



ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA EL SANEAMIENTO Y DRENAJE DE LA PEDANIA DE PINEDO (VALENCIA)

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos.

ANEJO 3. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL

TRABAJO FINAL DE GRADO

Titulación: Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Autor del T.F.G.: Dña. María Martín Pérez

Tutor: D. Ignacio Andrés Doménech

JUNIO 2015

0. Índice

0. Índice.....	1
1. Objetivos.....	2
2. Metodología empleada.....	3
2.1. Descripción cualitativa del funcionamiento del sistema.....	3
2.2. Estados de sobrecarga.....	4
2.3. Comprobación de velocidades.....	5
2.4 Descripción general de la situación.....	6
3. Resultados del análisis.....	7
4. Hidrogramas.....	9
5. Conclusiones.....	10

1. Objetivos

El principal objetivo del presente anejo es estudiar y analizar el estado actual del funcionamiento de la red de colectores que forman toda la red de saneamiento unitaria de la pedanía de Pinedo. Se pretende conocer su comportamiento y detectar los posibles problemas existentes en la misma. La base del presente anejo son el anejo nº1 y nº2 de *“Datos de Partida”* y *“Bases de Cálculo”*.

Se ha de tener en cuenta que uno de los objetivos del presente estudio es obtener una red que sea capaz de evacuar sin problemas el episodio de lluvia de 25 años de periodo de retorno. En esta parte del estudio se detectan los problemas existentes en la actualidad, para de este modo, poder plantear una propuesta de soluciones que resuelvan estas deficiencias. Este anejo, por tanto, sirve de base al anejo nº4 *“Solución propuesta para la red de Saneamiento”*.

De este anejo y del de la propuesta de soluciones se obtiene como resultado una red que resuelve sin incidencias los problemas que se dan en la red al evacuar un episodio de lluvia de 25 años de periodo de retorno.

2. Metodología empleada

Para el análisis del estado actual de la red se tienen en cuenta diferentes aspectos. En primer lugar se realiza una descripción cualitativa del funcionamiento del sistema. Por otra parte se analizan los niveles máximos de carga en los colectores para el episodio de lluvia de 25 años de periodo de retorno. Y para finalizar se realiza una comprobación de velocidades.

2.1 Descripción cualitativa del funcionamiento del sistema

La cuenca vertiente a la red de aguas pluviales de Pinedo comprende la totalidad de la pedanía, estando limitada por la huerta al norte, la calle de la Serrella al oeste, el Paseo Marítimo de Pinedo al este y la huerta al sur.

En la red de saneamiento puede distinguirse red de colectores, red de acequias y red de conductos fuera de servicio. Para las simulaciones realizadas sólo se ha tenido en cuenta la red de colectores.

En dicha red existen dos colectores principales; el primero recorre las calles Carrera del Río, Travesía de Pinedo al Mar y Camí Canal. Dicho colector recoge la escorrentía generada en prácticamente la totalidad de la pedanía, desembocando con un diámetro de 800 mm en la estación depuradora de aguas residuales ubicada en la misma pedanía.

El segundo colector principal recoge la escorrentía de la parte norte, discurriendo por la calle Virgen del Mar de la Raó y finalizando con diámetro de 800 mm en una acequia próxima a la pedanía. Este vertido no controlado es parte de los objetivos a solucionar con el presente estudio, ya que generar un vertido de aguas residuales a una acequia es inadmisibles hoy en día, por generar desde problemas sanitarios hasta problemas ecológicos.

De forma que la red de estudio consta de dos puntos de vertido. En la Figura 1 puede observarse una imagen de la red actual.

