIN		Entrada	Ruta	Salida	DI [m]	DI [mm]	DN [mm]	DI [mm]
<b>SECTOR 1</b>																		
153	148	539,83	539,39	72,50	0,73	0,006	538,63	538,19	1,20	1,20	0,0061	0,74	0,078	0,82	0,05	49,80	160,00	153,60
144	146	542,24	540,32	86,46	0,86	0,022	541,04	539,12	1,20	1,20	0,0222	0,00	0,093	0,09	0,02	17,40	160,00	153,60
146	148	540,32	539,39	63,29	0,63	0,015	538,96	538,19	1,36	1,20	0,0122	0,09	0,068	0,16	0,02	23,90	160,00	153,60
146	133	540,32	539,51	143,93	1,44	0,006	539,12	538,31	1,20	1,20	0,0056	0,00	0,155	0,16	0,03	27,20	160,00	153,60
148	134	539,39	537,90	144,23	1,44	0,010	538,03	536,70	1,36	1,20	0,0092	0,98	0,155	1,13	0,05	52,10	160,00	153,60
133	134	539,51	537,90	62,77	0,63	0,026	538,31	536,70	1,20	1,20	0,0257	6,86	0,068	6,93	0,08	84,80	160,00	153,60
159	149	538,62	537,81	144,42	1,44	0,006	537,42	536,61	1,20	1,20	0,0056	0,00	0,156	0,16	0,03	27,20	160,00	153,60
148	149	539,39	537,81	69,97	0,70	0,023	538,19	536,61	1,20	1,20	0,0225	0,00	0,075	0,08	0,02	16,00	160,00	153,60
160	150	538,10	537,49	144,31	1,44	0,004	536,90	536,29	1,20	1,20	0,0042	1,28	0,155	1,44	0,07	66,10	160,00	153,60
149	150	537,81	537,49	74,79	0,75	0,004	536,45	536,23	1,36	1,26	0,0030	0,23	0,081	0,31	0,04	39,70	160,00	153,60
152	150	541,01	537,49	143,80	1,44	0,024	539,81	536,29	1,20	1,20	0,0245	0,00	0,155	0,15	0,02	20,60	160,00	153,60
134	136	537,90	537,35	69,31	0,69	0,008	536,70	536,15	1,20	1,20	0,0079	0,00	0,075	0,07	0,02	19,40	160,00	153,60
149	136	537,81	537,35	144,42	1,44	0,003	536,61	536,15	1,20	1,20	0,0032	0,00	0,156	0,16	0,03	30,20	160,00	153,60
136	137	537,35	536,87	75,45	0,75	0,006	536,15	535,67	1,20	1,20	0,0063	0,23	0,081	0,31	0,03	34,50	160,00	153,60
150	142	537,49	537,24	72,69	0,73	0,004	536,23	536,01	1,26	1,23	0,0030	1,90	0,078	1,98	0,08	79,40	160,00	153,60
147	142	540,01	537,24	144,01	1,44	0,019	538,81	536,04	1,20	1,20	0,0192	0,00	0,155	0,16	0,02	21,60	160,00	153,60
142	137	537,24	536,87	71,93	0,72	0,005	536,01	535,67	1,23	1,20	0,0048	2,14	0,077	2,22	0,08	75,80	160,00	153,60
140	137	538,73	536,87	144,22	1,44	0,013	537,53	535,67	1,20	1,20	0,0129	0,00	0,155	0,16	0,02	23,30	160,00	153,60
137	125	536,87	536,13	145,44	1,45	0,005	535,67	534,93	1,20	1,20	0,0051	2,68	0,157	2,84	0,08	82,30	160,00	153,60
134	124	537,90	537,77	145,44	1,45	0,001	536,54	536,10	1,36	1,67	0,0030	8,06	0,157	8,22	0,14	135,30	160,00	153,60
124	125	537,77	536,13	144,76	1,45	0,011	536,57	534,93	1,20	1,20	0,0113	0,00	0,156	0,16	0,02	23,90	160,00	153,60
127	125	536,75	536,13	144,65	1,45	0,004	535,55	534,93	1,20	1,20	0,0043	0,00	0,156	0,16	0,03	28,60	160,00	153,60
125	118	536,13	535,43	145,02	1,45	0,005	534,93	534,23	1,20	1,20	0,0049	3,15	0,156	3,31	0,09	87,90	160,00	153,60
117	118	537,29	535,43	144,84	1,45	0,013	536,09	534,23	1,20	1,20	0,0129	0,00	0,156	0,16	0,02	23,30	160,00	153,60
118	110	535,43	534,96	81,04	0,81	0,006	534,07	533,76	1,36	1,20	0,0038	3,46	0,087	3,55	0,09	94,60	160,00	153,60
110	107	534,96	534,55	59,89	0,60	0,007	533,60	533,35	1,36	1,20	0,0042	3,55	0,032	3,58	0,09	93,20	160,00	153,60
126	122	541,00	540,96	69,78	0,70	0,001	539,80	539,59	1,20	1,37	0,0030	0,00	0,038	0,04	0,02	18,00	160,00	153,60

Tramo		Cota terreno [m]		Longitud		Pend. T [m/m]	Cota Intradós [m]		Tapada [m]		Pend. C° [m/m]	Gasto [lts/seg]			Diam. necesario		Diam. adoptado	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	[m]	[Hm]		INICIO	FIN	INICIO	FIN		Entrada	Ruta	Salida	DI [m]	DI [mm]	DN [mm]	DI [mm]
<b>SECTOR 1</b>																		
122	120	540,96	540,97	24,18	0,24	0,000	539,59	539,51	1,37	1,45	0,0030	0,04	0,013	0,05	0,02	20,10	160,00	153,60
120	114	540,97	540,26	121,91	1,22	0,006	539,51	539,06	1,45	1,20	0,0037	0,05	0,131	0,18	0,03	31,20	160,00	153,60
113	114	541,02	540,26	41,56	0,42	0,018	539,82	539,06	1,20	1,20	0,0183	0,00	0,045	0,04	0,01	13,70	160,00	153,60
114	102	540,26	539,35	140,99	1,41	0,006	538,90	538,15	1,36	1,20	0,0053	0,23	0,152	0,38	0,04	38,30	160,00	153,60
99	102	540,90	539,35	89,65	0,90	0,017	539,70	538,15	1,20	1,20	0,0173	0,00	0,048	0,05	0,01	14,20	160,00	153,60
95	97	540,90	539,35	97,70	0,98	0,016	539,70	538,15	1,20	1,20	0,0159	0,00	0,053	0,05	0,01	14,90	160,00	153,60
97	90	539,35	538,50	140,39	1,40	0,006	538,15	537,30	1,20	1,20	0,0061	0,00	0,151	0,15	0,03	26,50	160,00	153,60
88	90	540,30	538,50	144,88	1,45	0,012	539,10	537,30	1,20	1,20	0,0124	0,00	0,156	0,16	0,02	23,50	160,00	153,60
120	113	540,97	541,02	128,80	1,29	0,000	539,77	539,38	1,20	1,64	0,0030	0,00	0,069	0,07	0,02	22,60	160,00	153,60
113	99	541,02	540,90	148,98	1,49	0,001	539,38	538,93	1,64	1,97	0,0030	0,07	0,080	0,15	0,03	30,10	160,00	153,60
99	95	540,90	540,90	25,00	0,25	0,000	538,93	538,86	1,97	2,04	0,0030	0,15	0,013	0,16	0,03	31,10	160,00	153,60
95	88	540,90	540,30	148,47	1,48	0,004	538,86	538,41	2,04	1,88	0,0030	0,16	0,080	0,24	0,04	36,20	160,00	153,60
88	79	540,30	539,19	145,39	1,45	0,008	538,41	537,98	1,88	1,21	0,0030	0,24	0,157	0,40	0,04	43,60	160,00	153,60
79	68	539,19	538,20	145,28	1,45	0,007	537,83	537,00	1,36	1,20	0,0057	0,40	0,157	0,56	0,04	43,70	160,00	153,60
65	68	540,15	538,20	100,05	1,00	0,019	538,95	537,00	1,20	1,20	0,0195	0,00	0,108	0,11	0,02	18,80	160,00	153,60
122	124	540,96	537,77	138,77	1,39	0,023	539,76	536,57	1,20	1,20	0,0230	0,00	0,149	0,15	0,02	20,60	160,00	153,60
124	117	537,77	537,29	144,81	1,45	0,003	536,10	535,67	1,67	1,62	0,0030	8,37	0,156	8,53	0,14	137,10	160,00	153,60
114	117	540,26	537,29	146,47	1,46	0,020	539,06	536,09	1,20	1,20	0,0203	0,00	0,158	0,16	0,02	21,50	160,00	153,60
117	104	537,29	536,57	141,03	1,41	0,005	535,67	535,24	1,62	1,33	0,0030	8,68	0,152	8,84	0,14	139,00	160,00	153,60
102	104	539,35	536,57	146,38	1,46	0,019	538,15	535,37	1,20	1,20	0,0190	0,43	0,079	0,51	0,03	33,70	160,00	153,60
104	107	536,57	534,55	144,76	1,45	0,014	535,24	533,35	1,33	1,20	0,0131	9,34	0,078	9,42	0,11	108,00	160,00	153,60
107	105	534,55	534,55	23,67	0,24	0,000	533,35	533,05	1,20	1,50	0,0127	13,00	0,013	13,01	0,12	122,60	160,00	153,60
97	101	539,35	536,57	146,37	1,46	0,019	537,99	535,37	1,36	1,20	0,0179	0,05	0,079	0,13	0,02	20,60	160,00	153,60
101	105	536,57	534,55	144,76	1,45	0,014	535,21	533,35	1,36	1,20	0,0129	0,13	0,078	0,21	0,03	26,00	160,00	153,60
105	98	534,55	534,24	59,04	0,59	0,005	533,05	532,77	1,50	1,47	0,0047	13,22	0,032	13,26	0,15	148,60	160,00	153,60
98	93	534,24	533,73	81,10	0,81	0,006	532,77	532,38	1,47	1,35	0,0048	13,26	0,087	13,34	0,15	148,50	160,00	153,60
101	92	536,57	536,00	140,24	1,40	0,004	535,37	534,80	1,20	1,20	0,0041	0,00	0,151	0,15	0,03	28,50	160,00	153,60

Tramo		Cota terreno [m]		Longitud		Pend. T [m/m]	Cota Intradós [m]		Tapada [m]		Pend. C° [m/m]	Gasto [lts/seg]			Diam. necesario		Diam. adoptado	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	[m]	[Hm]		INICIO	FIN	INICIO	FIN		Entrada	Ruta	Salida	DI [m]	DI [mm]	DN [mm]	DI [mm]
<b>SECTOR 1</b>																		
90	92	538,50	536,00	146,28	1,46	0,017	537,14	534,80	1,36	1,20	0,0160	0,31	0,158	0,46	0,03	33,70	160,00	153,60
92	93	536,00	533,73	144,75	1,45	0,016	534,64	532,53	1,36	1,20	0,0146	0,62	0,156	0,77	0,04	41,50	160,00	153,60
93	94	533,73	532,67	145,96	1,46	0,007	532,37	531,47	1,36	1,20	0,0062	14,12	0,157	14,27	0,15	145,10	160,00	153,60
183	175	543,20	542,59	118,21	1,18	0,005	542,00	541,39	1,20	1,20	0,0052	0,00	0,127	0,13	0,03	25,60	160,00	153,60
176	175	544,25	542,59	78,79	0,79	0,021	543,05	541,39	1,20	1,20	0,0211	0,00	0,085	0,08	0,02	16,90	160,00	153,60
175	163	542,59	541,86	145,19	1,45	0,005	541,23	540,66	1,36	1,20	0,0039	0,21	0,156	0,37	0,04	40,20	160,00	153,60
165	163	542,56	541,86	70,50	0,71	0,010	541,36	540,66	1,20	1,20	0,0100	0,00	0,076	0,08	0,02	18,70	160,00	153,60
163	152	541,86	541,01	144,17	1,44	0,006	540,50	539,81	1,36	1,20	0,0047	0,44	0,155	0,60	0,05	46,60	160,00	153,60
152	147	541,01	540,01	74,02	0,74	0,014	539,65	538,81	1,36	1,20	0,0115	0,60	0,080	0,68	0,04	41,30	160,00	153,60
147	140	540,01	538,73	70,85	0,71	0,018	538,65	537,53	1,36	1,20	0,0158	0,68	0,076	0,76	0,04	40,50	160,00	153,60
140	127	538,73	536,75	145,31	1,45	0,014	537,37	535,55	1,36	1,20	0,0125	0,76	0,157	0,91	0,05	45,40	160,00	153,60
127	119	536,75	535,13	145,09	1,45	0,011	535,39	533,93	1,36	1,20	0,0100	0,91	0,156	1,07	0,05	50,20	160,00	153,60
118	119	535,43	535,13	145,07	1,45	0,002	534,23	533,79	1,20	1,34	0,0030	0,00	0,156	0,16	0,03	30,60	160,00	153,60
119	116	535,13	534,41	80,92	0,81	0,009	533,77	533,21	1,36	1,20	0,0070	1,23	0,087	1,31	0,06	58,00	160,00	153,60
110	116	534,96	534,41	145,30	1,45	0,004	533,76	533,21	1,20	1,20	0,0038	0,00	0,078	0,08	0,02	22,60	160,00	153,60
116	109	534,41	533,85	59,35	0,59	0,009	533,21	532,65	1,20	1,20	0,0094	1,39	0,032	1,42	0,06	56,60	160,00	153,60
109	106	533,85	533,85	23,27	0,23	0,000	532,49	532,42	1,36	1,43	0,0030	1,42	0,000	1,42	0,07	70,10	160,00	153,60
106	103	533,85	533,63	60,03	0,60	0,004	532,42	532,24	1,43	1,39	0,0030	1,42	0,032	1,45	0,07	70,70	160,00	153,60
98	103	534,24	533,63	145,72	1,46	0,004	533,04	532,43	1,20	1,20	0,0042	0,00	0,078	0,08	0,02	22,20	160,00	153,60
103	94	533,63	532,67	80,91	0,81	0,012	532,24	531,47	1,39	1,20	0,0096	1,53	0,087	1,62	0,06	59,20	160,00	153,60
176	177	544,25	543,09	65,16	0,65	0,018	543,05	541,89	1,20	1,20	0,0177	0,00	0,070	0,07	0,02	16,30	160,00	153,60
177	166	543,09	541,81	145,01	1,45	0,009	541,73	540,61	1,36	1,20	0,0077	0,07	0,156	0,23	0,03	29,50	160,00	153,60
165	166	542,56	541,81	70,50	0,71	0,011	541,36	540,61	1,20	1,20	0,0106	0,00	0,076	0,08	0,02	18,50	160,00	153,60
166	154	541,81	539,44	144,04	1,44	0,016	540,45	538,24	1,36	1,20	0,0154	0,30	0,155	0,46	0,03	33,70	160,00	153,60
152	154	541,01	539,44	143,62	1,44	0,011	539,81	538,24	1,20	1,20	0,0110	0,00	0,155	0,15	0,02	24,00	160,00	153,60
154	143	539,44	538,57	145,38	1,45	0,006	538,08	537,37	1,36	1,20	0,0049	0,61	0,157	0,77	0,05	50,80	160,00	153,60
140	143	538,73	538,57	143,46	1,43	0,001	537,53	537,10	1,20	1,47	0,0030	0,00	0,155	0,15	0,03	30,50	160,00	153,60

Tramo		Cota terreno [m]		Longitud		Pend. T [m/m]	Cota Intradós [m]		Tapada [m]		Pend. C° [m/m]	Gasto [lts/seg]			Diam. necesario		Diam. adoptado	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	[m]	[Hm]		INICIO	FIN	INICIO	FIN		Entrada	Ruta	Salida	DI [m]	DI [mm]	DN [mm]	DI [mm]
<b>SECTOR 1</b>																		
143	135	538,57	537,51	73,50	0,74	0,014	537,10	536,31	1,47	1,20	0,0107	0,92	0,079	1,00	0,05	48,40	160,00	153,60
135	128	537,51	536,30	71,47	0,71	0,017	536,15	535,10	1,36	1,20	0,0147	1,00	0,077	1,08	0,05	46,90	160,00	153,60
127	128	536,75	536,30	143,29	1,43	0,003	535,55	535,10	1,20	1,20	0,0032	0,00	0,154	0,15	0,03	30,20	160,00	153,60
128	121	536,30	534,91	145,16	1,45	0,010	534,94	533,71	1,36	1,20	0,0085	1,23	0,156	1,39	0,06	57,20	160,00	153,60
119	121	535,13	534,91	143,12	1,43	0,002	533,93	533,50	1,20	1,40	0,0030	0,00	0,154	0,15	0,03	30,50	160,00	153,60
121	112	534,91	533,22	140,36	1,40	0,012	533,50	532,02	1,40	1,20	0,0106	1,54	0,151	1,70	0,06	59,10	160,00	153,60
109	112	533,85	533,22	142,93	1,43	0,004	532,65	532,02	1,20	1,20	0,0044	0,00	0,077	0,08	0,02	21,90	160,00	153,60
112	115	533,22	532,62	142,21	1,42	0,004	532,02	531,42	1,20	1,20	0,0042	0,00	0,077	0,08	0,02	22,00	160,00	153,60
112	108	533,22	533,22	23,29	0,23	0,000	531,86	531,79	1,36	1,43	0,0030	1,77	0,000	1,77	0,08	76,10	160,00	153,60
106	108	533,85	533,22	142,93	1,43	0,004	532,65	532,02	1,20	1,20	0,0044	0,00	0,077	0,08	0,02	21,90	160,00	153,60
108	111	533,22	532,62	142,21	1,42	0,004	532,02	531,42	1,20	1,20	0,0042	0,00	0,077	0,08	0,02	22,00	160,00	153,60
108	96	533,22	531,58	140,93	1,41	0,012	531,79	530,38	1,43	1,20	0,0101	1,85	0,152	2,00	0,06	63,50	160,00	153,60
94	96	532,67	531,58	142,77	1,43	0,008	531,31	530,33	1,36	1,25	0,0069	15,89	0,154	16,05	0,15	148,80	160,00	153,60
177	178	543,09	539,76	142,11	1,42	0,023	541,89	538,56	1,20	1,20	0,0235	0,00	0,153	0,15	0,02	20,70	160,00	153,60
178	174	539,76	539,21	65,89	0,66	0,008	537,86	537,66	1,90	1,55	0,0030	0,65	0,035	0,69	0,05	53,30	160,00	153,60
172	174	540,65	539,21	61,34	0,61	0,023	539,45	538,01	1,20	1,20	0,0235	0,00	0,066	0,07	0,02	15,10	160,00	153,60
174	168	539,21	538,55	79,04	0,79	0,008	537,66	537,35	1,55	1,20	0,0040	0,75	0,043	0,79	0,05	53,50	160,00	153,60
166	167	541,81	540,50	73,04	0,73	0,018	540,61	539,30	1,20	1,20	0,0180	0,00	0,079	0,08	0,02	16,90	160,00	153,60
167	168	540,50	538,55	68,86	0,69	0,028	539,14	537,35	1,36	1,20	0,0260	0,08	0,074	0,15	0,02	20,30	160,00	153,60
168	156	538,55	537,51	143,90	1,44	0,007	537,35	536,31	1,20	1,20	0,0072	0,95	0,078	1,02	0,05	52,60	160,00	153,60
167	155	540,50	538,40	143,97	1,44	0,015	539,30	537,20	1,20	1,20	0,0146	0,00	0,155	0,16	0,02	22,70	160,00	153,60
154	155	539,44	538,40	73,28	0,73	0,014	538,24	537,20	1,20	1,20	0,0142	0,00	0,079	0,08	0,02	17,70	160,00	153,60
155	156	538,40	537,51	68,86	0,69	0,013	537,04	536,31	1,36	1,20	0,0106	0,23	0,074	0,31	0,03	31,20	160,00	153,60
155	141	538,40	537,27	145,57	1,46	0,008	537,20	536,07	1,20	1,20	0,0077	0,00	0,157	0,16	0,03	25,70	160,00	153,60
143	141	538,57	537,27	73,54	0,74	0,018	537,37	536,07	1,20	1,20	0,0177	0,00	0,079	0,08	0,02	17,10	160,00	153,60
141	145	537,27	536,06	68,61	0,69	0,018	536,07	534,86	1,20	1,20	0,0177	0,24	0,074	0,31	0,03	28,40	160,00	153,60
156	145	537,51	536,06	145,75	1,46	0,010	536,31	534,86	1,20	1,20	0,0099	1,33	0,079	1,41	0,06	55,80	160,00	153,60

