

ANEJO No.8

CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ANEJO No.8 CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 3 |
| 2. MODELO CONCEPTUAL UTILIZADO POR SWMM..... | 3 |
| 2.1 INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2.2 COMPONENTES FÍSICOS (VISUAL OBJECTS)..... | 4 |
| 2.2.1 Nudos de Conexión..... | 5 |
| 2.2.2 Nudos de Vertido..... | 5 |
| 2.2.3 Divisores de flujo..... | 6 |
| 2.2.4 Conductos..... | 7 |
| 2.2.5 Bombas..... | 8 |
| 2.3 OBJETOS VIRTUALES (SIN REPRESENTACIÓN GRÁFICA)..... | 9 |
| 2.3.1 Aportes externos de caudal (External Inflows)..... | 9 |
| 2.3.2 Patrones de tiempo..... | 10 |
| 2.4 MÉTODOS COMPUTACIONALES..... | 10 |
| 2.4.1 Modelo de Flujo Uniforme (Steady State Routing)..... | 11 |
| 2.4.2 Modelo de la Onda Cinemática (Kinematic Wave)..... | 11 |
| 2.4.3 Modelo de la Onda Dinámica (Dynamic Wave)..... | 12 |
| 3. DATOS DE PARTIDA | 13 |
| 3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DEL MODELO | 13 |
| 3.1.1 Conducciones..... | 13 |
| 3.1.2 Nudos..... | 14 |
| 4. SIMULACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO..... | 15 |
| 4.1 INTRODUCCIÓN | 15 |
| 4.2 SERIES TEMPORALES..... | 15 |
| 4.3 RESULTADOS SIMULACIÓN - TOMEZA..... | 20 |
| 4.4 CONCLUSIONES | 30 |

ANEJO No.8

CÁLCULOS HIDRÁULICOS

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es la justificación de la solución adoptada mediante la simulación de la red proyectada.

Dicha simulación se llevará a cabo mediante el modulo de transporte hidráulico del programa SWMM (Store Water Management Model) de la EPA, el modelo hidráulico Store Water Management Model de la EPA (SWMM) es un modelo dinámico de simulación de precipitaciones, que se puede utilizar para un único acontecimiento o para realizar una simulación continua en periodo extendido. El programa permite simular tanto la cantidad como la calidad del agua evacuada, especialmente en alcantarillados urbanos.

Dispone de tres módulos de cálculo:

- El **módulo hidrológico** de SWMM funciona con una serie de subcuencas sobre las cuales cae el agua de lluvia y se genera la escorrentía.
- El **módulo hidráulico** de SWMM analiza el transporte de estas aguas a través de un sistema compuesto por tuberías, canales, dispositivos de almacenamiento y tratamiento, bombas y elementos reguladores.
- El **módulo de calidad** permite a SWMM seguir la evolución de la calidad del agua de escorrentía de cada subcuenca y también en cada tubería y canal durante una simulación compuesta por múltiples intervalos de tiempo.

2. MODELO CONCEPTUAL UTILIZADO POR SWMM

En este apartado se describe cómo SWMM modela los objetos y parámetros operacionales que constituyen un sistema de drenaje de aguas pluviales o fecales. Se aborda también una visión general de los fundamentos de cálculo computacional que SWMM utiliza para simular los fenómenos hidrológicos, hidráulicos y del comportamiento y transporte de la calidad del agua de un sistema.

2.1 INTRODUCCIÓN

SWMM representa el comportamiento de un sistema de drenaje mediante una serie de flujos de agua y materia entre los principales módulos que componen un análisis

medioambiental. Estos módulos y sus correspondientes objetos de SWMM son los siguientes:

- El Módulo Atmosférico, desde la cual se analiza la lluvia caída y los contaminantes depositados sobre la superficie del suelo, que se analiza en el Módulo de Superficie del Suelo. SWMM utiliza el objeto Pluviómetro para representar las entradas de lluvia en el sistema.
- El Módulo de Superficie del Suelo, que se representa a través de uno o más objetos cuenca. Estos objetos reciben la precipitación del Módulo Atmosférico en forma de lluvia o nieve; y generan flujos de salida en forma de infiltración para el Módulo de Aguas Subterráneas y también como escorrentía superficial y cargas de contaminantes para el Módulo de Transporte.
- El Módulo de Aguas Subterráneas, recibe la infiltración del Módulo de Superficie del Suelo y transfiere una parte de la misma como flujo de entrada para el Módulo de Transporte. Este módulo se modela utilizando los objetos Aquifers (Acuíferos).
- El Módulo de Transporte, contiene una red con elementos de transporte (canales, tuberías, bombas y elementos de regulación) y unidades de almacenamiento y tratamiento que transportan el agua hacia los Nudos de Vertido (outfall) o las estaciones de tratamiento. Los flujos de entrada de este Módulo pueden provenir de la escorrentía superficial, de la interacción con el flujo subterráneo, de los caudales sanitarios correspondientes a periodos sin lluvia, o de hidrogramas de entrada definidos por el usuario. Los componentes del Módulo de Transporte se modelan con los objetos Nudos y Líneas.

En un determinado modelo de SWMM no es necesario que aparezcan todos los Módulos descritos anteriormente. Por ejemplo, un modelo puede tener tan solo el Módulo de Transporte, utilizando como entradas unos hidrogramas previamente definidos, debido a que en este proyecto solo usamos el Módulo de transporte, a partir de este momento solo nos referimos a este Módulo.

2.2 COMPONENTES FÍSICOS (VISUAL OBJECTS).

Los componentes físicos que pueden presentarse en un sistema de drenaje de aguas son los siguientes:

2.2.1 Nudos de Conexión.

Las conexiones son nudos del sistema de drenaje donde se conectan diferentes líneas entre sí. Físicamente pueden representar la confluencia de canales superficiales naturales, pozos de registro (manholes) del sistema de drenaje, o elementos de conexión de tuberías. Los aportes externos de caudal entran en el sistema a través de las conexiones. El exceso de agua en un nudo se traduce en un flujo parcialmente presurizado mientras las conducciones conectadas se encuentren en carga. Este exceso de agua puede perderse completamente del sistema o por el contrario estancarse en la parte superior para posteriormente volver a entrar de nuevo en la conexión.

Los parámetros principales de entrada de una conexión son:

Cota de fondo o fondo del pozo que puede encontrarse en la conexión.

Profundidad del pozo.

Área superficial del área estancada cuando se produce un fenómeno de inundación. Es un parámetro opcional de entrada.

Datos de aportes externos de caudal. Es también otro parámetro opcional.

2.2.2 Nudos de Vertido.

Los Nudos de Vertido son nudos terminales del sistema de drenaje utilizados para definir las condiciones de contorno finales aguas abajo del sistema en el caso de utilizar el modelo de flujo de la Onda Dinámica (Dynamic Wave). Para otros tipos de flujo, los nudos de vertido se comportan como conexiones. Una restricción del modelo es que solo es posible conectar una línea con un Nudo de Vertido.

Las condiciones de contorno en los Nudos de Vertido pueden describirse mediante una de las siguientes relaciones:

El calado crítico o el calado uniforme en la conexión con el conducto.

Un nivel fijo de agua.

El nivel de mareas representado como los diferentes niveles de la misma a lo largo del día.

Una serie temporal que represente el nivel de agua en el punto de descarga a lo largo del tiempo.

Los parámetros de entrada principales de un Nudo de Vertido son:

La cota de fondo.

La descripción del tipo y estado de la condición de contorno.

La presencia de una válvula de compuerta (flat valve) para prevenir el flujo inverso desde el Nudo de Vertido.

2.2.3 Divisores de flujo.

Los divisores de flujo son nudos del sistema de transporte utilizados para dividir el flujo en dos conductos de salida de modo definido por el usuario. Estos divisores de caudal tan solo pueden tener dos conductos en la descarga de los mismos. Se encuentran activos tan solo cuando se analiza el fenómeno mediante el modelo de la Onda Cinemática (Kinematic Wave) y se tratan como simples nudos cuando se emplea el modelo de la Onda Dinámica (Dynamic Wave).

Existen cuatro tipos de divisores, definido cada uno de ellos a partir del modo en que se reparten los caudales de entrada:

Divisor de Corte (Cutoff Divider) Deriva todos los caudales de entrada por encima de un determinado valor de corte especificado.

Divisor de Exceso (Overflow Divider) Deriva todos los caudales de entrada por encima de la capacidad del caudal del conducto no derivado.