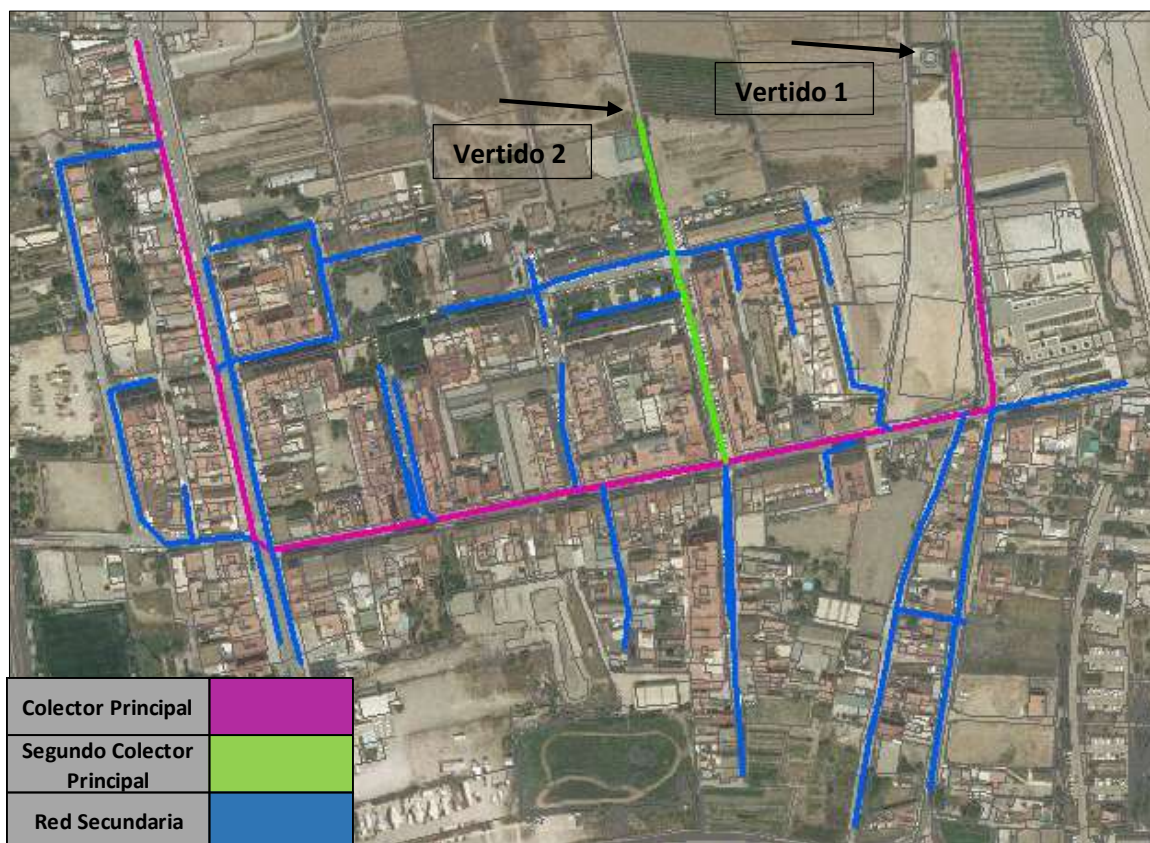


Figura 1. Red actual.

2.2 Estados de sobrecarga

Para analizar los niveles de sobrecarga máximos alcanzados en los diferentes colectores de la red se evalúa para cada uno de ellos su Nivel de Sobrecarga (NS), definido como sigue:

$$NS = (ZP - ZR) / D$$

Donde ZP es la cota del máximo nivel piezométrico en el tramo (o nivel de la lámina si el funcionamiento es en lámina libre), ZR la cota de la rasante del conducto y D su diámetro, o en su defecto, la altura del mismo.

En definitiva, este índice evalúa en qué nivel (relativo al diámetro) por encima de la clave del colector se encuentra el nivel piezométrico. Para el análisis, se han considerado los siguientes intervalos:

$0 < NS < 0.8$ Funcionamiento correcto

$0.8 < NS < 1.0$ Funcionamiento óptimo

$1.0 = NS$ Funcionamiento deficiente (pero admisible en redes existentes)

En la figura 2 pueden observarse los niveles de sobrecarga obtenidos en la red actual.