Tramo		Cota terreno [m]		Longitud		Pend. T [m/m]	Cota Intradós [m]		Tapada [m]		Pend. C° [m/m]	Gasto [lts/seg]			Diam. necesario		Diam. adoptado	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	[m]	[Hm]		INICIO	FIN	INICIO	FIN		Entrada	Ruta	Salida	DI [m]	DI [mm]	DN [mm]	DI [mm]
<b>SECTOR 1</b>																		
145	138	536,06	535,64	73,09	0,73	0,006	534,86	534,44	1,20	1,20	0,0059	1,72	0,039	1,76	0,07	67,00	160,00	153,60
135	138	537,51	535,64	142,16	1,42	0,013	536,31	534,44	1,20	1,20	0,0132	0,00	0,153	0,15	0,02	23,00	160,00	153,60
138	130	535,64	535,36	72,11	0,72	0,004	534,44	534,16	1,20	1,20	0,0038	1,91	0,039	1,95	0,08	75,40	160,00	153,60
128	130	536,30	535,36	142,16	1,42	0,007	535,10	534,16	1,20	1,20	0,0066	0,00	0,153	0,15	0,03	26,20	160,00	153,60
130	123	535,36	533,75	145,22	1,45	0,011	534,16	532,55	1,20	1,20	0,0111	2,11	0,078	2,18	0,06	64,40	160,00	153,60
121	123	534,91	533,75	142,18	1,42	0,008	533,71	532,55	1,20	1,20	0,0081	0,00	0,153	0,15	0,03	25,20	160,00	153,60
123	115	533,75	532,62	140,25	1,40	0,008	532,55	531,42	1,20	1,20	0,0080	2,34	0,076	2,41	0,07	71,00	160,00	153,60
115	111	532,62	532,62	23,26	0,23	0,000	531,42	531,35	1,20	1,27	0,0030	2,49	0,000	2,49	0,09	86,40	160,00	153,60
111	100	532,62	530,90	140,92	1,41	0,012	531,35	529,70	1,27	1,20	0,0118	2,57	0,076	2,64	0,07	68,40	160,00	153,60
96	100	531,58	530,90	142,21	1,42	0,005	530,22	528,93	1,36	1,97	0,0091	18,05	0,153	18,20	0,15	148,10	160,00	153,60
79	82	539,19	537,50	144,75	1,45	0,012	537,99	536,30	1,20	1,20	0,0116	0,00	0,156	0,16	0,02	23,80	160,00	153,60
90	82	538,50	537,50	145,40	1,45	0,007	537,30	536,30	1,20	1,20	0,0068	0,00	0,157	0,16	0,03	26,30	160,00	153,60
82	85	537,50	535,57	146,18	1,46	0,013	536,14	534,37	1,36	1,20	0,0121	0,31	0,157	0,47	0,04	35,60	160,00	153,60
92	85	536,00	535,57	145,40	1,45	0,003	534,80	534,36	1,20	1,21	0,0030	0,00	0,157	0,16	0,03	30,70	160,00	153,60
85	86	535,57	533,12	144,75	1,45	0,017	534,21	531,92	1,36	1,20	0,0158	0,63	0,156	0,78	0,04	41,00	160,00	153,60
93	86	533,73	533,12	145,36	1,45	0,004	532,53	531,92	1,20	1,20	0,0042	0,00	0,157	0,16	0,03	28,80	160,00	153,60
86	87	533,12	532,04	146,39	1,46	0,007	531,76	530,84	1,36	1,20	0,0063	0,94	0,158	1,10	0,06	55,30	160,00	153,60
94	87	532,67	532,04	145,36	1,45	0,004	531,47	530,84	1,20	1,20	0,0043	0,00	0,157	0,16	0,03	28,70	160,00	153,60
87	89	532,04	530,39	142,22	1,42	0,012	530,68	529,19	1,36	1,20	0,0105	1,25	0,153	1,41	0,06	55,20	160,00	153,60
96	89	531,58	530,39	145,35	1,45	0,008	530,38	529,19	1,20	1,20	0,0082	0,00	0,157	0,16	0,03	25,40	160,00	153,60
89	91	530,39	529,01	142,22	1,42	0,010	529,03	527,81	1,36	1,20	0,0085	1,56	0,153	1,72	0,06	61,80	160,00	153,60
100	91	530,90	529,01	145,36	1,45	0,013	528,93	527,81	1,97	1,20	0,0077	20,84	0,078	20,92	0,16	161,00	200,00	192,00
68	71	538,20	536,43	144,65	1,45	0,012	536,84	535,23	1,36	1,20	0,0111	0,66	0,156	0,82	0,04	44,60	160,00	153,60
82	71	537,50	536,43	144,93	1,45	0,007	536,30	535,23	1,20	1,20	0,0074	0,00	0,156	0,16	0,03	25,80	160,00	153,60
71	72	536,43	534,75	146,09	1,46	0,011	535,07	533,55	1,36	1,20	0,0104	0,98	0,157	1,13	0,05	51,00	160,00	153,60
85	72	535,57	534,75	144,60	1,45	0,006	534,37	533,55	1,20	1,20	0,0057	0,00	0,156	0,16	0,03	27,20	160,00	153,60
72	75	534,75	532,49	144,75	1,45	0,016	533,39	531,29	1,36	1,20	0,0145	1,29	0,156	1,45	0,05	52,40	160,00	153,60

Tramo		Cota terreno [m]		Longitud		Pend. T [m/m]	Cota Intradós [m]		Tapada [m]		Pend. C° [m/m]	Gasto [lts/seg]			Diam. necesario		Diam. adoptado	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	[m]	[Hm]		INICIO	FIN	INICIO	FIN		Entrada	Ruta	Salida	DI [m]	DI [mm]	DN [mm]	DI [mm]
<b>SECTOR 1</b>																		
86	75	533,12	532,49	144,24	1,44	0,004	531,92	531,29	1,20	1,20	0,0044	0,00	0,155	0,16	0,03	28,40	160,00	153,60
75	77	532,49	531,61	146,81	1,47	0,006	531,13	530,41	1,36	1,20	0,0049	1,60	0,158	1,76	0,07	69,20	160,00	153,60
87	77	532,04	531,61	143,91	1,44	0,003	530,84	530,41	1,20	1,20	0,0030	0,00	0,155	0,16	0,03	30,50	160,00	153,60
77	78	531,61	530,27	90,79	0,91	0,015	530,25	529,07	1,36	1,20	0,0130	1,91	0,098	2,01	0,06	60,60	160,00	153,60
84	78	530,59	530,27	61,79	0,62	0,005	529,39	529,07	1,20	1,20	0,0052	0,00	0,067	0,07	0,02	20,10	160,00	153,60
78	80	530,27	529,58	51,64	0,52	0,013	529,07	528,38	1,20	1,20	0,0133	2,08	0,056	2,13	0,06	61,70	160,00	153,60
89	80	530,39	529,58	143,63	1,44	0,006	529,19	528,38	1,20	1,20	0,0056	0,00	0,155	0,15	0,03	27,10	160,00	153,60
80	81	529,58	527,46	142,23	1,42	0,015	528,22	526,26	1,36	1,20	0,0138	2,29	0,153	2,44	0,06	64,50	160,00	153,60
91	81	529,01	527,46	143,28	1,43	0,011	527,81	526,26	1,20	1,20	0,0109	22,64	0,077	22,71	0,16	155,60	200,00	192,00
88	83	540,30	540,21	100,21	1,00	0,001	539,10	538,80	1,20	1,41	0,0030	0,00	0,054	0,05	0,02	20,60	160,00	153,60
83	74	540,21	540,19	100,01	1,00	0,000	538,80	538,50	1,41	1,69	0,0030	0,05	0,054	0,11	0,03	26,70	160,00	153,60
74	65	540,19	540,15	107,45	1,07	0,000	538,50	538,17	1,69	1,97	0,0030	0,11	0,058	0,17	0,03	31,30	160,00	153,60
65	57	540,15	540,21	84,54	0,85	-0,001	538,17	537,92	1,97	2,29	0,0030	0,17	0,046	0,21	0,03	34,30	160,00	153,60
60	57	542,47	540,21	102,56	1,03	0,022	537,85	537,55	4,61	2,66	0,0030	5,56	0,055	5,62	0,12	117,30	160,00	153,60
57	53	540,21	540,27	39,25	0,39	-0,002	537,55	537,43	2,66	2,84	0,0030	5,83	0,021	5,85	0,12	119,10	160,00	153,60
1	186	536,76	536,98	75,59	0,76	-0,003	535,56	535,34	1,20	1,64	0,0030	0,00	0,041	0,04	0,02	18,50	160,00	153,60
186	3	536,98	537,19	75,59	0,76	-0,003	535,34	535,11	1,64	2,08	0,0030	0,04	0,041	0,08	0,02	24,00	160,00	153,60
3	4	537,19	536,61	109,17	1,09	0,005	535,11	534,78	2,08	1,83	0,0030	0,08	0,118	0,20	0,03	33,50	160,00	153,60
4	5	536,61	536,03	109,17	1,09	0,005	534,78	534,46	1,83	1,57	0,0030	0,20	0,118	0,32	0,04	39,90	160,00	153,60
5	6	536,03	535,45	109,17	1,09	0,005	534,46	534,13	1,57	1,32	0,0030	0,32	0,118	0,43	0,04	44,90	160,00	153,60
11	6	535,63	535,45	114,56	1,15	0,002	534,43	534,09	1,20	1,36	0,0030	0,00	0,123	0,12	0,03	28,00	160,00	153,60
6	7	535,45	533,05	148,44	1,48	0,016	534,13	531,85	1,32	1,20	0,0153	0,56	0,160	0,72	0,04	39,90	160,00	153,60
2	7	532,68	533,05	107,87	1,08	-0,003	531,48	531,15	1,20	1,90	0,0030	0,00	0,058	0,06	0,02	21,20	160,00	153,60
7	12	533,05	533,23	115,28	1,15	-0,002	531,15	530,81	1,90	2,43	0,0030	0,78	0,062	0,84	0,06	57,50	160,00	153,60
3	8	537,19	537,67	119,47	1,19	-0,004	535,99	535,63	1,20	2,04	0,0030	0,00	0,064	0,06	0,02	22,00	160,00	153,60
8	9	537,67	537,99	96,38	0,96	-0,003	535,63	535,34	2,04	2,65	0,0030	0,06	0,104	0,17	0,03	31,50	160,00	153,60
9	10	537,99	537,32	96,38	0,96	0,007	535,34	535,05	2,65	2,26	0,0030	0,17	0,104	0,27	0,04	37,70	160,00	153,60

Tramo		Cota terreno [m]		Longitud		Pend. T [m/m]	Cota Intradós [m]		Tapada [m]		Pend. C° [m/m]	Gasto [lts/seg]			Diam. necesario		Diam. adoptado	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	[m]	[Hm]		INICIO	FIN	INICIO	FIN		Entrada	Ruta	Salida	DI [m]	DI [mm]	DN [mm]	DI [mm]
<b>SECTOR 1</b>																		
10	11	537,32	535,63	96,38	0,96	0,017	535,05	534,43	2,26	1,20	0,0064	0,27	0,104	0,38	0,04	36,90	160,00	153,60
15	11	535,92	535,63	143,16	1,43	0,002	534,72	534,29	1,20	1,34	0,0030	0,00	0,154	0,15	0,03	30,50	160,00	153,60
11	12	535,63	533,23	148,21	1,48	0,016	534,27	532,03	1,36	1,20	0,0151	0,53	0,160	0,69	0,04	39,50	160,00	153,60
8	187	537,67	537,98	75,59	0,76	-0,004	536,47	536,24	1,20	1,74	0,0030	0,00	0,041	0,04	0,02	18,50	160,00	153,60
187	13	537,98	538,29	75,59	0,76	-0,004	536,24	536,01	1,74	2,27	0,0030	0,04	0,041	0,08	0,02	24,00	160,00	153,60
18	13	538,87	538,29	126,78	1,27	0,005	537,67	537,09	1,20	1,20	0,0046	0,00	0,068	0,07	0,02	20,80	160,00	153,60
13	14	538,29	537,07	120,00	1,20	0,010	536,01	535,65	2,27	1,41	0,0030	0,15	0,129	0,28	0,04	38,10	160,00	153,60
14	15	537,07	535,92	120,58	1,21	0,010	535,65	534,72	1,41	1,20	0,0077	0,28	0,130	0,41	0,04	36,80	160,00	153,60
15	16	535,92	533,52	147,91	1,48	0,016	534,56	532,32	1,36	1,20	0,0151	0,41	0,159	0,57	0,04	36,70	160,00	153,60
12	16	533,23	533,52	143,12	1,43	-0,002	530,81	530,38	2,43	3,14	0,0030	1,53	0,077	1,60	0,07	73,30	160,00	153,60
49	43	541,22	540,97	83,56	0,84	0,003	540,02	539,77	1,20	1,20	0,0030	0,00	0,045	0,05	0,02	19,20	160,00	153,60
43	34	540,97	540,72	83,56	0,84	0,003	539,77	539,52	1,20	1,21	0,0030	0,05	0,045	0,09	0,02	24,90	160,00	153,60
34	188	540,72	539,79	75,66	0,76	0,012	539,36	538,59	1,36	1,20	0,0102	0,09	0,041	0,13	0,02	22,80	160,00	153,60
188	18	539,79	538,87	75,66	0,76	0,012	538,59	537,67	1,20	1,20	0,0123	0,13	0,041	0,17	0,02	24,40	160,00	153,60
18	20	538,87	537,66	100,00	1,00	0,012	537,51	536,46	1,36	1,20	0,0104	0,17	0,108	0,28	0,03	30,20	160,00	153,60
20	22	537,66	535,57	99,73	1,00	0,021	536,46	534,37	1,20	1,20	0,0210	0,28	0,107	0,39	0,03	29,90	160,00	153,60
37	22	537,97	535,57	143,58	1,44	0,017	536,77	534,37	1,20	1,20	0,0167	0,00	0,155	0,15	0,02	22,10	160,00	153,60
15	22	535,92	535,57	119,53	1,20	0,003	534,72	534,36	1,20	1,20	0,0030	0,00	0,129	0,13	0,03	28,50	160,00	153,60
22	25	535,57	534,61	147,67	1,48	0,007	534,36	533,41	1,20	1,20	0,0065	0,67	0,159	0,83	0,05	49,60	160,00	153,60
49	54	541,22	540,76	91,72	0,92	0,005	540,02	539,56	1,20	1,20	0,0050	0,00	0,099	0,10	0,02	23,50	160,00	153,60
54	53	540,76	540,27	11,03	0,11	0,045	539,56	539,07	1,20	1,20	0,0445	0,10	0,006	0,10	0,02	15,90	160,00	153,60
53	50	540,27	539,45	31,90	0,32	0,026	537,43	537,33	2,84	2,11	0,0030	5,96	0,017	5,97	0,12	120,00	160,00	153,60
50	55	539,45	537,87	147,08	1,47	0,011	537,33	536,67	2,11	1,20	0,0045	5,97	0,158	6,13	0,11	112,30	160,00	153,60
68	55	538,20	537,87	145,59	1,46	0,002	537,00	536,56	1,20	1,31	0,0030	0,00	0,157	0,16	0,03	30,70	160,00	153,60
55	42	537,87	535,99	145,27	1,45	0,013	536,51	534,79	1,36	1,20	0,0119	6,29	0,156	6,44	0,10	95,40	160,00	153,60
50	37	539,45	537,97	144,98	1,45	0,010	538,25	536,77	1,20	1,20	0,0102	0,00	0,156	0,16	0,02	24,40	160,00	153,60
34	189	540,72	539,35	75,69	0,76	0,018	539,52	538,15	1,20	1,20	0,0182	0,00	0,082	0,08	0,02	17,10	160,00	153,60

Tramo		Cota terreno [m]		Longitud		Pend. T [m/m]	Cota Intradós [m]		Tapada [m]		Pend. C° [m/m]	Gasto [lts/seg]			Diam. necesario		Diam. adoptado	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	[m]	[Hm]		INICIO	FIN	INICIO	FIN		Entrada	Ruta	Salida	DI [m]	DI [mm]	DN [mm]	DI [mm]
<b>SECTOR 1</b>																		
189	37	539,35	537,97	75,69	0,76	0,018	538,15	536,77	1,20	1,20	0,0182	0,08	0,082	0,16	0,02	22,20	160,00	153,60
37	42	537,97	535,99	147,37	1,47	0,013	536,61	534,79	1,36	1,20	0,0124	0,32	0,159	0,48	0,04	35,70	160,00	153,60
42	25	535,99	534,61	143,84	1,44	0,010	534,63	533,41	1,36	1,20	0,0085	6,92	0,155	7,08	0,11	105,20	160,00	153,60
25	16	534,61	533,52	119,25	1,19	0,009	533,25	532,32	1,36	1,20	0,0078	7,91	0,128	8,04	0,11	112,20	160,00	153,60
71	59	536,43	535,33	145,53	1,46	0,008	535,23	534,13	1,20	1,20	0,0075	0,00	0,157	0,16	0,03	25,80	160,00	153,60
55	59	537,87	535,33	144,48	1,44	0,018	536,67	534,13	1,20	1,20	0,0176	0,00	0,156	0,16	0,02	22,00	160,00	153,60
59	46	535,33	533,94	145,58	1,46	0,010	533,97	532,74	1,36	1,20	0,0085	0,31	0,157	0,47	0,04	38,10	160,00	153,60
42	46	535,99	533,94	144,34	1,44	0,014	534,79	532,74	1,20	1,20	0,0142	0,00	0,155	0,16	0,02	22,90	160,00	153,60
46	28	533,94	533,01	144,09	1,44	0,006	532,58	531,81	1,36	1,20	0,0053	0,62	0,155	0,78	0,05	50,30	160,00	153,60
25	28	534,61	533,01	144,09	1,44	0,011	533,41	531,81	1,20	1,20	0,0111	0,00	0,155	0,16	0,02	23,90	160,00	153,60
28	17	533,01	532,37	118,98	1,19	0,005	531,65	531,17	1,36	1,20	0,0040	0,94	0,128	1,06	0,06	59,50	160,00	153,60
16	17	533,52	532,37	144,09	1,44	0,008	530,38	529,87	3,14	2,50	0,0035	10,21	0,078	10,29	0,14	142,80	160,00	153,60
72	61	534,75	533,98	145,49	1,45	0,005	533,55	532,78	1,20	1,20	0,0053	0,00	0,157	0,16	0,03	27,60	160,00	153,60
59	61	535,33	533,98	145,99	1,46	0,009	534,13	532,78	1,20	1,20	0,0093	0,00	0,157	0,16	0,02	24,90	160,00	153,60
61	47	533,98	532,89	145,87	1,46	0,007	532,62	531,69	1,36	1,20	0,0064	0,31	0,157	0,47	0,04	40,20	160,00	153,60
46	47	533,94	532,89	145,85	1,46	0,007	532,74	531,69	1,20	1,20	0,0072	0,00	0,157	0,16	0,03	26,10	160,00	153,60
47	41	532,89	532,55	72,15	0,72	0,005	531,53	531,31	1,36	1,24	0,0030	0,63	0,078	0,71	0,05	53,90	160,00	153,60
41	31	532,55	532,13	72,15	0,72	0,006	531,19	530,93	1,36	1,20	0,0036	0,71	0,078	0,78	0,05	54,30	160,00	153,60
28	31	533,01	532,13	145,80	1,46	0,006	531,81	530,93	1,20	1,20	0,0060	0,00	0,157	0,16	0,03	27,00	160,00	153,60
31	19	532,13	531,58	118,70	1,19	0,005	530,77	530,38	1,36	1,20	0,0033	0,94	0,128	1,07	0,06	61,90	160,00	153,60
17	19	532,37	531,58	145,72	1,46	0,005	529,87	529,28	2,50	2,30	0,0040	11,35	0,078	11,43	0,14	144,70	160,00	153,60
75	64	532,49	531,78	145,47	1,45	0,005	531,29	530,58	1,20	1,20	0,0049	0,00	0,157	0,16	0,03	28,00	160,00	153,60
61	64	533,98	531,78	144,75	1,45	0,015	532,78	530,58	1,20	1,20	0,0152	0,00	0,156	0,16	0,02	22,60	160,00	153,60
64	48	531,78	531,08	145,76	1,46	0,005	530,42	529,88	1,36	1,20	0,0037	0,31	0,157	0,47	0,04	44,50	160,00	153,60
47	48	532,89	531,08	144,75	1,45	0,013	531,69	529,88	1,20	1,20	0,0125	0,00	0,156	0,16	0,02	23,40	160,00	153,60
48	44	531,08	530,85	72,53	0,73	0,003	529,72	529,50	1,36	1,35	0,0030	0,63	0,078	0,70	0,05	53,80	160,00	153,60
41	44	532,55	530,85	144,75	1,45	0,012	531,35	529,65	1,20	1,20	0,0118	0,00	0,156	0,16	0,02	23,70	160,00	153,60