Divisor Tabular (Tabular Divider) Utiliza una tabla definida por el usuario para expresar la relación entre el caudal derivado en función del caudal total de entrada.

Los principales parámetros de entrada para un divisor de caudal son:

Los mismos datos necesarios para representar una conexión, tal como se mostró en apartados anteriores.

El nombre de la línea que recibe los caudales derivados.

El método empleado para calcular la cantidad de caudal derivado.

2.2.4 Conductos.

Los conductos son tuberías o canales por los que se desplaza el agua desde un nudo a otro del sistema de transporte. Es posible seleccionar la sección transversal las distintas variedades de geometrías abiertas y cerradas definidas en el programa. Asimismo el programa permite también definir áreas de sección transversal irregular permitiendo representar con ello cauces naturales.

SWMM emplea la ecuación de Manning para establecer la relación entre el caudal que circula por el conducto (Q), la sección del mismo (A), su radio hidráulico (Rh) y la pendiente (S) tanto para canales abiertos como para conductos cerrados parcialmente llenos. En unidades anglosajonas la ecuación de Manning se escribe

$$Q = (1.49/n) * A * R_h^{2/3} * (S)^{0.5}$$

Asimismo dicha ecuación en unidades del Sistema Internacional se expresa como

$$Q = (1/n) * A * R_h^{2/3} * (S)^{0.5}$$

Donde n es el coeficiente de rugosidad de Manning. Para el caso del Flujo Uniforme (Steady Flow) y para el caso del Análisis mediante la Onda Cinemática (Cinematic Wave) S se interpreta como la pendiente de la conducción. En el caso de emplear el Modelo de la Onda Dinámica (Dynamic Wave) se interpreta como la pendiente hidráulica del flujo (es decir, la pérdida por unidad de longitud).

Los principales parámetros de entrada para las conducciones son:

Nombres de los nudos de entrada y salida.

Alturas del conducto respecto de la cota de fondo de los nudos inicial y final.

Longitud del conducto.

Coeficiente de Manning.

Geometría de la sección transversal del conducto.

Coeficiente de pérdidas tanto para la entrada como para la salida del conducto.

Presencia de una válvula de compuerta para prevenir el flujo inverso.

2.2.5 Bombas

Las bombas son líneas elementos incluidos en el sistema de drenaje para elevar el agua. Se representan en el programa como un tipo de líneas con una curva característica. La curva de la bomba describe la relación que existe entre el caudal en la bomba y las condiciones de contorno en los nudos de entrada y salida de la misma. Existen cuatro formas diferentes de representar el comportamiento de una bomba:

Tipo I.

Una bomba no instalada en línea en el sistema. La bomba aspira de un pozo de aspiración de forma que el caudal aumenta en relación al volumen de agua disponible en el pozo.

Tipo II.

Una bomba instalada en serie en el sistema donde el caudal aumenta en función de la profundidad del agua (nivel) en el nudo de entrada (aspiración).

Tipo III.

Una bomba instalada en serie en el sistema donde el caudal varía de forma continua con la diferencia de alturas entre los nudos de entrada y salida. Su representación es la curva característica de la bomba.

Tipo IV.

Una bomba de velocidad variable instalada en serie en el sistema de forma que el caudal varía de forma continua con la profundidad del agua (nivel) del nudo de entrada (aspiración).

La puesta en marcha y parada de las bombas puede ser controlada dinámicamente a través de las Reglas de Control (Control Rules) definidas por el usuario.

Los principales parámetros de entrada de una bomba son:

Nombres de los nudos de entrada y salida.

Nombre de la Curva que representa el comportamiento de la bomba.

Estado inicial (en marcha o parada) de la bomba.

2.3 OBJETOS VIRTUALES (SIN REPRESENTACIÓN GRÁFICA).

Además de los objetos físicos que pueden ser visualizados en el mapa, SWMM utiliza las siguientes categorías de objetos virtuales para describir cada proceso, así como sus características adicionales dentro de un área de estudio.