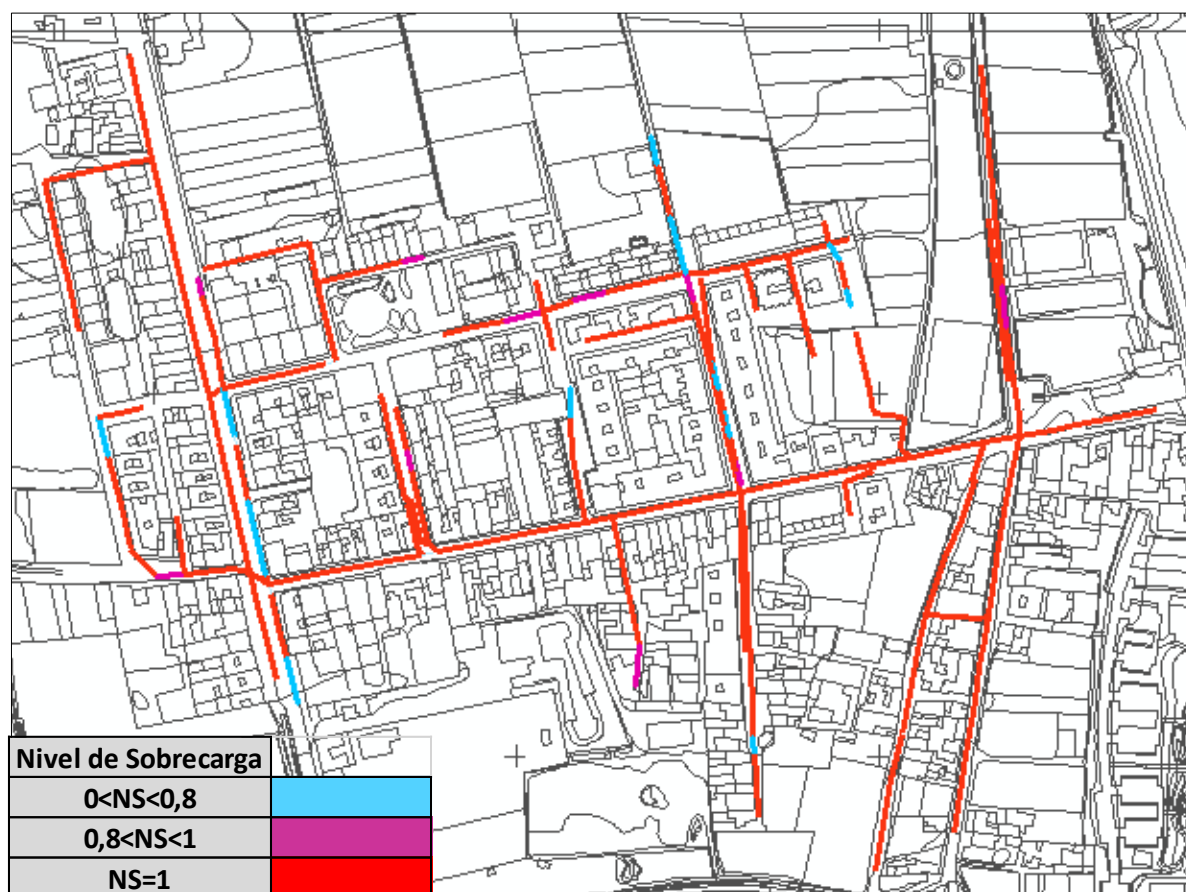


Figura 2. Niveles de sobrecarga en la Red Actual.

2.3 Comprobación de velocidades

La limitación de velocidad máxima pretende evitar los daños por fricción en las conducciones. Por otra parte, para evitar la sedimentación de los sólidos arrastrados en suspensión tanto por las aguas pluviales como residuales y las obstrucciones, se limita la velocidad mínima. De este modo se garantiza un cierto nivel de autolimpieza del colector con la tormenta máxima que puede producirse todos los años.

Según la Normativa *para Obras de Saneamiento de la Ciudad de Valencia del año 2004*, las limitaciones de velocidad máxima y mínima se comprobarán para el caudal de diseño Q25, esto es para el caudal que genera el episodio de lluvia sintética de 25 años de periodo de retorno.

La velocidad máxima obtenida en la simulación, para cada tramo, deberá estar comprendida entre las siguientes velocidades:

Caudal	Velocidad máxima (m/s)	Velocidad mínima (m/s)
Q ₂₅	4	1,2

Tabla 1. Velocidad máxima y mínima para un caudal de diseño Q₂₅.