Tramo		Cota terreno [m]		Longitud		Pend. T [m/m]	Cota Intradós [m]		Tapada [m]		Pend. C° [m/m]	Gasto [lts/seg]			Diam. necesario		Diam. adoptado	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	[m]	[Hm]		INICIO	FIN	INICIO	FIN		Entrada	Ruta	Salida	DI [m]	DI [mm]	DN [mm]	DI [mm]
<b>SECTOR 1</b>																		
44	35	530,85	530,47	72,40	0,72	0,005	529,50	529,27	1,35	1,20	0,0032	0,86	0,078	0,94	0,06	59,30	160,00	153,60
31	35	532,13	530,47	144,75	1,45	0,011	530,93	529,27	1,20	1,20	0,0115	0,00	0,156	0,16	0,02	23,80	160,00	153,60
35	21	530,47	529,85	118,28	1,18	0,005	529,11	528,65	1,36	1,20	0,0039	1,09	0,127	1,22	0,06	63,10	160,00	153,60
19	21	531,58	529,85	144,75	1,45	0,012	529,28	528,49	2,30	1,36	0,0055	12,50	0,078	12,57	0,14	141,70	160,00	153,60
77	66	531,61	530,45	145,48	1,45	0,008	530,41	529,25	1,20	1,20	0,0079	0,00	0,157	0,16	0,03	25,60	160,00	153,60
64	66	531,78	530,45	147,24	1,47	0,009	530,58	529,25	1,20	1,20	0,0090	0,00	0,159	0,16	0,03	25,10	160,00	153,60
66	62	530,45	530,20	52,89	0,53	0,005	529,09	528,93	1,36	1,27	0,0030	0,32	0,057	0,37	0,04	42,40	160,00	153,60
62	51	530,20	529,81	93,68	0,94	0,004	528,84	528,56	1,36	1,25	0,0030	0,37	0,101	0,47	0,05	46,40	160,00	153,60
48	51	531,08	529,81	147,65	1,48	0,009	529,88	528,61	1,20	1,20	0,0086	0,00	0,159	0,16	0,03	25,30	160,00	153,60
51	38	529,81	528,93	144,86	1,45	0,006	528,45	527,73	1,36	1,20	0,0050	0,63	0,156	0,79	0,05	51,00	160,00	153,60
35	36	530,47	529,63	60,30	0,60	0,014	529,27	528,43	1,20	1,20	0,0139	0,00	0,065	0,06	0,02	16,60	160,00	153,60
36	38	529,63	528,93	87,85	0,88	0,008	528,27	527,73	1,36	1,20	0,0062	0,06	0,095	0,16	0,03	26,90	160,00	153,60
38	24	528,93	528,51	118,13	1,18	0,004	527,57	527,21	1,36	1,30	0,0030	0,95	0,127	1,08	0,06	63,10	160,00	153,60
36	33	529,63	529,50	18,82	0,19	0,007	528,43	528,30	1,20	1,20	0,0074	0,00	0,020	0,02	0,01	12,10	160,00	153,60
33	26	529,50	529,08	79,60	0,80	0,005	528,14	527,88	1,36	1,20	0,0032	0,02	0,086	0,11	0,03	26,10	160,00	153,60
33	32	529,50	529,44	44,77	0,45	0,001	528,30	528,16	1,20	1,28	0,0030	0,00	0,024	0,02	0,02	15,20	160,00	153,60
32	29	529,44	529,40	20,36	0,20	0,002	528,16	528,10	1,28	1,30	0,0030	0,02	0,011	0,04	0,02	17,50	160,00	153,60
29	26	529,40	529,08	42,86	0,43	0,007	528,10	527,88	1,30	1,20	0,0052	0,04	0,023	0,06	0,02	19,10	160,00	153,60
26	23	529,08	528,96	20,22	0,20	0,006	527,88	527,76	1,20	1,20	0,0059	0,16	0,022	0,19	0,03	28,80	160,00	153,60
21	23	529,85	528,96	60,55	0,61	0,015	528,49	527,76	1,36	1,20	0,0121	13,79	0,033	13,83	0,13	126,50	160,00	153,60
23	24	528,96	528,51	87,87	0,88	0,005	527,76	527,31	1,20	1,20	0,0060	14,01	0,047	14,06	0,15	145,20	160,00	153,60
80	73	529,58	528,86	72,60	0,73	0,010	528,38	527,66	1,20	1,20	0,0099	0,00	0,078	0,08	0,02	18,90	160,00	153,60
73	69	528,86	528,75	72,78	0,73	0,002	527,50	527,28	1,36	1,47	0,0030	0,08	0,078	0,16	0,03	30,70	160,00	153,60
66	67	530,45	529,27	82,70	0,83	0,014	529,25	528,07	1,20	1,20	0,0143	0,00	0,089	0,09	0,02	18,50	160,00	153,60
63	67	529,34	529,27	52,54	0,53	0,001	528,14	527,98	1,20	1,28	0,0030	0,00	0,057	0,06	0,02	21,00	160,00	153,60
67	69	529,27	528,75	59,58	0,60	0,009	527,98	527,55	1,28	1,20	0,0073	0,15	0,064	0,21	0,03	29,00	160,00	153,60
62	63	530,20	529,34	82,47	0,82	0,010	529,00	528,14	1,20	1,20	0,0105	0,00	0,089	0,09	0,02	19,60	160,00	153,60

Tramo		Cota terreno [m]		Longitud		Pend. T [m/m]	Cota Intradós [m]		Tapada [m]		Pend. C° [m/m]	Gasto [lts/seg]			Diam. necesario		Diam. adoptado	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	[m]	[Hm]		INICIO	FIN	INICIO	FIN		Entrada	Ruta	Salida	DI [m]	DI [mm]	DN [mm]	DI [mm]
<b>SECTOR 1</b>																		
63	52	529,34	528,90	94,10	0,94	0,005	527,98	527,70	1,36	1,20	0,0030	0,09	0,101	0,19	0,03	33,00	160,00	153,60
51	52	529,81	528,90	82,07	0,82	0,011	528,61	527,70	1,20	1,20	0,0111	0,00	0,088	0,09	0,02	19,40	160,00	153,60
52	56	528,90	528,10	60,04	0,60	0,013	527,54	526,90	1,36	1,20	0,0107	0,28	0,065	0,34	0,03	32,40	160,00	153,60
69	56	528,75	528,10	146,76	1,47	0,004	527,28	526,84	1,47	1,26	0,0030	0,37	0,158	0,52	0,05	48,20	160,00	153,60
56	40	528,10	527,36	145,10	1,45	0,005	526,74	526,16	1,36	1,20	0,0040	0,87	0,156	1,02	0,06	58,80	160,00	153,60
38	39	528,93	528,03	81,45	0,81	0,011	527,73	526,83	1,20	1,20	0,0110	0,00	0,088	0,09	0,02	19,40	160,00	153,60
52	39	528,90	528,03	145,00	1,45	0,006	527,70	526,83	1,20	1,20	0,0060	0,00	0,156	0,16	0,03	26,90	160,00	153,60
39	40	528,03	527,36	60,48	0,60	0,011	526,83	526,16	1,20	1,20	0,0110	0,24	0,065	0,31	0,03	31,00	160,00	153,60
45	40	527,72	527,36	142,27	1,42	0,002	526,52	526,09	1,20	1,27	0,0030	0,00	0,153	0,15	0,03	30,40	160,00	153,60
40	27	527,36	527,62	117,89	1,18	-0,002	526,16	525,81	1,20	1,81	0,0030	1,49	0,127	1,61	0,07	73,50	160,00	153,60
24	27	528,51	527,62	141,82	1,42	0,006	527,21	526,32	1,30	1,30	0,0063	15,14	0,076	15,21	0,15	148,30	160,00	153,60
81	76	527,46	526,98	72,69	0,73	0,007	526,26	525,68	1,20	1,30	0,0079	25,16	0,039	25,20	0,17	171,50	200,00	192,00
73	76	528,86	526,98	142,24	1,42	0,013	527,66	525,78	1,20	1,20	0,0132	0,00	0,153	0,15	0,02	23,00	160,00	153,60
76	70	526,98	526,74	72,78	0,73	0,003	525,68	525,26	1,30	1,48	0,0058	25,35	0,039	25,39	0,18	182,70	200,00	192,00
69	70	528,75	526,74	142,24	1,42	0,014	527,55	525,54	1,20	1,20	0,0141	0,00	0,153	0,15	0,02	22,80	160,00	153,60
70	58	526,74	526,32	147,04	1,47	0,003	525,26	524,82	1,48	1,50	0,0030	25,54	0,079	25,62	0,21	207,10	250,00	240,20
56	58	528,10	526,32	142,38	1,42	0,013	526,90	525,12	1,20	1,20	0,0125	0,00	0,153	0,15	0,02	23,30	160,00	153,60
58	45	526,32	527,72	145,36	1,45	-0,010	524,82	524,38	1,50	3,33	0,0030	25,77	0,078	25,85	0,21	207,80	250,00	240,20
45	30	527,72	526,30	117,62	1,18	0,012	524,38	524,03	3,33	2,27	0,0030	25,85	0,063	25,92	0,21	208,00	250,00	240,20
27	30	527,62	526,30	142,29	1,42	0,009	525,81	525,10	1,81	1,20	0,0050	16,83	0,077	16,90	0,16	161,10	200,00	192,00



### 3.9 Verificaciones de la Red Colectora Cloacal

El cálculo de los colectores queda finalizado, una vez realizadas las verificaciones pertinentes. Estas verificaciones, consisten en:

1. La velocidad a sección llena en cada tramo de cañería debe ser:
  - a. Mayor a 0,60 m/s, con el fin que garantice la autolimpieza de la misma, evitando de esta forma la sedimentación de sólidos.
  - b. Menor que 3,00 m/s, para que no erosione la cañería.
2. Pendiente máxima de la cañería. Este valor se correlaciona con la velocidad máxima, por la siguiente expresión:

$$i = \left( \frac{V \times \eta}{R^{2/3}} \right)^2$$

3. Relación  $h/D < 0,94$  para  $Q_{E20}$ .
4. Relación  $h/D < 0,80$  para  $Q_{E10}$ .

Cuando no se cumpla con estas verificaciones, se aumenta el diámetro adoptando el inmediato superior, o bien se modifica la pendiente de la cañería.

Tramo		Diam. adoptado		Pend. C° [m/m]	VELOCIDADES			CAUDALES					h/D<0,94 <sup>(20)</sup>		h/D<0,80 <sup>(10)</sup>	
INICIO	FIN	DN [mm]	DI [mm]		VII	VII > 0,6 m/s	VII < 3 m/s	Q <sub>II</sub>	Q <sub>p (20)</sub>	Q <sub>p (10)</sub>	Q <sub>p(20)/</sub> Q <sub>II</sub>	Q <sub>p(10)/</sub> Q <sub>II</sub>	h/D <sup>(20)</sup>	VERIF.	h/D <sup>(10)</sup>	VERIF.
<b>SECTOR 2</b>																
254	257	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,03	0,03	0,003	0,003	0,02	SI	0,02	SI
257	258	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,10	0,09	0,009	0,008	0,03	SI	0,03	SI
258	255	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,14	0,13	0,012	0,011	0,04	SI	0,04	SI
254	255	160,00	153,60	0,0051	0,816	SI	SI	15,13	0,15	0,13	0,010	0,009	0,04	SI	0,03	SI
259	255	160,00	153,60	0,0034	0,664	SI	SI	12,31	0,04	0,03	0,003	0,003	0,02	SI	0,02	SI
255	252	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,39	0,36	0,034	0,031	0,08	SI	0,08	SI
254	250	160,00	153,60	0,0047	0,781	SI	SI	14,47	0,04	0,03	0,002	0,002	0,02	SI	0,01	SI
250	252	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,18	0,17	0,016	0,015	0,05	SI	0,04	SI
252	253	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,72	0,66	0,062	0,057	0,12	SI	0,11	SI
259	260	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,06	0,06	0,005	0,005	0,03	SI	0,03	SI
260	256	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,09	0,09	0,008	0,007	0,03	SI	0,03	SI
255	256	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,15	0,13	0,013	0,012	0,04	SI	0,04	SI
256	253	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,27	0,25	0,024	0,022	0,06	SI	0,06	SI
250	244	160,00	153,60	0,0047	0,780	SI	SI	14,45	0,04	0,03	0,002	0,002	0,02	SI	0,01	SI
244	247	160,00	153,60	0,0042	0,735	SI	SI	13,62	0,11	0,10	0,008	0,007	0,03	SI	0,03	SI
252	247	160,00	153,60	0,0084	1,043	SI	SI	19,33	0,07	0,06	0,004	0,003	0,02	SI	0,02	SI
247	249	160,00	153,60	0,0089	1,075	SI	SI	19,91	0,25	0,23	0,012	0,011	0,04	SI	0,04	SI
253	251	160,00	153,60	0,0243	1,774	SI	SI	32,87	1,01	0,93	0,031	0,028	0,08	SI	0,07	SI
251	249	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	1,02	0,94	0,089	0,081	0,15	SI	0,14	SI
249	248	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	1,28	1,17	0,110	0,101	0,17	SI	0,16	SI
245	246	160,00	153,60	0,0049	0,800	SI	SI	14,82	0,05	0,05	0,004	0,003	0,02	SI	0,02	SI
246	248	160,00	153,60	0,0079	1,009	SI	SI	18,69	0,12	0,11	0,006	0,006	0,03	SI	0,03	SI
248	243	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	1,43	1,31	0,124	0,114	0,19	SI	0,18	SI
241	242	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,13	0,12	0,011	0,010	0,04	SI	0,04	SI
246	242	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,07	0,06	0,006	0,006	0,03	SI	0,03	SI
242	243	160,00	153,60	0,0072	0,963	SI	SI	17,85	0,31	0,28	0,017	0,016	0,05	SI	0,05	SI
243	240	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	1,78	1,63	0,154	0,141	0,21	SI	0,20	SI

Tramo		Diam. adoptado		Pend. C° [m/m]	VELOCIDADES			CAUDALES					h/D<0,94 <sup>(20)</sup>		h/D<0,80 <sup>(10)</sup>	
INICIO	FIN	DN [mm]	DI [mm]		VII	VII > 0,6 m/s	VII < 3 m/s	Q <sub>II</sub>	Q <sub>p</sub> <sup>(20)</sup>	Q <sub>p</sub> <sup>(10)</sup>	Q <sub>p</sub> <sup>(20)</sup> / Q <sub>II</sub>	Q <sub>p</sub> <sup>(10)</sup> / Q <sub>II</sub>	h/D <sup>(20)</sup>	VERIF.	h/D <sup>(10)</sup>	VERIF.
<b>SECTOR 2</b>																
240	218	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	1,78	1,64	0,154	0,142	0,21	SI	0,20	SI
245	241	160,00	153,60	0,0047	0,780	SI	SI	14,45	0,04	0,03	0,003	0,002	0,02	SI	0,01	SI
241	215	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,08	0,07	0,007	0,006	0,03	SI	0,03	SI
242	217	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,07	0,07	0,006	0,006	0,03	SI	0,03	SI
216	217	160,00	153,60	0,0082	1,031	SI	SI	19,11	0,11	0,10	0,006	0,005	0,03	SI	0,03	SI
217	218	160,00	153,60	0,0104	1,161	SI	SI	21,51	0,26	0,24	0,012	0,011	0,04	SI	0,04	SI
218	214	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	2,11	1,94	0,183	0,168	0,24	SI	0,23	SI
213	214	160,00	153,60	0,0089	1,076	SI	SI	19,95	0,14	0,13	0,007	0,007	0,03	SI	0,03	SI
214	210	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	2,34	2,15	0,202	0,186	0,26	SI	0,24	SI
209	210	160,00	153,60	0,0116	1,224	SI	SI	22,68	0,14	0,13	0,006	0,006	0,03	SI	0,03	SI
210	207	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	2,52	2,31	0,218	0,200	0,28	SI	0,26	SI
208	207	160,00	153,60	0,0111	1,198	SI	SI	22,19	0,11	0,10	0,005	0,005	0,03	SI	0,03	SI
207	205	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	2,65	2,43	0,229	0,211	0,28	SI	0,27	SI
206	205	160,00	153,60	0,0117	1,230	SI	SI	22,79	0,10	0,09	0,004	0,004	0,03	SI	0,02	SI
205	203	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	2,78	2,56	0,241	0,221	0,29	SI	0,28	SI
204	203	160,00	153,60	0,0150	1,394	SI	SI	25,83	0,06	0,06	0,002	0,002	0,02	SI	0,01	SI
203	201	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	2,89	2,66	0,250	0,230	0,30	SI	0,28	SI
216	215	160,00	153,60	0,0210	1,648	SI	SI	30,53	0,04	0,04	0,001	0,001	0,01	SI	0,01	SI
215	212	160,00	153,60	0,0044	0,755	SI	SI	13,98	0,18	0,17	0,013	0,012	0,04	SI	0,04	SI
213	212	160,00	153,60	0,0181	1,533	SI	SI	28,41	0,04	0,04	0,002	0,001	0,01	SI	0,01	SI
212	209	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,30	0,28	0,026	0,024	0,20	SI	0,20	SI
209	208	160,00	153,60	0,0032	0,646	SI	SI	11,98	0,33	0,30	0,027	0,025	0,20	SI	0,20	SI
208	206	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,35	0,32	0,030	0,027	0,20	SI	0,20	SI
206	204	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,38	0,35	0,033	0,030	0,08	SI	0,08	SI
204	202	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,43	0,39	0,037	0,034	0,08	SI	0,08	SI
227	226	160,00	153,60	0,0051	0,816	SI	SI	15,12	0,02	0,02	0,001	0,001	0,01	SI	0,01	SI
226	341	160,00	153,60	0,0074	0,980	SI	SI	18,16	0,05	0,05	0,003	0,003	0,02	SI	0,20	SI

Tramo		Diam. adoptado		Pend. C° [m/m]	VELOCIDADES			CAUDALES					h/D<0,94 <sup>(20)</sup>		h/D<0,80 <sup>(10)</sup>	
INICIO	FIN	DN [mm]	DI [mm]		VII	VII > 0,6 m/s	VII < 3 m/s	Q <sub>II</sub>	Q <sub>p</sub> <sup>(20)</sup>	Q <sub>p</sub> <sup>(10)</sup>	Q <sub>p</sub> <sup>(20)</sup> / Q <sub>II</sub>	Q <sub>p</sub> <sup>(10)</sup> / Q <sub>II</sub>	h/D <sup>(20)</sup>	VERIF.	h/D <sup>(10)</sup>	VERIF.
<b>SECTOR 2</b>																
341	340	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,12	0,11	0,011	0,010	0,04	SI	0,04	SI
225	340	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,10	0,09	0,009	0,008	0,03	SI	0,03	SI
340	339	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,38	0,35	0,033	0,030	0,08	SI	0,08	SI
339	220	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,47	0,43	0,040	0,037	0,09	SI	0,08	SI
220	338	160,00	153,60	0,0063	0,905	SI	SI	16,77	0,56	0,51	0,033	0,031	0,08	SI	0,08	SI
222	338	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,10	0,09	0,009	0,008	0,03	SI	0,03	SI
339	336	160,00	153,60	0,0098	1,128	SI	SI	20,89	0,09	0,08	0,004	0,004	0,02	SI	0,02	SI
336	338	160,00	153,60	0,0104	1,161	SI	SI	21,52	0,18	0,17	0,008	0,008	0,03	SI	0,03	SI
331	338	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,09	0,08	0,008	0,007	0,03	SI	0,03	SI
338	337	160,00	153,60	0,0085	1,051	SI	SI	19,47	1,09	1,00	0,056	0,051	0,11	SI	0,10	SI
337	221	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	1,14	1,05	0,099	0,091	0,16	SI	0,15	SI
339	224	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,10	0,09	0,009	0,008	0,03	SI	0,03	SI
226	225	160,00	153,60	0,0039	0,711	SI	SI	13,18	0,12	0,11	0,009	0,009	0,04	SI	0,03	SI
225	224	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,28	0,26	0,024	0,022	0,06	SI	0,06	SI
230	224	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,10	0,09	0,009	0,008	0,03	SI	0,03	SI
224	223	160,00	153,60	0,0043	0,743	SI	SI	13,77	0,56	0,51	0,040	0,037	0,09	SI	0,08	SI
220	223	160,00	153,60	0,0051	0,815	SI	SI	15,10	0,06	0,05	0,004	0,003	0,02	SI	0,02	SI
223	222	160,00	153,60	0,0115	1,220	SI	SI	22,60	0,69	0,63	0,031	0,028	0,08	SI	0,07	SI
229	222	160,00	153,60	0,0042	0,737	SI	SI	13,66	0,10	0,09	0,007	0,007	0,03	SI	0,03	SI
222	221	160,00	153,60	0,0094	1,106	SI	SI	20,50	0,95	0,87	0,046	0,043	0,09	SI	0,09	SI
221	228	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	2,14	1,97	0,185	0,170	0,24	SI	0,23	SI
230	229	160,00	153,60	0,0096	1,114	SI	SI	20,65	0,15	0,14	0,008	0,007	0,03	SI	0,03	SI
229	228	160,00	153,60	0,0111	1,197	SI	SI	22,19	0,31	0,29	0,014	0,013	0,04	SI	0,04	SI
228	200	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	2,52	2,31	0,218	0,200	0,28	SI	0,26	SI
227	231	160,00	153,60	0,0105	1,164	SI	SI	21,56	0,06	0,06	0,003	0,003	0,02	SI	0,02	SI
225	231	160,00	153,60	0,0061	0,891	SI	SI	16,50	0,08	0,07	0,005	0,005	0,03	SI	0,03	SI
231	345	160,00	153,60	0,0065	0,918	SI	SI	17,00	0,18	0,17	0,011	0,010	0,04	SI	0,04	SI