2.3.1 Aportes externos de caudal (External Inflows).

Los nudos del sistema de drenaje pueden recibir tres tipos de aportes externos de caudal:

- **Aportes directos de caudal (Direct Inflows).** Se trata de series temporales de valores de caudales que entran directamente en el nudo definidos por el usuario. Pueden utilizarse para representar el modelo hidráulico de caudales y calidad de agua en ausencia de cálculos de escorrentía (tal como puede ocurrir en sistemas en los que no se definen cuencas).
- **Caudales de tiempo seco (Dry Weather Inflows).** Existen continuas entradas de caudal que reflejan las contribuciones que los caudales de aguas negras realizan al sistema de drenaje. Puede considerarse estos caudales como unos caudales de referencia de los conductos o canales. Estos caudales se representan mediante un caudal de entrada medio que puede ajustarse de forma periódica, bien mensualmente, diariamente y de hora en hora mediante la aplicación de unos patrones (Time Pattern) que multiplican el valor introducido como referencia.
- **Entradas e Infiltraciones relacionados con las Lluvias (Rainfall-Derived Infiltration/Inflow, RDII).** Se trata de caudales que provienen de las aguas de lluvia que se introducen en los sistemas de saneamiento (bien unitarios bien separativos) debido a aportes directos en las conexiones con los pozos de registro, en los colectores de bombeos, en el fondo de los sistemas de drenaje, etc.; así como de las infiltraciones de aguas subsuperficiales a través de roturas en las conducciones, fugas en las conexiones, malas conexiones de los pozos de registro, etc. Los caudales RDII pueden calcularse para los datos de una determinada lluvia basándose en una serie de hidrogramas unitarios que establecen la respuesta a corto plazo, medio plazo y largo plazo en cada uno de los períodos de tiempo de la lluvia definida. Los caudales RDII pueden también definirse como ficheros externos de caudales RDII.

Las entradas de caudal de aporte directo, de tiempo seco y de RDII son propiedades asociadas a cada tipo de nudo del sistema de saneamiento (conexiones, nudos de vertido, divisores de caudal, y unidades de almacenamiento) y puede especificarse al editarse las propiedades del nudo. También es posible emplear los caudales de salida generados de un determinado sistema de saneamiento situado aguas arriba como entrada de otro sistema situado aguas abajo. Para ello es necesario utilizar archivos como interface de intercambio de dicha información.

2.3.2 Patrones de tiempo

Los Patrones de tiempo permiten que el flujo externo en periodos de tiempo seco (DWF) varíe de una forma periódica. Se trata de coeficientes multiplicadores de los valores de referencia introducidos como caudal de tiempo seco (DWF) o como concentración de contaminante. Los diferentes tipos de patrones de tiempo son:

Patrones Mensuales (Monthly) que definen un multiplicador para cada uno de los meses del año.

Patrones Diarios (Daily) que definen un multiplicador para cada uno de los días de la semana.

Patrones Horarios (Hourly) que definen un multiplicador para cada hora del día entre las 12 AM y las 11 PM.

Patrones Fin de Semana (Weekend) que definen los multiplicadores horarios de los días correspondientes al fin de semana.

Cada patrón de tiempos (Time Pattern) debe tener un único nombre de identificación, no existiendo límite en el número de patrones que se pueden crear. Cada uno de los flujos de entrada en periodo seco (tanto flujo de caudal como flujo de contaminantes) puede disponer de cuatro patrones asociados, uno para cada uno de los tipos definidos anteriormente.

2.4 MÉTODOS COMPUTACIONALES

SWMM es un modelo de simulación que en su formulación emplea los principios de conservación de la masa, de la energía y de la cantidad de movimiento siempre que es posible. En este apartado se describe el método computacional que emplea SWMM para calcular el Modelo Hidraulico de Transporte.

Modelo hidráulico de transporte (Flow Routing).

El transporte de agua por el interior de cualquiera de los conductos representados en SWMM está gobernado por las ecuaciones de conservación de la masa y de la cantidad de movimiento tanto para el flujo gradualmente variado como para el flujo transitorio (es decir, las ecuaciones de Saint Venant). El usuario de SWMM puede seleccionar el nivel de sofisticación con que desea resolver estas ecuaciones.

Por ello existen tres modelos hidráulicos de transporte:

- El Flujo Uniforme.
- La Onda Cinemática.
- La Onda Dinámica.