Fuente: Normativa para Obras de Saneamiento en la ciudad de Valencia año 2004.



Figura 3. Velocidades Máximas en la Red Actual.

2.4 Descripción general de la situación

El análisis de la red podemos dividirlo en sus dos colectores principales y en la red secundaria.

La cuenca está subdividida en 210 subcuencas las cuales abarcan 38.37 ha, asociadas cada una a un pozo. De las 210 subcuencas, 52 desaguan en el colector que recorre la calle Virgen del mar de la Raó, mientras que las 158 restantes lo hacen en el colector situado en las calles Carrera del Rio, Travesía de Pinedo al mar y Camí Canal, recogiendo por tanto prácticamente la totalidad de la escorrentía generada en la pedanía.

Ambos colectores desembocan con un diámetro de 800 mm.

3. Resultados del análisis

Para el análisis de la zona se efectúa la simulación inicial de la red actual, con el objetivo de detectar las deficiencias presentes.

Del análisis de la simulación inicial se desprenden los siguientes resultados:

Red secundaria

La red secundaria en su conjunto presenta incapacidad para absorber el episodio de lluvia de 25 años de Periodo de Retorno, ya que gran parte de ella entra en carga, llegando a situarse la línea de energía por encima de la cota del terreno en varios tramos de la red.

Estas deficiencias en principio parecen ser consecuencia de un mal funcionamiento hidráulico de los dos colectores, especialmente debido al colector que recorre las calles Carrera del Rio, Travesía de Pinedo al mar y Camí Canal.

No obstante no puede asegurarse que el mal funcionamiento de la red secundaria sea debido únicamente a las deficiencias de los colectores, ya que puede ser debido también a un mal funcionamiento local.

En la siguiente figura podemos observar un tramo perteneciente a la red secundaria, en el que se puede apreciar una contrapendiente al principio del tramo y un estrangulamiento al final de este, pasando de un diámetro 500 mm a uno de 300 mm aguas abajo, lo cual produce una entrada en carga del conducto inmediata.

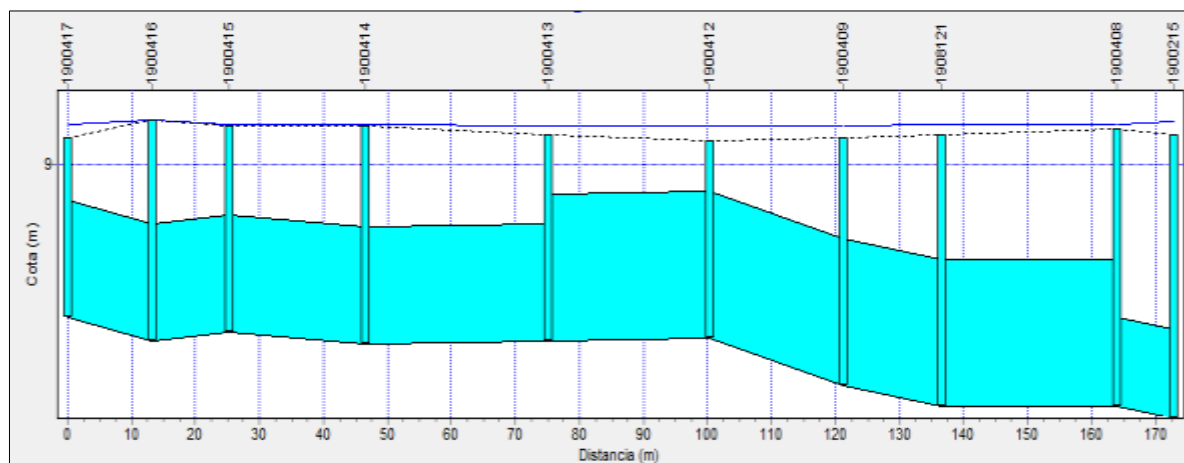


Figura 4. Perfil longitudinal de ramal 1900417-1900215 de la red secundaria en el instante 01:36:30 de la lluvia de 25 años de periodo de retorno.