Tramo		Diam. adoptado		Pend. C° [m/m]	VELOCIDADES			CAUDALES					h/D<0,94 <sup>(20)</sup>		h/D<0,80 <sup>(10)</sup>	
INICIO	FIN	DN [mm]	DI [mm]		VII	VII > 0,6 m/s	VII < 3 m/s	Q <sub>II</sub>	Q <sub>p</sub> <sup>(20)</sup>	Q <sub>p</sub> <sup>(10)</sup>	Q <sub>p</sub> <sup>(20)</sup> / Q <sub>II</sub>	Q <sub>p</sub> <sup>(10)</sup> / Q <sub>II</sub>	h/D <sup>(20)</sup>	VERIF.	h/D <sup>(10)</sup>	VERIF.
<b>SECTOR 2</b>																
345	232	160,00	153,60	0,0065	0,918	SI	SI	17,00	0,22	0,21	0,013	0,012	0,04	SI	0,04	SI
230	232	160,00	153,60	0,0483	2,501	SI	SI	46,35	0,03	0,03	0,001	0,001	0,01	SI	0,01	SI
232	346	160,00	153,60	0,0070	0,952	SI	SI	17,63	0,30	0,27	0,017	0,016	0,05	SI	0,05	SI
346	233	160,00	153,60	0,0070	0,951	SI	SI	17,62	0,34	0,31	0,019	0,018	0,06	SI	0,05	SI
229	233	160,00	153,60	0,0149	1,392	SI	SI	25,79	0,08	0,08	0,003	0,003	0,02	SI	0,02	SI
233	202	160,00	153,60	0,0046	0,768	SI	SI	14,24	0,49	0,45	0,034	0,032	0,08	SI	0,08	SI
202	200	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,95	0,87	0,082	0,075	0,14	SI	0,13	SI
200	201	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	3,47	3,19	0,301	0,276	0,34	SI	0,33	SI
<b>SECTOR 3</b>																
307	304	160,00	153,60	0,0063	0,907	SI	SI	16,81	0,06	0,06	0,004	0,003	0,02	SI	0,02	SI
304	302	160,00	153,60	0,0064	0,907	SI	SI	16,81	0,05	0,05	0,003	0,003	0,02	SI	0,02	SI
304	305	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,18	0,16	0,015	0,014	0,05	SI	0,04	SI
302	300	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,11	0,10	0,010	0,009	0,04	SI	0,03	SI
300	301	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,17	0,15	0,014	0,013	0,04	SI	0,04	SI
301	303	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,28	0,25	0,024	0,022	0,06	SI	0,06	SI
303	305	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,39	0,36	0,033	0,031	0,08	SI	0,08	SI
314	310	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,07	0,06	0,006	0,006	0,03	SI	0,03	SI
310	307	160,00	153,60	0,0101	1,146	SI	SI	21,23	0,13	0,12	0,006	0,006	0,03	SI	0,03	SI
307	308	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,25	0,23	0,022	0,020	0,06	SI	0,06	SI
306	305	160,00	153,60	0,0071	0,962	SI	SI	17,83	0,09	0,08	0,005	0,005	0,03	SI	0,03	SI
305	308	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,78	0,72	0,067	0,062	0,13	SI	0,12	SI
308	309	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	1,15	1,05	0,099	0,091	0,16	SI	0,15	SI
309	311	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	1,18	1,09	0,102	0,094	0,16	SI	0,16	SI
341	334	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,05	0,05	0,005	0,004	0,03	SI	0,02	SI
334	329	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,11	0,10	0,009	0,009	0,04	SI	0,03	SI
340	335	160,00	153,60	0,0046	0,773	SI	SI	14,33	0,10	0,09	0,007	0,006	0,03	SI	0,03	SI
333	335	160,00	153,60	0,0052	0,819	SI	SI	15,17	0,10	0,10	0,007	0,006	0,03	SI	0,03	SI

Tramo		Diam. adoptado		Pend. C° [m/m]	VELOCIDADES			CAUDALES					h/D<0,94 <sup>(20)</sup>		h/D<0,80 <sup>(10)</sup>	
INICIO	FIN	DN [mm]	DI [mm]		VII	VII > 0,6 m/s	VII < 3 m/s	Q <sub>II</sub>	Q <sub>p (20)</sub>	Q <sub>p (10)</sub>	Q <sub>p(20)/</sub> Q <sub>II</sub>	Q <sub>p(10)/</sub> Q <sub>II</sub>	h/D <sup>(20)</sup>	VERIF.	h/D <sup>(10)</sup>	VERIF.
<b>SECTOR 3</b>																
335	329	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,36	0,33	0,031	0,028	0,08	SI	0,07	SI
339	333	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,10	0,09	0,009	0,008	0,03	SI	0,03	SI
328	333	160,00	153,60	0,0032	0,644	SI	SI	11,93	0,10	0,09	0,009	0,008	0,03	SI	0,03	SI
333	332	160,00	153,60	0,0073	0,973	SI	SI	18,02	0,28	0,26	0,016	0,014	0,05	SI	0,04	SI
336	332	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,05	0,05	0,005	0,004	0,03	SI	0,02	SI
327	331	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,10	0,09	0,009	0,008	0,03	SI	0,03	SI
332	331	160,00	153,60	0,0103	1,156	SI	SI	21,43	0,41	0,38	0,019	0,018	0,06	SI	0,05	SI
331	330	160,00	153,60	0,0128	1,285	SI	SI	23,82	0,67	0,62	0,028	0,026	0,07	SI	0,06	SI
337	330	160,00	153,60	0,0043	0,745	SI	SI	13,80	0,05	0,05	0,004	0,003	0,02	SI	0,02	SI
330	326	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,77	0,71	0,067	0,062	0,13	SI	0,11	SI
329	328	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,62	0,57	0,053	0,049	0,11	SI	0,10	SI
328	327	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,77	0,71	0,067	0,061	0,13	SI	0,11	SI
327	326	160,00	153,60	0,0104	1,162	SI	SI	21,53	0,93	0,86	0,043	0,040	0,09	SI	0,09	SI
329	343	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,04	0,04	0,004	0,003	0,02	SI	0,02	SI
343	324	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,08	0,07	0,007	0,006	0,03	SI	0,03	SI
324	325	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,18	0,17	0,016	0,014	0,05	SI	0,04	SI
328	325	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,15	0,14	0,013	0,012	0,04	SI	0,04	SI
325	323	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,41	0,38	0,036	0,033	0,08	SI	0,08	SI
342	323	160,00	153,60	0,0033	0,649	SI	SI	12,03	0,08	0,07	0,006	0,006	0,03	SI	0,03	SI
323	322	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,57	0,52	0,049	0,045	0,10	SI	0,09	SI
327	322	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,15	0,14	0,013	0,012	0,04	SI	0,04	SI
322	321	160,00	153,60	0,0131	1,301	SI	SI	24,11	0,88	0,81	0,037	0,034	0,08	SI	0,08	SI
326	321	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	1,78	1,64	0,154	0,142	0,21	SI	0,20	SI
324	344	160,00	153,60	0,0065	0,920	SI	SI	17,05	0,04	0,04	0,002	0,002	0,02	SI	0,01	SI
344	319	160,00	153,60	0,0066	0,922	SI	SI	17,09	0,08	0,08	0,005	0,004	0,03	SI	0,03	SI
319	320	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,13	0,12	0,011	0,010	0,04	SI	0,04	SI
325	320	160,00	153,60	0,0063	0,903	SI	SI	16,73	0,16	0,14	0,009	0,009	0,03	SI	0,03	SI

Tramo		Diam. adoptado		Pend. C° [m/m]	VELOCIDADES			CAUDALES					h/D<0,94 <sup>(20)</sup>		h/D<0,80 <sup>(10)</sup>	
INICIO	FIN	DN [mm]	DI [mm]		VII	VII > 0,6 m/s	VII < 3 m/s	Q <sub>II</sub>	Q <sub>p</sub> <sup>(20)</sup>	Q <sub>p</sub> <sup>(10)</sup>	Q <sub>p</sub> <sup>(20)</sup> / Q <sub>II</sub>	Q <sub>p</sub> <sup>(10)</sup> / Q <sub>II</sub>	h/D <sup>(20)</sup>	VERIF.	h/D <sup>(10)</sup>	VERIF.
<b>SECTOR 3</b>																
320	318	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,36	0,33	0,031	0,029	0,08	SI	0,07	SI
342	318	160,00	153,60	0,0058	0,866	SI	SI	16,05	0,08	0,07	0,005	0,004	0,03	SI	0,03	SI
318	317	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,52	0,48	0,045	0,041	0,09	SI	0,09	SI
322	317	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,16	0,14	0,013	0,012	0,04	SI	0,04	SI
317	316	160,00	153,60	0,0107	1,179	SI	SI	21,85	0,83	0,76	0,038	0,035	0,08	SI	0,08	SI
321	316	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	2,74	2,52	0,237	0,218	0,29	SI	0,28	SI
319	315	160,00	153,60	0,0056	0,853	SI	SI	15,81	0,07	0,07	0,005	0,004	0,03	SI	0,02	SI
320	315	160,00	153,60	0,0124	1,267	SI	SI	23,49	0,14	0,13	0,006	0,005	0,03	SI	0,03	SI
315	314	160,00	153,60	0,0146	1,374	SI	SI	25,45	0,22	0,20	0,009	0,008	0,03	SI	0,03	SI
314	313	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,37	0,34	0,032	0,029	0,08	SI	0,07	SI
317	313	160,00	153,60	0,0043	0,748	SI	SI	13,85	0,15	0,14	0,011	0,010	0,04	SI	0,04	SI
313	312	160,00	153,60	0,0088	1,070	SI	SI	19,83	0,68	0,62	0,034	0,032	0,08	SI	0,08	SI
316	312	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	3,65	3,35	0,316	0,290	0,36	SI	0,34	SI
312	311	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	4,38	4,02	0,379	0,348	0,41	SI	0,38	SI
311	60	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	5,56	5,11	0,482	0,442	0,49	SI	0,46	SI
<b>SECTOR 1</b>																
169	179	160,00	153,60	0,0122	1,258	SI	SI	23,31	0,07	0,06	0,003	0,003	0,02	SI	0,02	SI
179	181	160,00	153,60	0,0181	1,533	SI	SI	28,40	0,15	0,14	0,005	0,005	0,03	SI	0,03	SI
183	181	160,00	153,60	0,0251	1,804	SI	SI	33,44	0,08	0,07	0,002	0,002	0,01	SI	0,01	SI
183	184	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,08	0,07	0,007	0,006	0,03	SI	0,03	SI
177	180	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,07	0,06	0,006	0,005	0,03	SI	0,03	SI
180	184	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,13	0,12	0,011	0,010	0,04	SI	0,04	SI
184	185	160,00	153,60	0,0127	1,284	SI	SI	23,79	0,28	0,26	0,012	0,011	0,04	SI	0,04	SI
185	182	160,00	153,60	0,0284	1,918	SI	SI	35,54	0,31	0,29	0,009	0,008	0,03	SI	0,03	SI
180	182	160,00	153,60	0,0264	1,851	SI	SI	34,29	0,15	0,14	0,004	0,004	0,03	SI	0,02	SI
182	178	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,50	0,46	0,043	0,039	0,09	SI	0,09	SI
169	170	160,00	153,60	0,0522	2,601	SI	SI	48,19	0,05	0,05	0,001	0,001	0,01	SI	0,01	SI

Tramo		Diam. adoptado		Pend. C° [m/m]	VELOCIDADES			CAUDALES					h/D<0,94 <sup>(20)</sup>		h/D<0,80 <sup>(10)</sup>	
INICIO	FIN	DN [mm]	DI [mm]		VII	VII > 0,6 m/s	VII < 3 m/s	Q <sub>II</sub>	Q <sub>p (20)</sub>	Q <sub>p (10)</sub>	Q <sub>p(20) /</sub> Q <sub>II</sub>	Q <sub>p(10) /</sub> Q <sub>II</sub>	h/D <sup>(20)</sup>	VERIF.	h/D <sup>(10)</sup>	VERIF.
<b>SECTOR 1</b>																
179	170	160,00	153,60	0,0082	1,030	SI	SI	19,08	0,13	0,12	0,007	0,006	0,03	SI	0,03	SI
170	171	160,00	153,60	0,0162	1,450	SI	SI	26,87	0,16	0,14	0,006	0,005	0,03	SI	0,03	SI
170	164	160,00	153,60	0,0068	0,940	SI	SI	17,42	0,26	0,24	0,015	0,014	0,04	SI	0,04	SI
162	164	160,00	153,60	0,0423	2,341	SI	SI	43,37	0,08	0,07	0,002	0,002	0,01	SI	0,01	SI
164	158	160,00	153,60	0,0069	0,946	SI	SI	17,53	0,42	0,38	0,024	0,022	0,06	SI	0,06	SI
157	158	160,00	153,60	0,0309	2,001	SI	SI	37,08	0,11	0,10	0,003	0,003	0,02	SI	0,02	SI
175	173	160,00	153,60	0,0271	1,873	SI	SI	34,71	0,08	0,07	0,002	0,002	0,20	SI	0,20	SI
173	171	160,00	153,60	0,0197	1,598	SI	SI	29,60	0,15	0,14	0,005	0,005	0,20	SI	0,20	SI
181	171	160,00	153,60	0,0046	0,770	SI	SI	14,26	0,35	0,32	0,025	0,023	0,20	SI	0,20	SI
163	161	160,00	153,60	0,0261	1,840	SI	SI	34,09	0,08	0,07	0,002	0,002	0,20	SI	0,20	SI
173	161	160,00	153,60	0,0042	0,738	SI	SI	13,67	0,16	0,14	0,011	0,011	0,04	SI	0,04	SI
161	160	160,00	153,60	0,0274	1,883	SI	SI	34,90	0,31	0,28	0,009	0,008	0,03	SI	0,03	SI
171	160	160,00	153,60	0,0067	0,934	SI	SI	17,30	0,82	0,75	0,047	0,043	0,10	SI	0,09	SI
158	159	160,00	153,60	0,0233	1,738	SI	SI	32,20	0,08	0,07	0,002	0,002	0,01	SI	0,01	SI
159	160	160,00	153,60	0,0049	0,796	SI	SI	14,76	0,16	0,14	0,011	0,010	0,04	SI	0,20	SI
169	162	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,04	0,04	0,004	0,003	0,02	SI	0,20	SI
162	157	160,00	153,60	0,0053	0,826	SI	SI	15,30	0,08	0,08	0,005	0,005	0,03	SI	0,20	SI
157	151	160,00	153,60	0,0052	0,818	SI	SI	15,16	0,12	0,11	0,008	0,008	0,03	SI	0,03	SI
151	144	160,00	153,60	0,0052	0,818	SI	SI	15,15	0,17	0,15	0,011	0,010	0,04	SI	0,04	SI
144	139	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,20	0,18	0,017	0,016	0,05	SI	0,05	SI
139	132	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,23	0,21	0,020	0,019	0,06	SI	0,05	SI
201	132	160,00	153,60	0,0201	1,614	SI	SI	29,90	6,37	5,85	0,213	0,196	0,27	SI	0,26	SI
132	131	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	6,63	6,09	0,574	0,528	0,56	SI	0,53	SI
126	131	160,00	153,60	0,0051	0,813	SI	SI	15,06	0,05	0,04	0,003	0,003	0,02	SI	0,02	SI
131	133	160,00	153,60	0,0288	1,933	SI	SI	35,82	6,71	6,16	0,187	0,172	0,24	SI	0,23	SI
158	153	160,00	153,60	0,0039	0,708	SI	SI	13,11	0,60	0,55	0,046	0,042	0,09	SI	0,09	SI
151	153	160,00	153,60	0,0238	1,756	SI	SI	32,53	0,13	0,12	0,004	0,004	0,02	SI	0,02	SI

Tramo		Diam. adoptado		Pend. C° [m/m]	VELOCIDADES			CAUDALES					h/D<0,94 <sup>(20)</sup>		h/D<0,80 <sup>(10)</sup>	
INICIO	FIN	DN [mm]	DI [mm]		VII	VII > 0,6 m/s	VII < 3 m/s	Q <sub>II</sub>	Q <sub>p (20)</sub>	Q <sub>p (10)</sub>	Q <sub>p(20) /</sub> Q <sub>II</sub>	Q <sub>p(10) /</sub> Q <sub>II</sub>	h/D <sup>(20)</sup>	VERIF.	h/D <sup>(10)</sup>	VERIF.
<b>SECTOR 1</b>																
153	148	160,00	153,60	0,0061	0,888	SI	SI	16,45	0,82	0,75	0,050	0,046	0,10	SI	0,09	SI
144	146	160,00	153,60	0,0222	1,695	SI	SI	31,41	0,09	0,09	0,003	0,003	0,02	SI	0,02	SI
146	148	160,00	153,60	0,0122	1,255	SI	SI	23,25	0,16	0,15	0,007	0,006	0,03	SI	0,03	SI
146	133	160,00	153,60	0,0056	0,851	SI	SI	15,77	0,16	0,14	0,010	0,009	0,04	SI	0,03	SI
148	134	160,00	153,60	0,0092	1,094	SI	SI	20,27	1,13	1,04	0,056	0,051	0,11	SI	0,10	SI
133	134	160,00	153,60	0,0257	1,826	SI	SI	33,84	6,93	6,37	0,205	0,188	0,26	SI	0,24	SI
159	149	160,00	153,60	0,0056	0,851	SI	SI	15,78	0,16	0,14	0,010	0,009	0,04	SI	0,03	SI
148	149	160,00	153,60	0,0225	1,708	SI	SI	31,65	0,08	0,07	0,002	0,002	0,02	SI	0,01	SI
160	150	160,00	153,60	0,0042	0,737	SI	SI	13,66	1,44	1,32	0,105	0,097	0,16	SI	0,16	SI
149	150	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,31	0,29	0,027	0,025	0,07	SI	0,06	SI
152	150	160,00	153,60	0,0245	1,781	SI	SI	33,00	0,15	0,14	0,005	0,004	0,03	SI	0,02	SI
134	136	160,00	153,60	0,0079	1,015	SI	SI	18,80	0,07	0,07	0,004	0,004	0,02	SI	0,02	SI
149	136	160,00	153,60	0,0032	0,647	SI	SI	11,99	0,16	0,14	0,013	0,012	0,04	SI	0,04	SI
136	137	160,00	153,60	0,0063	0,907	SI	SI	16,80	0,31	0,29	0,019	0,017	0,05	SI	0,05	SI
150	142	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	1,98	1,82	0,172	0,158	0,23	SI	0,22	SI
147	142	160,00	153,60	0,0192	1,578	SI	SI	29,23	0,16	0,14	0,005	0,005	0,03	SI	0,03	SI
142	137	160,00	153,60	0,0048	0,787	SI	SI	14,58	2,22	2,04	0,152	0,140	0,21	SI	0,20	SI
140	137	160,00	153,60	0,0129	1,293	SI	SI	23,96	0,16	0,14	0,006	0,006	0,03	SI	0,03	SI
137	125	160,00	153,60	0,0051	0,811	SI	SI	15,03	2,84	2,61	0,189	0,173	0,25	SI	0,23	SI
134	124	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	8,22	7,55	0,712	0,654	0,68	SI	0,63	SI
124	125	160,00	153,60	0,0113	1,211	SI	SI	22,43	0,16	0,14	0,007	0,006	0,03	SI	0,03	SI
127	125	160,00	153,60	0,0043	0,746	SI	SI	13,83	0,16	0,14	0,011	0,010	0,04	SI	0,04	SI
125	118	160,00	153,60	0,0049	0,793	SI	SI	14,69	3,31	3,04	0,225	0,207	0,28	SI	0,27	SI
117	118	160,00	153,60	0,0129	1,291	SI	SI	23,93	0,16	0,14	0,007	0,006	0,03	SI	0,03	SI
118	110	160,00	153,60	0,0038	0,698	SI	SI	12,94	3,55	3,26	0,274	0,252	0,33	SI	0,30	SI
110	107	160,00	153,60	0,0042	0,734	SI	SI	13,60	3,58	3,29	0,263	0,242	0,31	SI	0,29	SI
126	122	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,04	0,03	0,003	0,003	0,02	SI	0,02	SI

Tramo		Diam. adoptado		Pend. C° [m/m]	VELOCIDADES			CAUDALES					h/D<0,94 <sup>(20)</sup>		h/D<0,80 <sup>(10)</sup>	
INICIO	FIN	DN [mm]	DI [mm]		VII	VII > 0,6 m/s	VII < 3 m/s	Q <sub>II</sub>	Q <sub>p (20)</sub>	Q <sub>p (10)</sub>	Q <sub>p(20) /</sub> Q <sub>II</sub>	Q <sub>p(10) /</sub> Q <sub>II</sub>	h/D <sup>(20)</sup>	VERIF.	h/D <sup>(10)</sup>	VERIF.
<b>SECTOR 1</b>																
122	120	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,05	0,05	0,004	0,004	0,03	SI	0,02	SI
120	114	160,00	153,60	0,0037	0,692	SI	SI	12,83	0,18	0,17	0,014	0,013	0,04	SI	0,04	SI
113	114	160,00	153,60	0,0183	1,540	SI	SI	28,54	0,04	0,04	0,002	0,001	0,01	SI	0,01	SI
114	102	160,00	153,60	0,0053	0,830	SI	SI	15,38	0,38	0,35	0,025	0,023	0,06	SI	0,06	SI
99	102	160,00	153,60	0,0173	1,496	SI	SI	27,72	0,05	0,04	0,002	0,002	0,01	SI	0,01	SI
95	97	160,00	153,60	0,0159	1,433	SI	SI	26,56	0,05	0,05	0,002	0,002	0,01	SI	0,01	SI
97	90	160,00	153,60	0,0061	0,889	SI	SI	16,48	0,15	0,14	0,009	0,008	0,03	SI	0,03	SI
88	90	160,00	153,60	0,0124	1,269	SI	SI	23,51	0,16	0,14	0,007	0,006	0,03	SI	0,03	SI
120	113	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,07	0,06	0,006	0,006	0,03	SI	0,03	SI
113	99	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,15	0,14	0,013	0,012	0,04	SI	0,04	SI
99	95	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,16	0,15	0,014	0,013	0,04	SI	0,04	SI
95	88	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,24	0,22	0,021	0,019	0,06	SI	0,06	SI
88	79	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,40	0,37	0,035	0,032	0,08	SI	0,08	SI
79	68	160,00	153,60	0,0057	0,861	SI	SI	15,96	0,56	0,51	0,035	0,032	0,08	SI	0,08	SI
65	68	160,00	153,60	0,0195	1,588	SI	SI	29,43	0,11	0,10	0,004	0,003	0,02	SI	0,02	SI
122	124	160,00	153,60	0,0230	1,727	SI	SI	31,99	0,15	0,14	0,005	0,004	0,03	SI	0,02	SI
124	117	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	8,53	7,83	0,738	0,678	0,69	SI	0,64	SI
114	117	160,00	153,60	0,0203	1,622	SI	SI	30,05	0,16	0,14	0,005	0,005	0,03	SI	0,03	SI
117	104	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	8,84	8,12	0,765	0,703	0,72	SI	0,66	SI
102	104	160,00	153,60	0,0190	1,568	SI	SI	29,06	0,51	0,46	0,017	0,016	0,05	SI	0,05	SI
104	107	160,00	153,60	0,0131	1,302	SI	SI	24,12	9,42	8,65	0,391	0,359	0,42	SI	0,39	SI
107	105	160,00	153,60	0,0127	1,281	SI	SI	23,74	13,01	11,96	0,548	0,504	0,54	SI	0,51	SI
97	101	160,00	153,60	0,0179	1,523	SI	SI	28,21	0,13	0,12	0,005	0,004	0,03	SI	0,02	SI
101	105	160,00	153,60	0,0129	1,291	SI	SI	23,93	0,21	0,19	0,009	0,008	0,03	SI	0,03	SI
105	98	160,00	153,60	0,0047	0,782	SI	SI	14,50	13,26	12,18	0,914	0,840	0,86	SI	0,79	SI
98	93	160,00	153,60	0,0048	0,788	SI	SI	14,61	13,34	12,26	0,913	0,839	0,86	SI	0,79	SI
101	92	160,00	153,60	0,0041	0,728	SI	SI	13,49	0,15	0,14	0,011	0,010	0,04	SI	0,04	SI

Tramo		Diam. adoptado		Pend. C° [m/m]	VELOCIDADES			CAUDALES					h/D<0,94 <sup>(20)</sup>		h/D<0,80 <sup>(10)</sup>	
INICIO	FIN	DN [mm]	DI [mm]		VII	VII > 0,6 m/s	VII < 3 m/s	Q <sub>II</sub>	Q <sub>p (20)</sub>	Q <sub>p (10)</sub>	Q <sub>p(20) /</sub> Q <sub>II</sub>	Q <sub>p(10) /</sub> Q <sub>II</sub>	h/D <sup>(20)</sup>	VERIF.	h/D <sup>(10)</sup>	VERIF.
<b>SECTOR 1</b>																
90	92	160,00	153,60	0,0160	1,438	SI	SI	26,65	0,46	0,43	0,017	0,016	0,05	SI	0,05	SI
92	93	160,00	153,60	0,0146	1,373	SI	SI	25,45	0,77	0,71	0,030	0,028	0,08	SI	0,07	SI
93	94	160,00	153,60	0,0062	0,898	SI	SI	16,63	14,27	13,11	0,858	0,788	0,81	SI	0,74	SI
183	175	160,00	153,60	0,0052	0,822	SI	SI	15,22	0,13	0,12	0,008	0,008	0,03	SI	0,03	SI
176	175	160,00	153,60	0,0211	1,653	SI	SI	30,63	0,08	0,08	0,003	0,003	0,02	SI	0,02	SI
175	163	160,00	153,60	0,0039	0,714	SI	SI	13,24	0,37	0,34	0,028	0,026	0,07	SI	0,06	SI
165	163	160,00	153,60	0,0100	1,136	SI	SI	21,05	0,08	0,07	0,004	0,003	0,02	SI	0,02	SI
163	152	160,00	153,60	0,0047	0,783	SI	SI	14,51	0,60	0,55	0,041	0,038	0,09	SI	0,08	SI
152	147	160,00	153,60	0,0115	1,218	SI	SI	22,57	0,68	0,62	0,030	0,028	0,08	SI	0,07	SI
147	140	160,00	153,60	0,0158	1,429	SI	SI	26,47	0,76	0,69	0,029	0,026	0,07	SI	0,07	SI
140	127	160,00	153,60	0,0125	1,273	SI	SI	23,60	0,91	0,84	0,039	0,036	0,09	SI	0,08	SI
127	119	160,00	153,60	0,0100	1,141	SI	SI	21,14	1,07	0,98	0,051	0,046	0,10	SI	0,09	SI
118	119	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,16	0,14	0,014	0,012	0,04	SI	0,04	SI
119	116	160,00	153,60	0,0070	0,954	SI	SI	17,69	1,31	1,21	0,074	0,068	0,13	SI	0,13	SI
110	116	160,00	153,60	0,0038	0,703	SI	SI	13,03	0,08	0,07	0,006	0,006	0,03	SI	0,03	SI
116	109	160,00	153,60	0,0094	1,102	SI	SI	20,41	1,42	1,31	0,070	0,064	0,13	SI	0,12	SI
109	106	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	1,42	1,31	0,123	0,113	0,18	SI	0,18	SI
106	103	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	1,45	1,34	0,126	0,116	0,19	SI	0,18	SI
98	103	160,00	153,60	0,0042	0,738	SI	SI	13,67	0,08	0,07	0,006	0,005	0,03	SI	0,03	SI
103	94	160,00	153,60	0,0096	1,113	SI	SI	20,63	1,62	1,49	0,079	0,072	0,14	SI	0,13	SI
176	177	160,00	153,60	0,0177	1,516	SI	SI	28,09	0,07	0,06	0,002	0,002	0,02	SI	0,01	SI
177	166	160,00	153,60	0,0077	1,001	SI	SI	18,55	0,23	0,21	0,012	0,011	0,04	SI	0,04	SI
165	166	160,00	153,60	0,0106	1,171	SI	SI	21,70	0,08	0,07	0,004	0,003	0,02	SI	0,02	SI
166	154	160,00	153,60	0,0154	1,410	SI	SI	26,14	0,46	0,42	0,018	0,016	0,05	SI	0,05	SI
152	154	160,00	153,60	0,0110	1,192	SI	SI	22,08	0,15	0,14	0,007	0,006	0,03	SI	0,03	SI
154	143	160,00	153,60	0,0049	0,794	SI	SI	14,71	0,77	0,71	0,052	0,048	0,11	SI	0,10	SI
140	143	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,15	0,14	0,013	0,012	0,04	SI	0,04	SI

Tramo		Diam. adoptado		Pend. C° [m/m]	VELOCIDADES			CAUDALES					h/D<0,94 <sup>(20)</sup>		h/D<0,80 <sup>(10)</sup>	
INICIO	FIN	DN [mm]	DI [mm]		VII	VII > 0,6 m/s	VII < 3 m/s	Q <sub>II</sub>	Q <sub>p (20)</sub>	Q <sub>p (10)</sub>	Q <sub>p(20) /</sub> Q <sub>II</sub>	Q <sub>p(10) /</sub> Q <sub>II</sub>	h/D <sup>(20)</sup>	VERIF.	h/D <sup>(10)</sup>	VERIF.
<b>SECTOR 1</b>																
143	135	160,00	153,60	0,0107	1,178	SI	SI	21,83	1,00	0,92	0,046	0,042	0,09	SI	0,09	SI
135	128	160,00	153,60	0,0147	1,382	SI	SI	25,61	1,08	0,99	0,042	0,039	0,09	SI	0,09	SI
127	128	160,00	153,60	0,0032	0,640	SI	SI	11,86	0,15	0,14	0,013	0,012	0,04	SI	0,04	SI
128	121	160,00	153,60	0,0085	1,049	SI	SI	19,44	1,39	1,28	0,072	0,066	0,13	SI	0,12	SI
119	121	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,15	0,14	0,013	0,012	0,04	SI	0,04	SI
121	112	160,00	153,60	0,0106	1,169	SI	SI	21,67	1,70	1,56	0,078	0,072	0,14	SI	0,13	SI
109	112	160,00	153,60	0,0044	0,753	SI	SI	13,96	0,08	0,07	0,006	0,005	0,03	SI	0,03	SI
112	115	160,00	153,60	0,0042	0,740	SI	SI	13,71	0,08	0,07	0,006	0,005	0,03	SI	0,03	SI
112	108	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	1,77	1,63	0,153	0,141	0,21	SI	0,20	SI
106	108	160,00	153,60	0,0044	0,753	SI	SI	13,96	0,08	0,07	0,006	0,005	0,03	SI	0,03	SI
108	111	160,00	153,60	0,0042	0,740	SI	SI	13,71	0,08	0,07	0,006	0,005	0,03	SI	0,03	SI
108	96	160,00	153,60	0,0101	1,141	SI	SI	21,15	2,00	1,84	0,095	0,087	0,16	SI	0,14	SI
94	96	160,00	153,60	0,0069	0,943	SI	SI	17,46	16,05	14,74	0,919	0,844	0,87	SI	0,79	SI
177	178	160,00	153,60	0,0235	1,744	SI	SI	32,31	0,15	0,14	0,005	0,004	0,03	SI	0,02	SI
178	174	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,69	0,63	0,059	0,054	0,11	SI	0,11	SI
172	174	160,00	153,60	0,0235	1,743	SI	SI	32,30	0,07	0,06	0,002	0,002	0,01	SI	0,01	SI
174	168	160,00	153,60	0,0040	0,716	SI	SI	13,26	0,79	0,73	0,060	0,055	0,11	SI	0,11	SI
166	167	160,00	153,60	0,0180	1,528	SI	SI	28,31	0,08	0,07	0,003	0,003	0,02	SI	0,02	SI
167	168	160,00	153,60	0,0260	1,835	SI	SI	33,99	0,15	0,14	0,004	0,004	0,03	SI	0,02	SI
168	156	160,00	153,60	0,0072	0,965	SI	SI	17,88	1,02	0,94	0,057	0,053	0,11	SI	0,11	SI
167	155	160,00	153,60	0,0146	1,373	SI	SI	25,44	0,16	0,14	0,006	0,006	0,03	SI	0,03	SI
154	155	160,00	153,60	0,0142	1,355	SI	SI	25,11	0,08	0,07	0,003	0,003	0,02	SI	0,02	SI
155	156	160,00	153,60	0,0106	1,170	SI	SI	21,69	0,31	0,28	0,014	0,013	0,04	SI	0,04	SI
155	141	160,00	153,60	0,0077	1,001	SI	SI	18,56	0,16	0,14	0,008	0,008	0,03	SI	0,03	SI
143	141	160,00	153,60	0,0177	1,513	SI	SI	28,03	0,08	0,07	0,003	0,003	0,02	SI	0,02	SI
141	145	160,00	153,60	0,0177	1,512	SI	SI	28,02	0,31	0,28	0,011	0,010	0,04	SI	0,04	SI
156	145	160,00	153,60	0,0099	1,135	SI	SI	21,04	1,41	1,30	0,067	0,062	0,13	SI	0,11	SI

Tramo		Diam. adoptado		Pend. C° [m/m]	VELOCIDADES			CAUDALES					h/D<0,94 <sup>(20)</sup>		h/D<0,80 <sup>(10)</sup>	
INICIO	FIN	DN [mm]	DI [mm]		VII	VII > 0,6 m/s	VII < 3 m/s	Q <sub>II</sub>	Q <sub>p (20)</sub>	Q <sub>p (10)</sub>	Q <sub>p(20) /</sub> Q <sub>II</sub>	Q <sub>p(10) /</sub> Q <sub>II</sub>	h/D <sup>(20)</sup>	VERIF.	h/D <sup>(10)</sup>	VERIF.
<b>SECTOR 1</b>																
145	138	160,00	153,60	0,0059	0,871	SI	SI	16,14	1,76	1,62	0,109	0,100	0,17	SI	0,16	SI
135	138	160,00	153,60	0,0132	1,308	SI	SI	24,23	0,15	0,14	0,006	0,006	0,03	SI	0,03	SI
138	130	160,00	153,60	0,0038	0,704	SI	SI	13,05	1,95	1,79	0,150	0,137	0,21	SI	0,20	SI
128	130	160,00	153,60	0,0066	0,925	SI	SI	17,14	0,15	0,14	0,009	0,008	0,03	SI	0,03	SI
130	123	160,00	153,60	0,0111	1,199	SI	SI	22,22	2,18	2,01	0,098	0,090	0,16	SI	0,15	SI
121	123	160,00	153,60	0,0081	1,027	SI	SI	19,03	0,15	0,14	0,008	0,007	0,03	SI	0,03	SI
123	115	160,00	153,60	0,0080	1,019	SI	SI	18,89	2,41	2,22	0,128	0,117	0,19	SI	0,18	SI
115	111	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	2,49	2,29	0,215	0,198	0,27	SI	0,26	SI
111	100	160,00	153,60	0,0118	1,234	SI	SI	22,86	2,64	2,43	0,116	0,106	0,18	SI	0,17	SI
96	100	160,00	153,60	0,0091	1,084	SI	SI	20,09	18,20	16,72	0,906	0,832	0,86	SI	0,78	SI
79	82	160,00	153,60	0,0116	1,228	SI	SI	22,76	0,16	0,14	0,007	0,006	0,03	SI	0,03	SI
90	82	160,00	153,60	0,0068	0,940	SI	SI	17,42	0,16	0,14	0,009	0,008	0,03	SI	0,03	SI
82	85	160,00	153,60	0,0121	1,253	SI	SI	23,21	0,47	0,43	0,020	0,019	0,06	SI	0,05	SI
92	85	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,16	0,14	0,014	0,012	0,04	SI	0,04	SI
85	86	160,00	153,60	0,0158	1,432	SI	SI	26,53	0,78	0,72	0,030	0,027	0,07	SI	0,07	SI
93	86	160,00	153,60	0,0042	0,737	SI	SI	13,66	0,16	0,14	0,011	0,011	0,04	SI	0,04	SI
86	87	160,00	153,60	0,0063	0,905	SI	SI	16,77	1,10	1,01	0,065	0,060	0,12	SI	0,11	SI
94	87	160,00	153,60	0,0043	0,748	SI	SI	13,85	0,16	0,14	0,011	0,010	0,04	SI	0,04	SI
87	89	160,00	153,60	0,0105	1,166	SI	SI	21,61	1,41	1,29	0,065	0,060	0,12	SI	0,11	SI
96	89	160,00	153,60	0,0082	1,030	SI	SI	19,09	0,16	0,14	0,008	0,008	0,03	SI	0,03	SI
89	91	160,00	153,60	0,0085	1,051	SI	SI	19,47	1,72	1,58	0,088	0,081	0,14	SI	0,14	SI
100	91	200,00	192,00	0,0077	1,156	SI	SI	33,46	20,92	19,22	0,625	0,574	0,60	SI	0,56	SI
68	71	160,00	153,60	0,0111	1,201	SI	SI	22,25	0,82	0,75	0,037	0,034	0,08	SI	0,08	SI
82	71	160,00	153,60	0,0074	0,981	SI	SI	18,18	0,16	0,14	0,009	0,008	0,03	SI	0,03	SI
71	72	160,00	153,60	0,0104	1,159	SI	SI	21,48	1,13	1,04	0,053	0,048	0,11	SI	0,10	SI
85	72	160,00	153,60	0,0057	0,858	SI	SI	15,90	0,16	0,14	0,010	0,009	0,04	SI	0,03	SI
72	75	160,00	153,60	0,0145	1,373	SI	SI	25,44	1,45	1,33	0,057	0,052	0,11	SI	0,11	SI

Tramo		Diam. adoptado		Pend. C° [m/m]	VELOCIDADES			CAUDALES					h/D<0,94 <sup>(20)</sup>		h/D<0,80 <sup>(10)</sup>	
INICIO	FIN	DN [mm]	DI [mm]		VII	VII > 0,6 m/s	VII < 3 m/s	Q <sub>II</sub>	Q <sub>p (20)</sub>	Q <sub>p (10)</sub>	Q <sub>p(20) /</sub> Q <sub>II</sub>	Q <sub>p(10) /</sub> Q <sub>II</sub>	h/D <sup>(20)</sup>	VERIF.	h/D <sup>(10)</sup>	VERIF.
<b>SECTOR 1</b>																
86	75	160,00	153,60	0,0044	0,757	SI	SI	14,03	0,16	0,14	0,011	0,010	0,04	SI	0,04	SI
75	77	160,00	153,60	0,0049	0,797	SI	SI	14,77	1,76	1,62	0,119	0,109	0,18	SI	0,17	SI
87	77	160,00	153,60	0,0030	0,624	SI	SI	11,57	0,16	0,14	0,013	0,012	0,04	SI	0,04	SI
77	78	160,00	153,60	0,0130	1,298	SI	SI	24,04	2,01	1,85	0,084	0,077	0,14	SI	0,13	SI
84	78	160,00	153,60	0,0052	0,824	SI	SI	15,27	0,07	0,06	0,004	0,004	0,03	SI	0,02	SI
78	80	160,00	153,60	0,0133	1,313	SI	SI	24,33	2,13	1,96	0,088	0,081	0,14	SI	0,14	SI
89	80	160,00	153,60	0,0056	0,853	SI	SI	15,81	0,15	0,14	0,010	0,009	0,04	SI	0,03	SI
80	81	160,00	153,60	0,0138	1,336	SI	SI	24,76	2,44	2,24	0,099	0,091	0,16	SI	0,15	SI
91	81	200,00	192,00	0,0109	1,376	SI	SI	39,85	22,71	20,87	0,570	0,524	0,56	SI	0,52	SI
88	83	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,05	0,05	0,005	0,004	0,03	SI	0,02	SI
83	74	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,11	0,10	0,009	0,009	0,04	SI	0,03	SI
74	65	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,17	0,15	0,014	0,013	0,04	SI	0,04	SI
65	57	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,21	0,19	0,018	0,017	0,05	SI	0,05	SI
60	57	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	5,62	5,16	0,486	0,447	0,49	SI	0,46	SI
57	53	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	5,85	5,37	0,506	0,465	0,51	SI	0,48	SI
1	186	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,04	0,04	0,004	0,003	0,02	SI	0,02	SI
186	3	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,08	0,07	0,007	0,006	0,03	SI	0,03	SI
3	4	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,20	0,18	0,017	0,016	0,05	SI	0,05	SI
4	5	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,32	0,29	0,027	0,025	0,07	SI	0,06	SI
5	6	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,43	0,40	0,038	0,035	0,08	SI	0,08	SI
11	6	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,12	0,11	0,011	0,010	0,04	SI	0,04	SI
6	7	160,00	153,60	0,0153	1,410	SI	SI	26,12	0,72	0,66	0,027	0,025	0,07	SI	0,06	SI
2	7	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,06	0,05	0,005	0,005	0,03	SI	0,03	SI
7	12	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,84	0,77	0,073	0,067	0,13	SI	0,12	SI
3	8	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,06	0,06	0,006	0,005	0,03	SI	0,03	SI
8	9	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,17	0,15	0,015	0,013	0,04	SI	0,04	SI
9	10	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,27	0,25	0,024	0,022	0,06	SI	0,06	SI

Tramo		Diam. adoptado		Pend. C° [m/m]	VELOCIDADES			CAUDALES					h/D<0,94 <sup>(20)</sup>		h/D<0,80 <sup>(10)</sup>	
INICIO	FIN	DN [mm]	DI [mm]		VII	VII > 0,6 m/s	VII < 3 m/s	Q <sub>II</sub>	Q <sub>p (20)</sub>	Q <sub>p (10)</sub>	Q <sub>p(20) /</sub> Q <sub>II</sub>	Q <sub>p(10) /</sub> Q <sub>II</sub>	h/D <sup>(20)</sup>	VERIF.	h/D <sup>(10)</sup>	VERIF.
<b>SECTOR 1</b>																
10	11	160,00	153,60	0,0064	0,910	SI	SI	16,87	0,38	0,35	0,022	0,020	0,06	SI	0,06	SI
15	11	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,15	0,14	0,013	0,012	0,04	SI	0,04	SI
11	12	160,00	153,60	0,0151	1,399	SI	SI	25,93	0,69	0,63	0,027	0,024	0,07	SI	0,06	SI
8	187	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,04	0,04	0,004	0,003	0,02	SI	0,02	SI
187	13	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,08	0,07	0,007	0,006	0,03	SI	0,03	SI
18	13	160,00	153,60	0,0046	0,770	SI	SI	14,27	0,07	0,06	0,005	0,004	0,03	SI	0,03	SI
13	14	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,28	0,26	0,024	0,022	0,06	SI	0,06	SI
14	15	160,00	153,60	0,0077	1,000	SI	SI	18,54	0,41	0,38	0,022	0,020	0,06	SI	0,06	SI
15	16	160,00	153,60	0,0151	1,401	SI	SI	25,95	0,57	0,52	0,022	0,020	0,06	SI	0,06	SI
12	16	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	1,60	1,47	0,139	0,128	0,20	SI	0,19	SI
49	43	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,05	0,04	0,004	0,004	0,02	SI	0,02	SI
43	34	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,09	0,08	0,008	0,007	0,03	SI	0,03	SI
34	188	160,00	153,60	0,0102	1,147	SI	SI	21,26	0,13	0,12	0,006	0,006	0,03	SI	0,03	SI
188	18	160,00	153,60	0,0123	1,261	SI	SI	23,36	0,17	0,16	0,007	0,007	0,03	SI	0,03	SI
18	20	160,00	153,60	0,0104	1,163	SI	SI	21,55	0,28	0,26	0,013	0,012	0,04	SI	0,04	SI
20	22	160,00	153,60	0,0210	1,650	SI	SI	30,57	0,39	0,36	0,013	0,012	0,04	SI	0,04	SI
37	22	160,00	153,60	0,0167	1,472	SI	SI	27,28	0,15	0,14	0,006	0,005	0,03	SI	0,03	SI
15	22	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,13	0,12	0,011	0,010	0,04	SI	0,04	SI
22	25	160,00	153,60	0,0065	0,916	SI	SI	16,97	0,83	0,76	0,049	0,045	0,10	SI	0,09	SI
49	54	160,00	153,60	0,0050	0,803	SI	SI	14,89	0,10	0,09	0,007	0,006	0,03	SI	0,03	SI
54	53	160,00	153,60	0,0445	2,401	SI	SI	44,50	0,10	0,10	0,002	0,002	0,01	SI	0,01	SI
53	50	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	5,97	5,49	0,517	0,475	0,52	SI	0,48	SI
50	55	160,00	153,60	0,0045	0,765	SI	SI	14,17	6,13	5,63	0,433	0,398	0,45	SI	0,43	SI
68	55	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,16	0,14	0,014	0,012	0,04	SI	0,04	SI
55	42	160,00	153,60	0,0119	1,240	SI	SI	22,98	6,44	5,92	0,280	0,258	0,33	SI	0,31	SI
50	37	160,00	153,60	0,0102	1,150	SI	SI	21,30	0,16	0,14	0,007	0,007	0,03	SI	0,03	SI
34	189	160,00	153,60	0,0182	1,535	SI	SI	28,45	0,08	0,07	0,003	0,003	0,02	SI	0,02	SI