Colectores principales

El colector de mayor importancia (calle Carrera del Rio, Travesía de Pinedo al Mar y Camí Canal) resulta insuficiente para un episodio de lluvia de 25 años de periodo de retorno, entrando en carga en todo su trazado. Dicho colector no presenta buena capacidad en ningún tramo de su recorrido, tan solo muestra una ligera mejoría en el tramo anterior a su desembocadura en la estación depuradora de aguas residuales, y tras la conexión

con el otro colector principal. Esta última mejora puede ser debida por dos motivos; Un primer motivo sería que el segundo colector en ciertos instantes de la simulación ejerciera la función de aliviadero, y un segundo motivo de esta mejora podría ser en consecuencia a un cambio de sección, pasando de un diámetro de 700 mm circular, a una sección de 1000 x 800 mm rectangular. Dicho cambio consigue desahogar ligeramente el estado de carga del colector.

En el siguiente perfil longitudinal (Figura 5) podemos observar como a lo largo del colector principal de la red se producen contrapendientes, siendo muy llamativa la que se produce en la desembocadura, estrangulamientos, reducciones de diámetros aguas abajo, etc

De forma que se puede afirmar que su incapacidad es debida a un mal funcionamiento local.

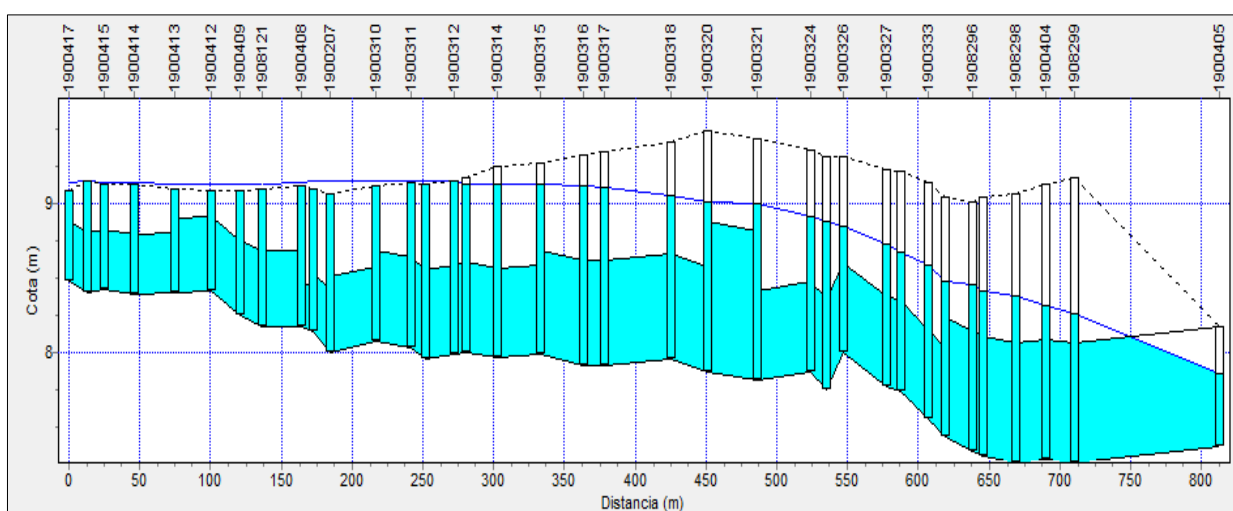


Figura 5. Perfil longitudinal del colector principal en el caudal punta de la lluvia de 25 años de periodo de retorno.

En cuanto al segundo colector principal de la red (calle Virgen del mar de la Raó) presenta una mejor capacidad para absorber el episodio de lluvia, no entrando en carga en todo su recorrido, sino tan solo en su tramo inicial y en algunos instantes puntuales. No obstante a lo largo de este la mayoría de ramales que desembocan en él sí entran en carga constante presentando una acusada incapacidad.

El principal problema a solucionar en este colector es su punto de vertido, siendo hoy en día un vertido libre en una acequia de la pedanía, terminando finalmente en el mar, lo cual puede conllevar serios problemas, ya que verter aguas residuales sin ninguna supervisión es altamente contaminante y peligroso.