Tramo		Diam. adoptado		Pend. C° [m/m]	VELOCIDADES			CAUDALES					h/D<0,94 <sup>(20)</sup>		h/D<0,80 <sup>(10)</sup>	
INICIO	FIN	DN [mm]	DI [mm]		VII	VII > 0,6 m/s	VII < 3 m/s	Q <sub>II</sub>	Q <sub>p (20)</sub>	Q <sub>p (10)</sub>	Q <sub>p(20) /</sub> Q <sub>II</sub>	Q <sub>p(10) /</sub> Q <sub>II</sub>	h/D <sup>(20)</sup>	VERIF.	h/D <sup>(10)</sup>	VERIF.
<b>SECTOR 1</b>																
189	37	160,00	153,60	0,0182	1,535	SI	SI	28,44	0,16	0,15	0,006	0,005	0,03	SI	0,03	SI
37	42	160,00	153,60	0,0124	1,266	SI	SI	23,46	0,48	0,44	0,020	0,019	0,06	SI	0,05	SI
42	25	160,00	153,60	0,0085	1,049	SI	SI	19,43	7,08	6,50	0,364	0,335	0,39	SI	0,37	SI
25	16	160,00	153,60	0,0078	1,002	SI	SI	18,58	8,04	7,38	0,433	0,397	0,45	SI	0,43	SI
71	59	160,00	153,60	0,0075	0,987	SI	SI	18,29	0,16	0,14	0,009	0,008	0,03	SI	0,03	SI
55	59	160,00	153,60	0,0176	1,508	SI	SI	27,95	0,16	0,14	0,006	0,005	0,03	SI	0,03	SI
59	46	160,00	153,60	0,0085	1,050	SI	SI	19,45	0,47	0,43	0,024	0,022	0,06	SI	0,06	SI
42	46	160,00	153,60	0,0142	1,357	SI	SI	25,14	0,16	0,14	0,006	0,006	0,03	SI	0,03	SI
46	28	160,00	153,60	0,0053	0,830	SI	SI	15,38	0,78	0,72	0,051	0,047	0,10	SI	0,09	SI
25	28	160,00	153,60	0,0111	1,198	SI	SI	22,20	0,16	0,14	0,007	0,006	0,03	SI	0,03	SI
28	17	160,00	153,60	0,0040	0,721	SI	SI	13,35	1,06	0,98	0,080	0,073	0,14	SI	0,13	SI
16	17	160,00	153,60	0,0035	0,675	SI	SI	12,51	10,29	9,45	0,822	0,755	0,77	SI	0,71	SI
72	61	160,00	153,60	0,0053	0,830	SI	SI	15,37	0,16	0,14	0,010	0,009	0,04	SI	0,04	SI
59	61	160,00	153,60	0,0093	1,097	SI	SI	20,32	0,16	0,14	0,008	0,007	0,03	SI	0,03	SI
61	47	160,00	153,60	0,0064	0,908	SI	SI	16,83	0,47	0,43	0,028	0,026	0,07	SI	0,06	SI
46	47	160,00	153,60	0,0072	0,964	SI	SI	17,86	0,16	0,14	0,009	0,008	0,03	SI	0,03	SI
47	41	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,71	0,65	0,061	0,056	0,11	SI	0,11	SI
41	31	160,00	153,60	0,0036	0,679	SI	SI	12,59	0,78	0,72	0,062	0,057	0,12	SI	0,11	SI
28	31	160,00	153,60	0,0060	0,882	SI	SI	16,35	0,16	0,14	0,010	0,009	0,04	SI	0,03	SI
31	19	160,00	153,60	0,0033	0,652	SI	SI	12,09	1,07	0,98	0,088	0,081	0,14	SI	0,14	SI
17	19	160,00	153,60	0,0040	0,724	SI	SI	13,41	11,43	10,50	0,852	0,783	0,80	SI	0,73	SI
75	64	160,00	153,60	0,0049	0,793	SI	SI	14,70	0,16	0,14	0,011	0,010	0,04	SI	0,04	SI
61	64	160,00	153,60	0,0152	1,403	SI	SI	26,00	0,16	0,14	0,006	0,006	0,03	SI	0,03	SI
64	48	160,00	153,60	0,0037	0,693	SI	SI	12,84	0,47	0,43	0,037	0,034	0,08	SI	0,08	SI
47	48	160,00	153,60	0,0125	1,273	SI	SI	23,59	0,16	0,14	0,007	0,006	0,03	SI	0,03	SI
48	44	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,70	0,65	0,061	0,056	0,11	SI	0,11	SI
41	44	160,00	153,60	0,0118	1,235	SI	SI	22,88	0,16	0,14	0,007	0,006	0,03	SI	0,03	SI

Tramo		Diam. adoptado		Pend. C° [m/m]	VELOCIDADES			CAUDALES					h/D<0,94 <sup>(20)</sup>		h/D<0,80 <sup>(10)</sup>	
INICIO	FIN	DN [mm]	DI [mm]		VII	VII > 0,6 m/s	VII < 3 m/s	Q <sub>II</sub>	Q <sub>p (20)</sub>	Q <sub>p (10)</sub>	Q <sub>p(20) /</sub> Q <sub>II</sub>	Q <sub>p(10) /</sub> Q <sub>II</sub>	h/D <sup>(20)</sup>	VERIF.	h/D <sup>(10)</sup>	VERIF.
<b>SECTOR 1</b>																
44	35	160,00	153,60	0,0032	0,642	SI	SI	11,90	0,94	0,86	0,079	0,072	0,14	SI	0,13	SI
31	35	160,00	153,60	0,0115	1,220	SI	SI	22,61	0,16	0,14	0,007	0,006	0,03	SI	0,03	SI
35	21	160,00	153,60	0,0039	0,709	SI	SI	13,14	1,22	1,12	0,093	0,085	0,15	SI	0,14	SI
19	21	160,00	153,60	0,0055	0,842	SI	SI	15,60	12,57	11,55	0,806	0,740	0,76	SI	0,70	SI
77	66	160,00	153,60	0,0079	1,013	SI	SI	18,77	0,16	0,14	0,008	0,008	0,03	SI	0,03	SI
64	66	160,00	153,60	0,0090	1,080	SI	SI	20,01	0,16	0,15	0,008	0,007	0,03	SI	0,03	SI
66	62	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,37	0,34	0,032	0,030	0,08	SI	0,07	SI
62	51	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,47	0,43	0,041	0,038	0,09	SI	0,08	SI
48	51	160,00	153,60	0,0086	1,054	SI	SI	19,53	0,16	0,15	0,008	0,007	0,03	SI	0,03	SI
51	38	160,00	153,60	0,0050	0,806	SI	SI	14,93	0,79	0,72	0,053	0,049	0,11	SI	0,10	SI
35	36	160,00	153,60	0,0139	1,340	SI	SI	24,83	0,06	0,06	0,003	0,002	0,02	SI	0,02	SI
36	38	160,00	153,60	0,0062	0,899	SI	SI	16,66	0,16	0,15	0,010	0,009	0,04	SI	0,03	SI
38	24	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	1,08	0,99	0,093	0,086	0,15	SI	0,14	SI
36	33	160,00	153,60	0,0074	0,978	SI	SI	18,13	0,02	0,02	0,001	0,001	0,01	SI	0,01	SI
33	26	160,00	153,60	0,0032	0,648	SI	SI	12,01	0,11	0,10	0,009	0,008	0,03	SI	0,03	SI
33	32	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,02	0,02	0,002	0,002	0,01	SI	0,01	SI
32	29	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,04	0,03	0,003	0,003	0,02	SI	0,02	SI
29	26	160,00	153,60	0,0052	0,820	SI	SI	15,20	0,06	0,05	0,004	0,004	0,02	SI	0,02	SI
26	23	160,00	153,60	0,0059	0,877	SI	SI	16,25	0,19	0,17	0,011	0,011	0,04	SI	0,04	SI
21	23	160,00	153,60	0,0121	1,253	SI	SI	23,22	13,83	12,70	0,595	0,547	0,58	SI	0,54	SI
23	24	160,00	153,60	0,0060	0,882	SI	SI	16,34	14,06	12,92	0,861	0,791	0,81	SI	0,74	SI
80	73	160,00	153,60	0,0099	1,132	SI	SI	20,97	0,08	0,07	0,004	0,003	0,02	SI	0,02	SI
73	69	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,16	0,14	0,014	0,012	0,04	SI	0,04	SI
66	67	160,00	153,60	0,0143	1,362	SI	SI	25,25	0,09	0,08	0,004	0,003	0,02	SI	0,02	SI
63	67	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,06	0,05	0,005	0,005	0,03	SI	0,03	SI
67	69	160,00	153,60	0,0073	0,974	SI	SI	18,05	0,21	0,19	0,012	0,011	0,04	SI	0,04	SI
62	63	160,00	153,60	0,0105	1,164	SI	SI	21,56	0,09	0,08	0,004	0,004	0,02	SI	0,02	SI

Tramo		Diam. adoptado		Pend. C° [m/m]	VELOCIDADES			CAUDALES					h/D<0,94 <sup>(20)</sup>		h/D<0,80 <sup>(10)</sup>	
INICIO	FIN	DN [mm]	DI [mm]		VII	VII > 0,6 m/s	VII < 3 m/s	Q <sub>II</sub>	Q <sub>p(20)</sub>	Q <sub>p(10)</sub>	Q <sub>p(20)</sub> / Q <sub>II</sub>	Q <sub>p(10)</sub> / Q <sub>II</sub>	h/D <sup>(20)</sup>	VERIF.	h/D <sup>(10)</sup>	VERIF.
<b>SECTOR 1</b>																
63	52	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,19	0,17	0,016	0,015	0,05	SI	0,04	SI
51	52	160,00	153,60	0,0111	1,199	SI	SI	22,21	0,09	0,08	0,004	0,004	0,02	SI	0,02	SI
52	56	160,00	153,60	0,0107	1,179	SI	SI	21,84	0,34	0,32	0,016	0,014	0,05	SI	0,04	SI
69	56	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,52	0,48	0,045	0,042	0,09	SI	0,09	SI
56	40	160,00	153,60	0,0040	0,716	SI	SI	13,27	1,02	0,94	0,077	0,071	0,13	SI	0,13	SI
38	39	160,00	153,60	0,0110	1,194	SI	SI	22,13	0,09	0,08	0,004	0,004	0,02	SI	0,02	SI
52	39	160,00	153,60	0,0060	0,883	SI	SI	16,37	0,16	0,14	0,010	0,009	0,04	SI	0,03	SI
39	40	160,00	153,60	0,0110	1,194	SI	SI	22,12	0,31	0,28	0,014	0,013	0,04	SI	0,04	SI
45	40	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,15	0,14	0,013	0,012	0,04	SI	0,04	SI
40	27	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	1,61	1,48	0,140	0,128	0,20	SI	0,19	SI
24	27	160,00	153,60	0,0063	0,902	SI	SI	16,71	15,21	13,98	0,910	0,836	0,86	SI	0,78	SI
81	76	200,00	192,00	0,0079	1,177	SI	SI	34,07	25,20	23,15	0,740	0,679	0,69	SI	0,64	SI
73	76	160,00	153,60	0,0132	1,309	SI	SI	24,25	0,15	0,14	0,006	0,006	0,03	SI	0,03	SI
76	70	200,00	192,00	0,0058	1,002	SI	SI	29,01	25,39	23,32	0,875	0,804	0,82	SI	0,75	SI
69	70	160,00	153,60	0,0141	1,352	SI	SI	25,05	0,15	0,14	0,006	0,006	0,03	SI	0,03	SI
70	58	250,00	240,20	0,0030	0,840	SI	SI	38,06	25,62	23,54	0,673	0,618	0,64	SI	0,59	SI
56	58	160,00	153,60	0,0125	1,274	SI	SI	23,60	0,15	0,14	0,006	0,006	0,03	SI	0,03	SI
58	45	250,00	240,20	0,0030	0,840	SI	SI	38,06	25,85	23,75	0,679	0,624	0,64	SI	0,60	SI
45	30	250,00	240,20	0,0030	0,840	SI	SI	38,06	25,92	23,81	0,681	0,626	0,65	SI	0,60	SI
27	30	200,00	192,00	0,0050	0,933	SI	SI	27,02	16,90	15,53	0,626	0,575	0,60	SI	0,56	SI



### **3.10 Colectoras subsidiarias**

En el sector Noroeste de la localidad, existe un sector de la red colectora cloacal en el que las cotas de intradós de algunas cañerías se encuentran por debajo de los 3 m de profundidad. Al presentarse fuera de los límites establecidos por las normativas, se instalarán cañerías subsidiarias para permitir las descargas de las conexiones domiciliarias.

Al inicio de los tramos, las tapadas mínimas que se aplican son de 0,80 m, debido a que se encuentran bajo vereda y al finalizar los tramos, se indican tapadas mínimas de 1,20 m para respetar los tramos bajo calzadas.

A continuación, se indican las planillas con los cálculos hidráulicos y las verificaciones de las mismas.

Tramo		Cota terreno [m]		Longitud		Pend. T [m/m]	Cota Intradós [m]		Tapada [m]		Pend. C° [m/m]	Gasto [lts/seg]			Diam. necesario		Diam. adoptado	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	[m]	[Hm]		INICIO	FIN	INICIO	FIN		Entrada	Ruta	Salida	DI [m]	DI [mm]	DN [mm]	DI [mm]
<b>COLECTORAS SUBSIDIARIAS</b>																		
350	352	542,21	542,32	87,34	0,87	-0,001	541,41	541,12	0,80	1,20	0,0034	0,00	0,047	0,05	0,02	19,10	160,00	153,60
352	305	542,32	542,32	9,54	0,10	0,000	541,12	541,09	1,20	1,23	0,0030	0,05	0,000	0,05	0,02	19,60	160,00	153,60
351	353	542,21	542,32	87,34	0,87	-0,001	541,41	541,12	0,80	1,20	0,0034	0,00	0,047	0,05	0,02	19,10	160,00	153,60
353	305	542,32	542,32	9,23	0,09	0,000	541,12	541,09	1,20	1,23	0,0030	0,05	0,000	0,05	0,02	19,60	160,00	153,60
354	356	542,32	542,50	95,87	0,96	-0,002	541,52	541,23	0,80	1,27	0,0030	0,00	0,052	0,05	0,02	20,20	160,00	153,60
356	308	542,50	542,50	11,90	0,12	0,000	541,23	541,19	1,27	1,31	0,0030	0,05	0,000	0,05	0,02	20,20	160,00	153,60
355	357	542,32	542,50	95,87	0,96	-0,002	541,52	541,23	0,80	1,27	0,0030	0,00	0,052	0,05	0,02	20,20	160,00	153,60
357	308	542,50	542,50	10,83	0,11	0,000	541,23	541,19	1,27	1,31	0,0030	0,05	0,000	0,05	0,02	20,20	160,00	153,60
359	360	542,50	541,91	91,13	0,91	0,006	541,70	540,71	0,80	1,20	0,0109	0,00	0,049	0,05	0,02	15,60	160,00	153,60
360	309	541,91	541,91	10,85	0,11	0,000	540,71	540,68	1,20	1,23	0,0030	0,05	0,000	0,05	0,02	19,90	160,00	153,60
358	361	542,50	541,91	91,13	0,91	0,006	541,70	540,71	0,80	1,20	0,0109	0,00	0,049	0,05	0,02	15,60	160,00	153,60
361	309	541,91	541,91	11,33	0,11	0,000	540,71	540,68	1,20	1,23	0,0030	0,05	0,000	0,05	0,02	19,90	160,00	153,60

Tramo		Diam. adoptado		Pend. C° [m/m]	VELOCIDADES			CAUDALES					h/D<0,94 <sup>(20)</sup>		h/D<0,80 <sup>(10)</sup>	
INICIO	FIN	DN [mm]	DI [mm]		VII	VII > 0,6 m/s	VII < 3 m/s	Q <sub>II</sub>	Q <sub>p (20)</sub>	Q <sub>p (10)</sub>	Q <sub>p(20)/</sub> Q <sub>II</sub>	Q <sub>p(10)/</sub> Q <sub>II</sub>	h/D <sup>(20)</sup>	VERIF.	h/D <sup>(10)</sup>	VERIF.
<b>COLECTORAS SUBSIDIARIAS</b>																
350	352	160,00	153,60	0,0034	0,661	SI	SI	12,26	0,05	0,04	0,004	0,004	0,02	SI	0,02	SI
352	305	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,05	0,04	0,004	0,004	0,02	SI	0,02	SI
351	353	160,00	153,60	0,0034	0,661	SI	SI	12,26	0,05	0,04	0,004	0,004	0,02	SI	0,02	SI
353	305	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,05	0,04	0,004	0,004	0,02	SI	0,02	SI
354	356	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,05	0,05	0,004	0,004	0,03	SI	0,02	SI
356	308	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,05	0,05	0,004	0,004	0,03	SI	0,02	SI
355	357	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,05	0,05	0,004	0,004	0,03	SI	0,02	SI
357	308	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,05	0,05	0,004	0,004	0,03	SI	0,02	SI
359	360	160,00	153,60	0,0109	1,186	SI	SI	21,97	0,05	0,05	0,002	0,002	0,01	SI	0,01	SI
360	309	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,05	0,05	0,004	0,004	0,02	SI	0,02	SI
358	361	160,00	153,60	0,0109	1,186	SI	SI	21,97	0,05	0,05	0,002	0,002	0,01	SI	0,01	SI
361	309	160,00	153,60	0,0030	0,623	SI	SI	11,55	0,05	0,05	0,004	0,004	0,02	SI	0,02	SI



#### 4 CLOACA MÁXIMA

La Cloaca Máxima se proyectará con el objeto de lograr, lo más económicamente posible, la conducción de los líquidos hasta el lugar donde serán tratados.

Esta iniciará en la intersección de las calles Martín de Güemes e Intendente Alfredo José, y recorrerá el camino indicado en el croquis hasta llegar al terreno donde se emplazará la Planta de Tratamiento de Residuos Cloacales.





#### **4.1 Cálculo Hidráulico**

El cálculo hidráulico y la verificación de las cañerías de cloaca máxima se realiza con los conceptos indicados previamente en el diseño de la red colectora cloacal.

A continuación, se adjuntan las respectivas planillas de cálculo.

Tramo		Cota terreno [m]		Longitud		Pend. T [m/m]	Cota Intradós [m]		Tapada [m]		Pend. C° [m/m]	Gasto [lts/seg]			Diam. necesario		Diam. adoptado	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	[m]	[Hm]		INICIO	FIN	INICIO	FIN		Entrada	Ruta	Salida	DI [m]	DI [mm]	DN [mm]	DI [mm]
<b>COLECTORA MÁXIMA</b>																		
30	400	526,30	525,11	125,33	1,25	0,009	524,03	523,65	2,27	1,46	0,0030	42,82	0,000	42,82	0,25	251,10	315,00	302,60
400	401	525,11	524,94	125,33	1,25	0,001	523,65	523,28	1,46	1,66	0,0030	42,82	0,000	42,82	0,25	251,10	315,00	302,60
401	402	524,94	525,27	102,05	1,02	-0,003	523,28	522,37	1,66	2,90	0,0089	42,82	0,000	42,82	0,20	204,80	315,00	302,60
402	403	525,27	522,94	26,47	0,26	0,088	522,37	521,74	2,90	1,20	0,0238	42,82	0,000	42,82	0,17	170,30	315,00	302,60
403	404	522,94	522,54	108,00	1,08	0,004	521,74	521,34	1,20	1,20	0,0037	42,82	0,000	42,82	0,24	241,40	315,00	302,60
404	405	522,54	521,60	120,00	1,20	0,008	521,34	520,40	1,20	1,20	0,0078	42,82	0,000	42,82	0,21	209,80	315,00	302,60
405	406	521,60	521,52	120,00	1,20	0,001	520,40	520,04	1,20	1,47	0,0030	42,82	0,000	42,82	0,25	251,10	315,00	302,60
406	407	521,52	521,12	120,00	1,20	0,003	520,04	519,68	1,47	1,44	0,0030	42,82	0,000	42,82	0,25	251,10	315,00	302,60
407	408	521,12	520,42	120,00	1,20	0,006	519,68	519,22	1,44	1,20	0,0038	42,82	0,000	42,82	0,24	239,80	315,00	302,60
408	409	520,42	520,04	120,00	1,20	0,003	519,22	518,84	1,20	1,20	0,0032	42,82	0,000	42,82	0,25	248,60	315,00	302,60
409	410	520,04	519,38	120,00	1,20	0,005	518,84	518,18	1,20	1,20	0,0055	42,82	0,000	42,82	0,22	224,10	315,00	302,60
410	411	519,38	518,89	120,00	1,20	0,004	518,18	517,69	1,20	1,20	0,0041	42,82	0,000	42,82	0,24	237,00	315,00	302,60
411	412	518,89	519,00	120,00	1,20	-0,001	517,69	517,33	1,20	1,67	0,0030	42,82	0,000	42,82	0,25	251,10	315,00	302,60
412	413	519,00	519,15	120,00	1,20	-0,001	517,33	516,97	1,67	2,18	0,0030	42,82	0,000	42,82	0,25	251,10	315,00	302,60
413	414	519,15	518,82	120,00	1,20	0,003	516,97	516,61	2,18	2,21	0,0030	42,82	0,000	42,82	0,25	251,10	315,00	302,60

Tramo		Diam. adoptado		Pend. C° [m/m]	VELOCIDADES			CAUDALES					h/D<0,94 <sup>(20)</sup>		h/D<0,80 <sup>(10)</sup>	
INICIO	FIN	DN [mm]	DI [mm]		VII	VII > 0,6 m/s	VII < 3 m/s	Q <sub>II</sub>	Q <sub>p (20)</sub>	Q <sub>p (10)</sub>	Q <sub>p(20)/</sub> Q <sub>II</sub>	Q <sub>p(10)/</sub> Q <sub>II</sub>	h/D <sup>(20)</sup>	VERIF.	h/D <sup>(10)</sup>	VERIF.
<b>COLECTORA MÁXIMA</b>																
30	400	315,00	302,60	0,0030	0,980	SI	SI	70,46	42,82	39,34	0,608	0,558	0,59	SI	0,55	SI
400	401	315,00	302,60	0,0030	0,980	SI	SI	70,46	42,82	39,34	0,608	0,558	0,59	SI	0,55	SI
401	402	315,00	302,60	0,0089	1,688	SI	SI	121,40	42,82	39,34	0,353	0,324	0,39	SI	0,36	SI
402	403	315,00	302,60	0,0238	2,760	SI	SI	198,45	42,82	39,34	0,216	0,198	0,27	SI	0,26	SI
403	404	315,00	302,60	0,0037	1,089	SI	SI	78,29	42,82	39,34	0,547	0,502	0,54	SI	0,51	SI
404	405	315,00	302,60	0,0078	1,583	SI	SI	113,85	42,82	39,34	0,376	0,346	0,41	SI	0,38	SI
405	406	315,00	302,60	0,0030	0,980	SI	SI	70,46	42,82	39,34	0,608	0,558	0,59	SI	0,55	SI
406	407	315,00	302,60	0,0030	0,980	SI	SI	70,46	42,82	39,34	0,608	0,558	0,59	SI	0,55	SI
407	408	315,00	302,60	0,0038	1,107	SI	SI	79,64	42,82	39,34	0,538	0,494	0,53	SI	0,50	SI
408	409	315,00	302,60	0,0032	1,007	SI	SI	72,39	42,82	39,34	0,592	0,543	0,58	SI	0,54	SI
409	410	315,00	302,60	0,0055	1,327	SI	SI	95,40	42,82	39,34	0,449	0,412	0,46	SI	0,43	SI
410	411	315,00	302,60	0,0041	1,143	SI	SI	82,20	42,82	39,34	0,521	0,479	0,52	SI	0,49	SI
411	412	315,00	302,60	0,0030	0,980	SI	SI	70,46	42,82	39,34	0,608	0,558	0,59	SI	0,55	SI
412	413	315,00	302,60	0,0030	0,980	SI	SI	70,46	42,82	39,34	0,608	0,558	0,59	SI	0,55	SI
413	414	315,00	302,60	0,0030	0,980	SI	SI	70,46	42,82	39,34	0,608	0,558	0,59	SI	0,55	SI



## **5 PLANTA DEPURADOR**

### **5.1 Generalidades**

En la planta de tratamiento, para tratar los líquidos cloacales provenientes de la localidad, se adoptará el sistema de depuración mediante barros activados, perteneciente al grupo de los tratamientos de mezcla completa con aireación extendida. En el proceso mencionado, la depuración se basa en un proceso de reducción de la materia orgánica mediante la aplicación de oxígeno, introduciendo a las bacterias en una respiración endógena, obteniendo además la estabilización del barro que luego será retirado del sistema y deshidratado por medio de playas de secado para luego ser transportado a un vertedero final.

Se entiende por tratamiento mediante lodos activados al proceso de oxidación biológica donde el líquido cloacal afluente (alimento o sustrato) es mezclado con el lodo proveniente de la sedimentación secundaria (biomasa activa recirculada) en reactores aeróbicos (tanques de aireación - TA). El líquido mezclado formado en dicho tanque es sometido a agitación para:

- Mantener los sólidos en suspensión, favoreciendo el contacto y la floculación de la materia orgánica soluble y coloidal.
- Incorporar el oxígeno requerido en el proceso. La transferencia de oxígeno al líquido mezclado se realiza a través de procesos asociados con la agitación, o a través de la inyección y difusión de aire en el seno de la masa líquida del reactor.

El proceso de lodos activados es bastante flexible, adaptándose como forma de tratamiento a una diversidad de líquidos residuales, con diversos poluentes donde predominan los de origen orgánico. Dicho proceso será aplicado para tratamiento de aguas residuales a fin de lograr efluentes que respondan a las exigencias del cuerpo receptor, teniendo en cuenta siempre aspectos técnicos, económicos, sanitarios y ecológicos.

### **5.2 Componentes del sistema**

Las unidades de tratamiento que compondrán la planta son: tamices, cámaras de aireación (reactor biológico), sedimentadores secundarios y una cámara de contacto de cloro para la desinfección final. Asimismo, son elementos componentes de la planta diseñada, los siguientes dispositivos: una estación de bombeo al ingreso, una cámara partidora, un sistema de bombeo de lodo recirculado y otro para el lodo a extraer del sistema, playas de secado, un aforador de caudal de líquido sedimentado, concentradores de lodos, una cámara de carga; además de una dependencia encargada de alojar los equipos dosadores de cloro, que es la sala de cloración.



- Estación de Bombeo de Ingreso

Esta unidad está destinada a la elevación del líquido cloacal debido a las características topográficas que impiden el desagüe por gravedad. La estación de bombeo es a “cámara húmeda” en donde las bombas se encuentran sumergidas en el líquido.

La Estación de Bombeo incluye el conjunto integrado por las bombas, motores, máquinas auxiliares, canasto de rejas, aparatos de medición, tableros de comando, protecciones, cámara de bombeo propiamente dicha y edificios e instalaciones complementarias.

- Tamices

Consiste en una filtración sobre soporte delgado, siendo sus objetivos son los mismos que se pretenden con el desbaste, es decir, la eliminación de materia que por su tamaño pueda interferir en los tratamientos posteriores.

- Cámara de Aireación

Es un reactor biológico donde vamos a mantener el cultivo biológico en contacto con el agua residual. El cultivo biológico, denominado licor de mezcla, está formado por gran número de microorganismos agrupados en flóculos conjuntamente con materia orgánica y sustancias minerales. Dichos microorganismos transforman la materia orgánica mediante las reacciones de oxidación biológica.

- Sedimentador Secundario

El término “sedimentador secundario” o “clarificador” se aplica a las unidades que reciben efluentes de tratamientos biológicos, con el objetivo de separar la fase sólida de la fase líquida y acondicionar los lodos depositados en el fondo de esas unidades para dirigirlos a otras etapas del proceso de depuración. La sedimentación es un proceso basado en el fenómeno físico por el cual las partículas suspendidas presentes en el agua descienden debido a la acción de la gravedad por su mayor masa específica.

- Cámara de aforo

Estructura hidráulica que permite cuantificar el caudal que pasa por una sección conocida de manera de poder correlacionar H vs Q, la misma se materializara con un vertedero triangular en chapa de acero inoxidable AISI 316 y medición de nivel por medio de un medidor ultrasónico.

- Cámara de Cloración

Esta etapa final de desinfección del efluente líquido tratado está destinada a reducir a niveles compatibles con las características y usos del cuerpo receptor, la concentración de microorganismos patógenos presentes en el efluente de la planta de tratamiento.



- Concentrador de Barros

El objetivo básico de la operación de espesamiento será reducir el volumen del barro a tratar, luego de su separación inicial del líquido residual. El procedimiento procurará separar o extraer líquido para concentrar los sólidos.

- Playas de secado

El objetivo básico de estas unidades es la deshidratación de los lodos con el fin de disminuir costos de transporte, facilitar su manipuleo y mejorar su estabilidad.

### 5.3 Estación de bombeo

#### 5.3.1 Parámetros de diseño

A los fines del cálculo de la Estación de Bombeo se tendrán en cuenta los siguientes caudales de diseño.

Caudal máximo horario año 20	$Q_{E20} = 154,14 \text{ m}^3/\text{h}$
Caudal máximo horario año 10	$Q_{E10} = 141,61 \text{ m}^3/\text{h}$
Caudal mínimo diario año 0	$Q_{B0} = 38,26 \text{ m}^3/\text{h}$

#### 5.3.2 Rejas

Considerando que la estación de bombeo en estudio se encontrará trabajando con líquidos crudos, la misma deberá contar con un sistema de rejas previo al ingreso a la cámara húmeda de bombeo. Se adopta en el diseño, una reja tipo canasto, con sistema de izaje en un todo de acuerdo con la normativa vigente.

El diseño de las rejas en el presente caso se encuentra condicionado por el máximo paso de sólidos admitido por el impulsor de las bombas a instalarse. Por lo tanto, se tiene:

Tamaño de sólidos admitido	$d_p = 76 \text{ mm}$	
	$e = 0,75 * d_p$	
Abertura máxima admisible de la reja	$e = 57 \text{ mm}$	
Separación entre barrotes adoptada	$S_b = 50 \text{ mm}$	
Espesor barrotes	$e_b = 9,5 \text{ mm}$	
Abertura real	$e_{\text{real}} = 40,5 \text{ mm}$	VERIFICA



El tipo de rejas considerado en el diseño puede clasificarse según los criterios establecidos por normativa vigente como:

Por su abertura:	Rejas gruesas
Por forma:	Rejas tipo canasto
Según método de limpieza:	De limpieza manual

### 5.3.3 Cámara húmeda

#### Premisas de diseño

Se parte de la premisa de un sistema de bombeo de dos bombas funcionando en paralelo y una bomba en reserva, todas de igual características. Es necesario determinar los volúmenes útiles mínimos en función de la frecuencia de arranques admisibles de los motores eléctricos y el caudal de bombeo de cada bomba. A los fines del cálculo, los mismo se realizan a partir del Qb20, siendo la condición de mayor exigencia, quedando mayorados los volúmenes útiles necesarios para el Qb10 según norma.

Factor de bombeo	$m_b = 1,10$
	$Q_{bn} = Q_{En} * m_b$
	$Q_{b10} = 155,77 \text{ m}^3/\text{h}$
	$Q_{b20} = 169,56 \text{ m}^3/\text{h}$
Bombas activas	$n_{ba} = 2 \quad \text{ud.}$
Bombas en reserva	$n_{br} = 1 \quad \text{ud.}$
Bombas totales	$n_{bt} = 3 \quad \text{ud.}$
Caudal bomba 1	$Q_{b1(20)} = 118,69 \text{ m}^3/\text{h}$
Caudal bomba 2	$Q_{b2(20)} = 50,87 \text{ m}^3/\text{h}$
Frecuencia de arranques por hora	$f_{m\acute{a}x} = 6 \quad \text{a/h}$

#### Volumen útil de cada bomba

El volumen útil correspondiente con una bomba en funcionamiento se determina a partir de la siguiente expresión:

$$V_1 = \frac{1,15 \times Q_{b1(20)}}{4 * f_{m\acute{a}x}}$$

$$V_1 = 5,7 \quad \text{m}^3$$



Para determinar el volumen útil correspondiente con la segunda bomba en funcionamiento se utiliza la relación entre los volúmenes útiles según el método de propuesto en normativa de ENOHSa.

$$V' = \frac{V_2}{V_1}$$

$$V' = 0,4$$

$$V_2 = 1,15 \times V_1 \times V'$$

$$V_2 = 2,6 \text{ m}^3$$

#### Volumen útil total

El volumen útil total del pozo de bombeo se establece como la suma de los volúmenes antes calculados quedando:

$$V_u = V_1 + V_2$$

$$V_u = 8,3 \text{ m}^3$$

#### Dimensiones de la cámara húmeda

A continuación, se establecen las dimensiones adoptadas para la cámara húmeda:

Ancho de la cámara	B = 2,50 m
Largo de la cámara	L = 4,00 m
Superficie en planta de la cámara	A = 10,00 m <sup>2</sup>
Separación entre bombas	S <sub>b</sub> = 1,25 m
Separación bomba - muro	S <sub>bm</sub> = 0,75 m
Altura de fondo	h <sub>f</sub> = 0,70 m
Volumen de fondo	V <sub>f</sub> = 7,00 m <sup>3</sup>

#### **5.3.4 Nivel de los interruptores de arranque y parada**

En función de cada uno de los volúmenes útiles antes calculados, y las dimensiones de la cámara húmeda adoptadas, es posible determinar el nivel de cada uno de los interruptores respecto del fondo de la misma cámara

Nivel de corte	h <sub>f</sub> = 0,70 m
Arranque bomba 1	h <sub>1</sub> = 1,27 m
Arranque bomba 2	h <sub>2</sub> = 1,53 m



Nivel de alarma

$$h_{al} = 1,73 \text{ m}$$

### 5.3.5 Tiempo máximo de permanencia hidráulica

El tiempo máximo de permanencia hidráulica se determina a partir de la siguiente expresión según lo establecido en normativa vigente, además deberá verificar no exceder los 30 minutos.

$$t_{sm\acute{a}x} = \frac{V_1}{Q_{B0}} + \frac{0,5 * V_1 + V_f}{Q_{b1(10)} - Q_{B0}}$$

$$Q_{b1(10)} = 99,13 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$t_{sm\acute{a}x} = 0,31 \text{ h}$$

$$18,62 \text{ min}$$

### 5.3.6 Cañería de impulsión

La cañería de impulsión recorre 15 metros aproximadamente, desde la Estación de Bombeo de ingreso a la Planta de Tratamiento hasta los módulos de tamices.

#### Diámetro

Es necesario determinar en primer lugar el diámetro de la cañería, para luego definir cuáles son las pérdidas de carga totales en la misma. Para definir el diámetro, partimos de la ecuación de continuidad. Suponiendo una velocidad de 0,90 m/s, para el caudal  $Q_{b10}$ , se obtiene el diámetro máximo.

$$Q_{b10} = A * V_{m\acute{i}n}$$

$$Q_{b10} = 0,04 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V_{m\acute{i}n} = 0,90 \text{ m/s}$$

$$A = 0,05 \text{ m}^2$$

$$D_{m\acute{a}x} = 0,247 \text{ m}$$

Teniendo presente los resultados antes obtenidos, se adopta que la cañería tenga las siguientes características:

$$\text{Material} = \text{P.V.C.}$$

$$C = 140$$

$$\text{Clase} = \text{PN6}$$

$$L = 15,00 \text{ m}$$



$$DN_{adop} = 250 \text{ mm}$$

$$DE_{adop} = 0,25 \text{ m}$$

$$e = 7,30 \text{ mm}$$

$$DI_{adop} = 0,235 \text{ m}$$

### 5.3.7 Pérdidas de carga $Q_{b20}$

Las pérdidas de carga totales, están conformadas por pérdidas de carga por fricción, y pérdidas de carga locales (debido a las singularidades de la instalación).

#### Pérdidas de carga por fricción:

Las pérdidas de carga por fricción se determinan bajo la ecuación de Hazen-Williams:

$$h_f = \sum 10,654 * L_i * \left(\frac{Q_i}{C_i}\right)^{1,852} * \left(\frac{1}{D^{4,8704}}\right)$$

$h_f$  = pérdidas de carga por fricción

Q = caudal pasante por la cañería

C = coeficiente de rugosidad

D = diámetro interno de la cañería

$$Q = 0,05 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$h_f = 0,07 \text{ m.c.a.}$$

#### Pérdidas de carga locales:

Las pérdidas de carga locales se producen por las singularidades que se encuentran en cada tramo:

Descripción	K	n	K x n
Expansión Cónica	0,40	1	0,40
Válvula de Retención	2,50	1	2,50
Válvula Esclusa	0,20	2	0,40
Tee flujo pasante $Q/Q_a = 0,50$	0,50	4	2,00
Codo a 90°	1,00	4	4,00
Codo a 45°	0,30	2	0,60

$$h_s = \sum K * \left(\frac{V^2}{2g}\right)$$

$$h_s = 0,59 \text{ m.c.a.}$$



Pérdida de carga totales:

$$h_T = h_f + h_s$$

$$h_T = 0,66 \text{ m.c.a.}$$

Altura manométrica  $Q_{b20}$

La altura manométrica que se necesita salvar, es la suma de la altura geométrica y las pérdidas de carga totales.

$$H_M = H_G + h_T$$

$$H_G = 8,88 \text{ m}$$

$$H_M = 9,54 \text{ m.c.a.}$$

### 5.3.8 Pérdidas de carga $Q_{b10}$

Las pérdidas de carga totales, están conformadas por pérdidas de carga por fricción, y pérdidas de carga locales (debido a las singularidades de la instalación).

Pérdidas de carga por fricción:

$$h_f = \sum 10,654 * L_i * \left(\frac{Q_i}{C_i}\right)^{1,852} * \left(\frac{1}{D^{4,8704}}\right)$$

$$Q = 0,04 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$h_f = 0,06 \text{ m.c.a.}$$

Pérdidas de carga locales:

Las pérdidas de carga locales se producen por las singularidades que se encuentran en cada tramo:

Descripción	K	n	K x n
Expansión Cónica	0,40	1	0,40
Válvula de Retención	2,50	1	2,50
Válvula Esclusa	0,20	2	0,40
Tee flujo pasante $Q/Q_a = 0,50$	0,50	4	2,00
Codo a 90°	1,00	4	4,00
Codo a 45°	0,30	2	0,60

$$h_s = \sum K * \left(\frac{v^2}{2g}\right)$$

$$h_s = 0,50 \text{ m.c.a.}$$

Pérdida de carga totales:

$$h_T = h_f + h_s$$

$$h_T = 0,56 \text{ m.c.a.}$$

Altura manométrica  $Q_{b10}$

La altura manométrica que se necesita salvar, es la suma de la altura geométrica y las pérdidas de carga totales.

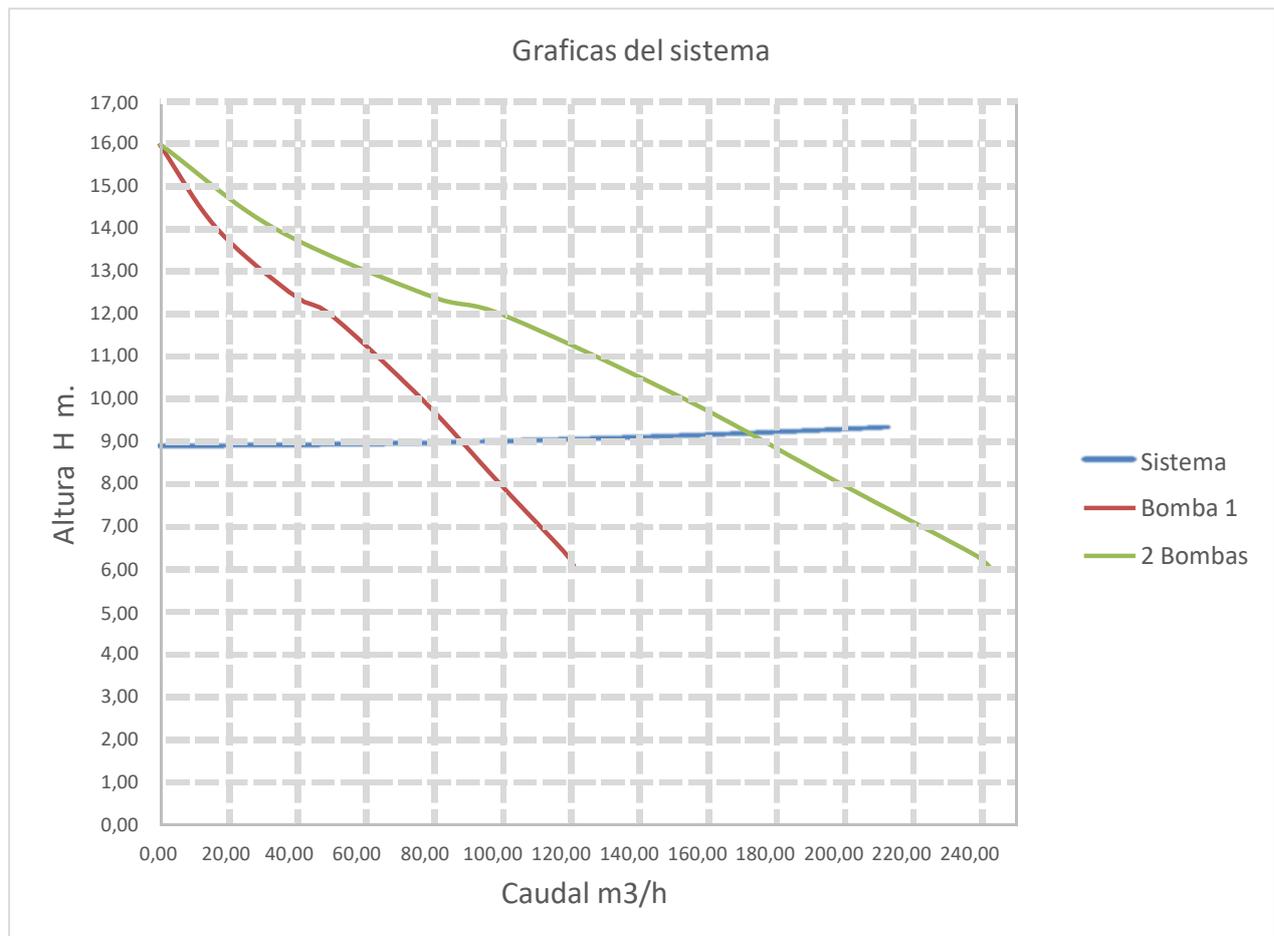
$$H_M = H_G + h_T$$

$$H_G = 8,88 \text{ m}$$

$$H_M = 9,44 \text{ m.c.a.}$$

Por lo que en resumen para  $Q_{b10}$  se tendrá un punto de trabajo requerido de  $Q_{b10} = Q_{E10} \times 1,10 = 141,61 \times 1,10 \text{ m}^3/\text{h} = 155,77 \text{ m}^3/\text{h}$ . para una altura manométrica requerida de 9,44 m.c.a.