En el siguiente perfil longitudinal (Figura 6) puede observarse la deficiente funcionalidad de dicho colector para evacuar el caudal generado por la lluvia, siendo responsable en gran parte de esta incapacidad a la sobre elevación de la rasante entre los conductos 1908120 y 190351.

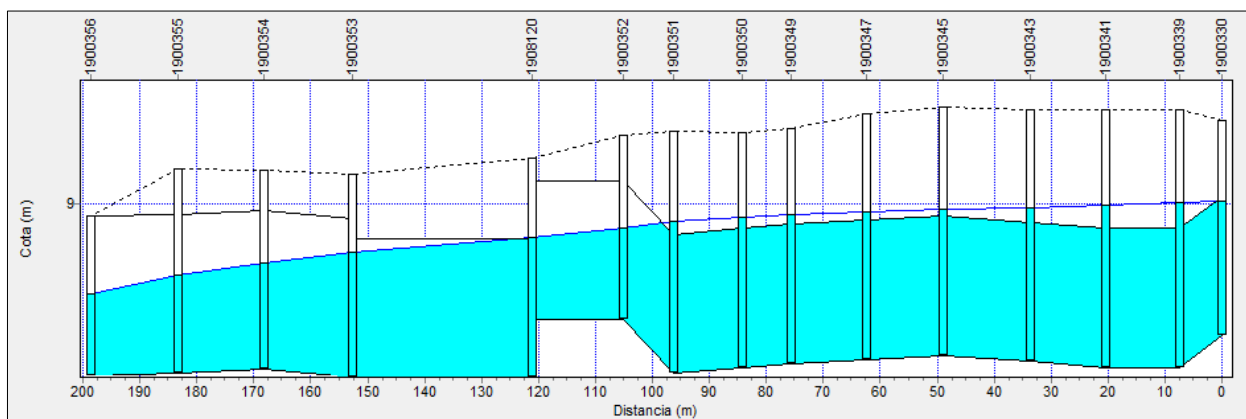


Figura 6. Perfil longitudinal del segundo colector principal en el caudal punta de la lluvia de 25 años de periodo de retorno.