Por lo que se adopta un sistema (2+1) por lo que cada bomba tendrá un punto de trabajo  $Q=77,9 \text{ m}^3/\text{h}$   $H= 9,50 \text{ m.c.a.}$  Siendo una alternativa el modelo DWG 550 VT de motorarg.





#### 5.4 Tamices

Los tamices propuestos son estáticos, autolimpiantes y con una abertura de malla de 2,00 mm.

A los fines del dimensionamiento de los tamices estáticos, se considera colocar tres (3) de estos dispositivos siendo el caudal de diseño de cada uno igual la mitad del caudal de bombeo para el fin del período de diseño de la obra. Quedando, de esta forma, uno de estos en reserva en caso de mantenimientos o reparaciones.

Caudal de bombeo Q	$Q_{b20} = 169,56 \text{ m}^3/\text{h}$
Cantidad de equipos a instalar	$n = 3 \text{ ud.}$
Caudal de diseño por equipo	$Q_d = 84,78 \text{ m}^3/\text{h}$

#### 5.5 Cámara de aireación

##### 5.5.1 Parámetros de diseño

Caudal medio diario	$Q_{C20} = 1554,40 \text{ m}^3/\text{día}$
Caudal máximo diario (afluente)	$Q_{D20} = 2176,16 \text{ m}^3/\text{día}$
Carga orgánica másica	$C_m = 0,075 \text{ KgDBO}_5/\text{día.KgSSTA}$
Edad del lodo	$E_L = 20 \text{ días}$
Concentración de sólidos totales	$X = 4,50 \text{ KgSSTA}/\text{m}^3$
Concentración orgánica del líquido	$S_a = 0,25 \text{ KgDBO}_5/\text{m}^3$

##### 5.5.2 Caudal de recirculación

En primer lugar, la normativa vigente establece una relación de recirculación mínima en función de la concentración de sólidos suspendidos totales.

Posteriormente, se calcula la relación de recirculación en función de la concentración de sólidos suspendidos totales esperada en la zona de almacenamiento de lodos del sedimentador secundario y la concentración de sólidos suspendidos totales de diseño en el tanque de aireación.

Relación de recirculación mínima	$r_{\min} = 0,50$
Concentración de SS en el sedimentador	$X_{R\max} = 9,00 \text{ KgSS}/\text{m}^3$
Índice volumétrico del lodo	$IVL = 111,11 \text{ mL}/\text{g}$



Índice de compactación del lodo	C =	2,00	
Relación de recirculación	r =	1,00	
Caudal de recirculación	Q <sub>R</sub> =	1554,40	m <sup>3</sup> /día
Caudal de diseño	Q <sub>d</sub> =	3730,56	m <sup>3</sup> /día

### 5.5.3 Volumen líquido

Para el dimensionamiento del tanque de aireación, la normativa propone un método empírico que utiliza parámetros deducidos a partir de zanjas de oxidación en funcionamiento.

El dimensionado se lleva a cabo en el presente caso a través del método empírico propuesto por la normativa vigente utilizando parámetros deducidos de observaciones de sistemas en operación. Por lo tanto, se tiene:

	$C_v = C_m \times X$
Carga orgánica volumétrica	C <sub>v</sub> = 0,34 KgDBO <sub>5</sub> /día.m <sup>3</sup>
	$L_a = Q_d \times S_a$
Carga orgánica diaria	L <sub>a</sub> = 932,64 KgDBO <sub>5</sub> /día
	$V_{nec} = L_a / C_v$
Volumen total necesario	V <sub>nec</sub> = 2763,4 m <sup>3</sup>
Cantidad de módulos proyectados	n <sub>z</sub> = 2 ud.
Volumen necesario por módulo	V <sub>1</sub> = 1381,7 m <sup>3</sup>

Se adopta una sección con las siguientes características:

Ancho de los canales	B =	3,00	m
Tirante líquido	h =	3,00	m
Área transversal de escurrimiento	A =	9,00	m <sup>2</sup>
Longitud necesaria del circuito	L =	153,52	m
Longitud del circuito en cabeceras	L <sub>c</sub> =	30,16	m
Longitud del circuito en tramos rectos	L <sub>r</sub> =	123,36	m



Cantidad de tramos rectos	$n_c = 4$	ud.
Longitud de cada tramo recto	$L_{r1} = 31,00$	m

#### 5.5.4 Demanda de oxígeno

De acuerdo a la siguiente fórmula se calcula la demanda de oxígeno, considerando síntesis, respiración endógena y nitrificación, sin considerar denitrificación por razones conservadoras.

KgO <sub>2</sub> producido / KgDBO <sub>5</sub> removido	$a' = 0,50$	
Concentración orgánica del líquido efluente	$S_e = 0,01$	KgDBO <sub>5</sub> /m <sup>3</sup>
KgO <sub>2</sub> / KgSS.día	$b' = 0,075$	KgO <sub>2</sub> /KgSS.día
Volumen líquido en tanque de aireación	$V = 2877,79$	m <sup>3</sup>
KgO <sub>2</sub> / Kg de nitrógeno nitrificable	$c' = 4,57$	
Aporte unitario de nitrógeno nitrificable	$a_N = 9,00$	g/hab.día
Población al final del período de diseño	$P = 7772$	hab.
Eficiencia en nitrificación	$E_N = 0,90$	

$$DO = a' \times Q_d \times (S_a - S_e) + a' \times X \times V + c' \times a_N \times P \times E_N$$

Demanda de oxígeno	$DO = 1701,95$	KgO <sub>2</sub> /día
--------------------	----------------	-----------------------

Se instalarán en cada cámara de aireación 4 equipos aireadores y mezcladores tal como se muestra en planos de proyecto, por lo que cada uno deberá proporcionar una capacidad de oxigenación mínima de 8,87 KgO<sub>2</sub>/h.

### 5.6 Sedimentador secundario

#### 5.6.1 Parámetros de diseño

Caudal medio diario	$Q_{C20} = 1554,40$	m <sup>3</sup> /día
Caudal máximo diario	$Q_{D20} = 2176,16$	m <sup>3</sup> /día
Relación de recirculación	$r = 1,00$	
Caudal de recirculación	$Q_r = 1554,40$	m <sup>3</sup> /día
Caudal medio de cálculo	$Q_{med} = 3108,80$	m <sup>3</sup> /día



Caudal máximo de cálculo	$Q_{max} = 3730,56$	$m^3/día$
Concentración de sólidos en tanque de aireación	$X = 4,50$	$KgSSTA/m^3$
Corrección por vertedero	$F_V = 1,44$	
Corrección por temperatura (T=10°C)	$F_{TX} = 1,16$	
Carga superficial másica $Q_{med}$	$C_{SSmed} = 120$	$KgSSTA/m^2.día$
Carga superficial másica $Q_{max}$	$C_{SSmax} = 180$	$KgSSTA/m^2.día$
Carga superficial hid. máxima $Q_{med}$	$v_{0med} = 24$	$m^3/m^2.día$
Carga superficial hid. máxima $Q_{max}$	$v_{0max} = 40$	$m^3/m^2.día$

### 5.6.2 Superficie líquida

El área superficial necesaria resulta de aplicar las siguientes expresiones, adoptando el mayor de los resultados.

$$A_1 = \frac{Q_{med} \times X}{C_{SSmed}}$$

$$A_1 = 116,58 \text{ m}^2$$

$$A_2 = \frac{Q_{max} \times X}{C_{SSmax}}$$

$$A_2 = 93,26 \text{ m}^2$$

$$A_3 = \frac{(Q_{med} - Q_r) \times F_V \times F_{TX}}{v_{0med}}$$

$$A_3 = 108,19 \text{ m}^2$$

$$A_4 = \frac{(Q_{max} - Q_r) \times F_V \times F_{TX}}{v_{0max}}$$

$$A_4 = 90,88 \text{ m}^2$$

Superficie total necesaria	$A = 116,58$	$m^2$
Cantidad de módulos proyectados	$n_s = 2$	ud.
Superficie necesaria por módulo	$A' = 58,29$	$m^2$
Diámetro adoptado	$D = 8,70$	m
Superficie adoptada por módulo	$A_{adop} = 59,45$	$m^2$



### 5.6.3 Verificación de volumen líquido

Tirante mínimo	2,50	m	
Permanencia hidráulica mínima para $Q_{D20}$	1,30	h	
Permanencia hidráulica mínima para $Q_{C20}$	1,50	h	
Permanencia hidráulica máxima para $Q_{C20}$	6,00	h	
Volumen líquido total	$V =$	297,23	$m^3$
Permanencia para $Q_{C20}$	2,29	h	VERIFICA
Permanencia para $Q_{D20}$	1,91	h	VERIFICA

### 5.6.4 Vertedero de salida de líquido clarificado

Carga hidráulica máxima vertedero $Q_{C20}$	$q_{vC20} =$	120,00	$m^3/día.m$	
Carga hidráulica máxima vertedero $Q_{D20}$	$q_{vD20} =$	290,00	$m^3/día.m$	
Longitud de vertedero total	$L_v =$	54,66	m	
Carga hidráulica vertedero $Q_{C20}$	$q_{vC20} =$	28,44	$m^3/día.m$	VERIFICA
Carga hidráulica vertedero $Q_{D20}$	$q_{vD20} =$	39,81	$m^3/día.m$	VERIFICA

### 5.6.5 Canal de salida de líquido clarificado

El canal de salida tendrá en el extremo opuesto al punto de evacuación del líquido, su altura más elevada. Esta situación permite dividir el caudal a conducir por el canal en dos partes iguales.

Velocidad de escurrimiento adoptada	0,60	m/s
Ancho canal	0,30	m/s
Caudal medio de diseño	388,60	$m^3/día$
Longitud desde punto más alto a salida	13,90	m
Coef. de Manning $H^{\circ}$	$n =$	0,014
Área transversal de flujo	$Ac =$	0,007 $m^2$



Tirante	h =	0,025 m
Radio hidráulico	R =	0,02 m
Pendiente de canal	i =	0,012 m/m
Desnivel entre extremo de canal	$\Delta$ =	0,16 m

## 5.7 Vertedero de aforo

### 5.7.1 Parámetros de diseño

Se colocará un vertedero triangular de pared delgada de material acero inoxidable AISI 304 que será el encargado de medir el caudal instantáneo. El mismo tendrá un ángulo de 90° en su vértice.

Caudal afluente máximo	$Q_{b20} =$	169,56 m <sup>3</sup> /h
------------------------	-------------	--------------------------

### 5.7.2 Carga sobre vertedero

$$H = \left( \frac{Q_{b20}}{1,4} \right)^{0,4}$$

$$L = 2 * H$$

Altura de carga sobre vertedero	H =	0,26 m
Ancho de lámina vertiente	B =	0,51 m

## 5.8 Cámara de cloración

### 5.8.1 Parámetros de diseño

Caudal afluente máximo	$Q_{b20} =$	169,56 m <sup>3</sup> /h
Caudal afluente mínimo	$Q_{b1(10)} =$	109,04 m <sup>3</sup> /h

### 5.8.2 Cámara de contacto

Partiendo del tiempo de residencia mínimo en la cámara de contacto y el caudal máximo afluente para el final del período de diseño, se calcula el volumen necesario para la cámara de contacto.

Tiempo de permanencia mínimo	$t_p =$	15 min
------------------------------	---------	--------



Volumen necesario	$V_{cc} = 42,39 \text{ m}^3$	
Tirante líquido	$h = 0,70 \text{ m}$	
Ancho de canales	$B = 0,80 \text{ m}$	
Longitud de recorrido	$L = 75,70 \text{ m}$	
Longitud de cada canal	$L_1 = 8,50 \text{ m}$	
Cantidad de canales	$n_c = 9,00 \text{ ud}$	
Mínima relación ancho y longitud (L/B)	$Z_{\min} = 40,00$	
Relación ancho y longitud (L/B)	$Z = 94,62$	VERIFICA
Velocidad mínima de escurrimiento	$v_{\min} = 0,075 \text{ m/s}$	
Velocidad de escurrimiento	$v_e = 0,084 \text{ m/s}$	VERIFICA

### 5.8.3 Dosificación de cloro

Se inyectará hipoclorito de sodio al 10% en la cañería de ingreso a la cámara de contacto y en una dosis de 5 mg/l de cloro activo. Para la selección del dosador tendremos que las cantidades tanto máximas como mínimas de hipoclorito estarán relacionadas a los caudales afluentes. Se considera como caudal máximo el correspondiente al de bombeo de la estación ubicada al ingreso de la planta al final del período de diseño y como mínimo el correspondiente a una sola bomba de la misma para el primer subperíodo de funcionamiento.

Dosis de cloro activo	$D = 5 \text{ mg/L}$
Concentración de cloro comercial (10%)	$C = 100 \text{ g/L}$
Caudal máximo de dosificación	$Q_{\text{dosif}} = 8,48 \text{ L/h}$
Caudal mínimo de dosificación	$Q_{\text{dosif}} = 5,45 \text{ L/h}$

Considerando el caudal máximo de dosificación mencionado anteriormente y considerando un almacenamiento para 25 días de funcionamiento de la planta depuradora, se proyecta disponer de un tanque de almacenamiento de 5.000 litros para la solución de hipoclorito de sodio.



## 5.9 Concentrador de barros

### 5.9.1 Parámetros de diseño

Edad de lodos	$E_L = 20$	días
Volumen líquido en tanque de aireación	$V = 2877,79$	$m^3$
Concentración de sólidos totales aireación	$X = 4,500$	$KgSS/m^3$
Carga superficial másica	$C_{SS} = 30,00$	$KgSS/m^2.día$
Permanencia hidráulica	$t = 5$	días
Concentración media de sólidos totales	$X_E = 30,00$	$KgSS/m^3$
Eficiencia	$0,90$	
Cantidad de módulos	$2$	ud.

### 5.9.2 Diseño geométrico

Previo a la deshidratación, los lodos extraídos de los sedimentadores secundarios serán concentrados para facilitar su manejo y reducir de tamaño las unidades de deshidratación.

El concentrador será estático, profundo y apto para lodos en exceso en sistemas de aireación prolongada.

Caudal de sólidos afluente	$Q_s = 647,50$	$KgSS/día$
----------------------------	----------------	------------

$$A = Q_s \times C_{SS}$$

Área superficial necesaria	$A = 21,58$	$m^2$
----------------------------	-------------	-------

$$V_e = \frac{E_f \times V \times X \times t}{E_L \times X_E}$$

Volumen total necesario	$V_e = 97,13$	$m^3$
-------------------------	---------------	-------

Diámetro zona de ingreso	$1,00$	$m$
--------------------------	--------	-----

Diámetro superficial de cada módulo	$4,00$	$m$
-------------------------------------	--------	-----

Diámetro de fondo	$1,00$	$m$
-------------------	--------	-----

Ángulo tolva	$45,00$	$^\circ$
--------------	---------	----------



Altura tronco piramidal	1,50 m
Volumen tolva por módulo	32,99 m <sup>3</sup>
Volumen cilíndrico por módulo	15,58 m <sup>3</sup>
Altura cilíndrica	1,24 m
Altura total	2,74 m

### 5.9.3 Caudal afluente

Índice de compactación del lodo	C = 2,00
Caudal total afluente	Q <sub>a</sub> = 71,94 m <sup>3</sup> /día
Caudal afluente por módulo	Q <sub>a1</sub> = 35,97 m <sup>3</sup> /día

### 5.9.4 Vertedero de salida de líquido clarificado

Carga hidráulica máxima vertedero	q <sub>vmax</sub> = 120 m <sup>3</sup> /día.m
Longitud de vertedero total	L <sub>v</sub> = 25,13 m
Carga hidráulica sobre vertedero QC20	q <sub>v</sub> = 1,43 m <sup>3</sup> /día.m VERIFICA

## 5.10 Playas de secado

### 5.10.1 Parámetros de diseño

Para el diseño de las playas de secado de barro seguiremos las pautas sugeridas por el ENOHSa, luego la superficie necesaria, para el final del período de diseño, será:

Población a servir	P = 7772 hab.
Superficie necesaria por habitante	A' = 0,05 m <sup>2</sup> /hab.

### 5.10.2 Diseño geométrico

Superficie necesaria	A = 388,60 m <sup>2</sup>
----------------------	---------------------------

Para su diseño se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones: ancho entre 3,00 y 6,00 metros, longitudes no mayores a 30,00 metros y relación entre lados menor a 5.



Cantidad de módulos	$n_p = 4,00$
Ancho de cada módulo	$B = 6,00 \text{ m}$
Largo de cada módulo	$L = 16,20 \text{ m}$
Relación de lados	$L/B = 2,70$

## 5.11 Bombeo de recirculado

### 5.11.1 Velocidad para caudal $Q_R$

A los fines del cálculo del sistema de bombeo se tendrán en cuenta los siguientes caudales de diseño.

$$Q_R = 64,77 \text{ m}^3/\text{h}$$

Material = P.V.C.

$$C = 140$$

Clase = PN6

$$L = 68,00 \text{ m}$$

$$DN_{\text{adop}} = 160 \text{ mm}$$

$$DE_{\text{adop}} = 0,16 \text{ m}$$

$$e = 4,70 \text{ mm}$$

$$DI_{\text{adop}} = 0,151 \text{ m}$$

$$V_{\text{real}} = 1,01 \text{ m/s}$$

### 5.11.2 Pérdidas de carga $Q_R$

Las pérdidas de carga totales, están conformadas por pérdidas de carga por fricción, y pérdidas de carga locales (debido a las singularidades de la instalación).

#### Pérdidas de carga por fricción:

Las pérdidas de carga por fricción se determinan bajo la ecuación de Hazen-Williams:

$$h_f = \sum 10,654 * L_i * \left(\frac{Q_i}{C_i}\right)^{1,852} * \left(\frac{1}{D^{4,8704}}\right)$$

$$h_f = 0,46 \text{ m.c.a.}$$



Pérdidas de carga locales:

Las pérdidas de carga locales se producen por las singularidades que se encuentran en cada tramo:

Descripción	aº	K	n	K x n
Expansión Cónica		0,40	1	0,40
Válvula de Retención		2,50	1	2,50
Válvula Esclusa		0,20	2	0,40
Tee flujo pasante Q/Qa = 0,50		0,50	2	1,00
Codo a 90º		1,00	2	2,00
Codo a 45º		0,30	3	0,90

$$h_s = \sum K * \left(\frac{v^2}{2g}\right)$$

$$h_s = 0,37 \text{ m.c.a.}$$

Pérdida de carga totales:

$$h_T = h_f + h_s$$

$$h_T = 0,83 \text{ m.c.a.}$$

Altura manométrica  $Q_{b20}$

La altura manométrica que se necesita salvar, es la suma de la altura geométrica y las pérdidas de carga totales.

$$H_M = H_G + h_T$$

$$H_G = 2,00 \text{ m}$$

$$H_M = 2,83 \text{ m.c.a.}$$

## 6 EMISARIO FINAL

Tendrá su inicio a la salida de la planta depuradora de líquidos cloacales y recorrerá el mismo camino rural por el que llega la cloaca máxima con sentido Sur-Norte hacia el cuerpo receptor, arroyo Musuc Mayú, donde se descargarán los líquidos residuales previamente tratados.

El cálculo hidráulico y la verificación de las cañerías del emisario final se realiza con los conceptos indicados previamente en el diseño de la red colectora cloacal.

A continuación, se adjuntan las respectivas planillas de cálculo.

Tramo		Cota terreno [m]		Longitud		Pend. T [m/m]	Cota Intradós [m]		Tapada [m]		Pend. C° [m/m]	Gasto [lts/seg]			Diam. necesario		Diam. adoptado	
INICIO	FIN	INICIO	FIN	[m]	[Hm]		INICIO	FIN	INICIO	FIN		Entrada	Ruta	Salida	DI [m]	DI [mm]	DN [mm]	DI [mm]
<b>COLECTORA MÁXIMA</b>																		
420	421	518,80	515,13	46,00	0,46	0,080	516,95	513,93	1,85	1,20	0,0657	42,82	0,000	42,82	0,14	140,80	315,00	153,60
421	422	515,13	512,89	33,54	0,34	0,067	513,93	511,69	1,20	1,20	0,0668	42,82	0,000	42,82	0,14	140,40	315,00	153,60

Tramo		Diam. adoptado		Pend. C° [m/m]	VELOCIDADES			CAUDALES					h/D<0,94 <sup>(20)</sup>		h/D<0,80 <sup>(10)</sup>	
INICIO	FIN	DN [mm]	DI [mm]		VII	VII > 0,6 m/s	VII < 3 m/s	Q <sub>II</sub>	Q <sub>p(20)</sub>	Q <sub>p(10)</sub>	Q <sub>p(20)</sub> /Q <sub>II</sub>	Q <sub>p(10)</sub> /Q <sub>II</sub>	h/D <sup>(20)</sup>	VERIF.	h/D <sup>(10)</sup>	VERIF.
<b>COLECTORAS SUBSIDIARIAS</b>																
420	421	315,00	153,60	0,0657	2,916	SI	SI	54,04	42,82	39,34	0,792	0,728	0,74	SI	0,69	SI
421	422	315,00	153,60	0,0668	2,941	SI	SI	54,50	42,82	39,34	0,786	0,722	0,74	SI	0,68	SI