4. Hidrogramas

- **Colector principal (calle Carrera del Rio y Travesía de Pinedo al Mar)**

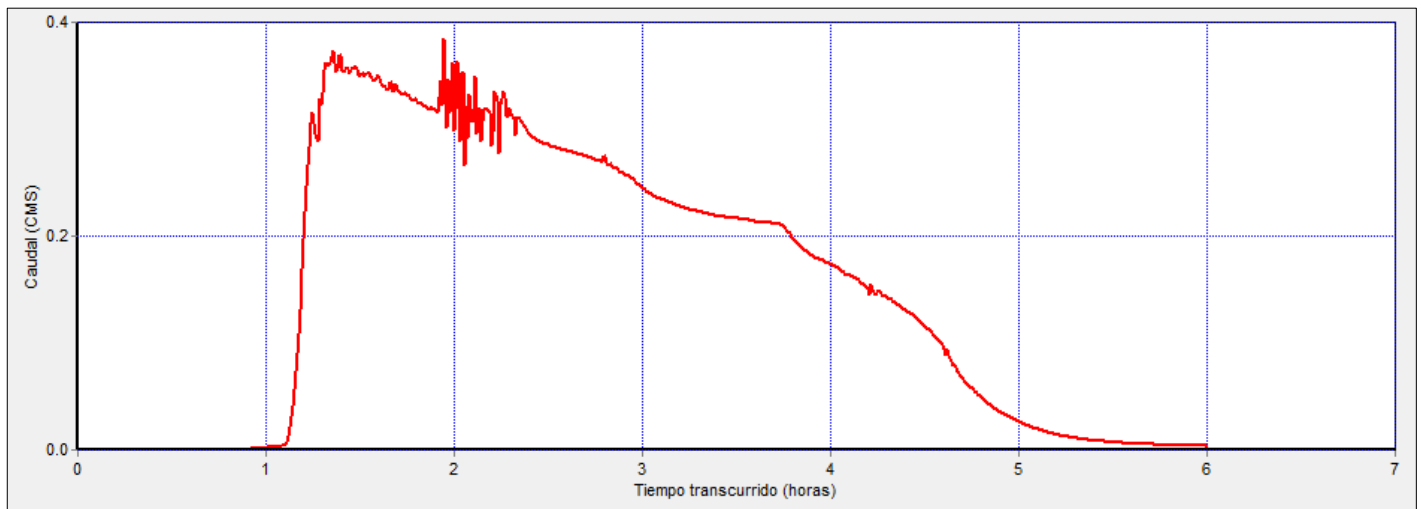


Figura 7. Hidrograma del colector principal en el conducto 1900316.

En este tramo del colector principal se alcanza un caudal máximo de $0.393 \text{ m}^3/\text{s}$.

- **Colector principal (calle Virgen del mar de la Raó)**

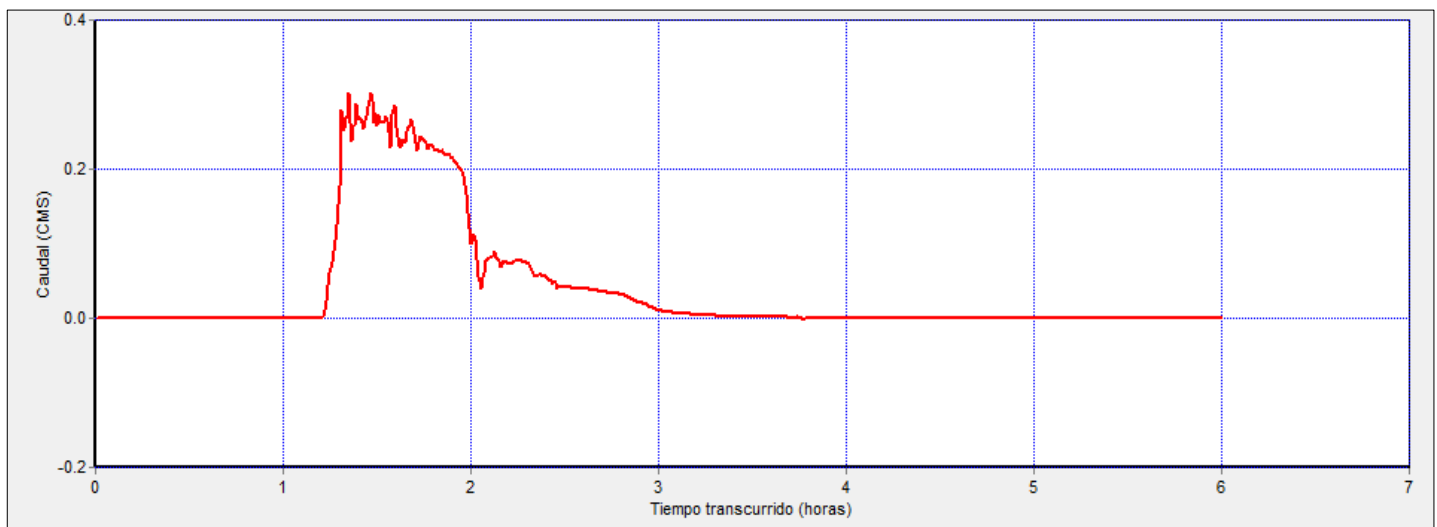


Figura 8. Hidrograma del segundo colector principal en el conducto 1900351.

En este tramo del colector principal se alcanza un caudal máximo de $0.312 \text{ m}^3/\text{s}$.

5. Conclusiones

Con carácter general se puede decir que la red saneamiento unitaria analizada presenta un funcionamiento deficiente ante episodios de lluvia de 25 años de periodo de retorno. De los resultados obtenidos con la modelación sobre la red actual, se observa que los problemas más graves de la red son debidos fundamentalmente al mal funcionamiento de los dos colectores principales.

Adecuando la capacidad de dichos colectores principales se solucionarían gran parte de las deficiencias de la red. Sin embargo también es necesario realizar modificaciones en la red secundaria mejorando su capacidad, y por tanto así mejorando el funcionamiento de la red en general.