2.4.1 Modelo de Flujo Uniforme (Steady State Routing).

El modelo de flujo uniforme representa la forma más simple de representar el comportamiento del agua en el interior de los conductos. Para ello se asume que en cada uno de los incrementos de tiempo de cálculo considerados el flujo es uniforme. De esta forma el modelo simplemente traslada los hidrogramas de entrada en el nudo aguas arriba del conducto hacia el nudo final del mismo, con un cierto retardo y cambio en el aspecto del mismo. Para relacionar el caudal con el área y el calado en el conducto se emplea la ecuación de Manning.

Este tipo de modelo hidráulico no puede tener en cuenta el almacenamiento de agua que se produce en los conductos, los fenómenos de resalto hidráulico, las pérdidas a la entrada y salida de los pozos de registro, el flujo inverso o los fenómenos de flujo presurizado. Solo puede utilizarse en sistemas ramificados, donde cada uno de los nudos tiene únicamente una única línea hacia la que vierte sus aguas (a menos que el nudo sea un divisor en cuyo caso requiere de dos tuberías de salida). Este modelo de análisis es insensible al incremento de tiempo seleccionado y únicamente es apropiado para realizar análisis preliminares utilizando simulaciones continuas de escalas de tiempo grandes.

2.4.2 Modelo de la Onda Cinemática (Kinematic Wave).

Este modelo hidráulico de transporte resuelve la ecuación de continuidad junto con una forma simplificada de la ecuación de cantidad de movimiento en cada una de las

conducciones. Esta última requiere que la pendiente de la superficie libre del agua sea igual a la pendiente de fondo del conducto.

El caudal máximo que puede fluir por el interior de un conducto es el caudal a tubo lleno determinado por la ecuación de Manning. Cualquier exceso de caudal sobre este valor en el nudo de entrada del conducto se pierde del sistema o bien puede permanecer estancado en la parte superior del nudo de entrada y entrar posteriormente en el sistema cuando la capacidad del conducto lo permita.

El modelo de la onda cinemática permite que tanto el caudal como el área varíen tanto espacial como temporalmente en el interior del conducto. Esto origina una cierta atenuación y retraso en los hidrogramas de salida respecto de los caudales de entrada en los conductos. No obstante, este modelo de transporte no puede considerar efectos como el resalto hidráulico, las pérdidas en las entradas o salidas de los pozos de registro, el flujo inverso o el flujo presurizado, así como su aplicación está restringida únicamente a redes ramificadas. Como práctica general puede mantener una estabilidad numérica adecuada con incrementos de tiempo de cálculo relativamente grandes, del orden de 5 a 15 minutos. Si algunos de los efectos especiales mencionados con anterioridad no se presentan en el sistema o no son significativamente importantes en el mismo el modelo de la onda cinemática es una alternativa suficientemente precisa y eficiente para el modelo de transporte con tiempos de simulación largos.

2.4.3 Modelo de la Onda Dinámica (Dynamic Wave).

El modelo de transporte de la Onda Dinámica (Dynamic Wave Routing) resuelve las ecuaciones completas unidimensionales de Saint Venant y por tanto teóricamente genera los resultados más precisos. Estas ecuaciones suponen la aplicación de la ecuación de continuidad y de cantidad de movimiento en las conducciones y la continuidad de los volúmenes en los nudos.

Con este tipo de modelo de transporte es posible representar el flujo presurizado cuando una conducción cerrada se encuentra completamente llena, de forma que el caudal que circula por la misma puede exceder del valor de caudal a tubo completamente lleno obtenido mediante la ecuación de Manning. Las inundaciones ocurren en el sistema cuando la profundidad (calado) del agua en los nudos excede el valor máximo disponible en los mismos. Este exceso de caudal bien puede perderse o bien puede generar un

estancamiento en la parte superior del nudo y volver a entrar al sistema de saneamiento posteriormente.

El modelo de transporte de la Onda Dinámica puede contemplar efectos como el almacenamiento en los conductos, los resaltos hidráulicos, las pérdidas en las entradas y salidas de los pozos de registro, el flujo inverso y el flujo presurizado. Dado que resuelve de forma simultánea los valores de los niveles de agua en los nudos y los caudales en las conducciones puede aplicarse para cualquier tipo de configuración de red de saneamiento, incluso en el caso de que contengan nudos con múltiples divisiones del flujo aguas abajo del mismo o incluso mallas en su trazado. Se trata del método de resolución adecuado para sistemas en los que los efectos de resalto hidráulico, originados por las restricciones del flujo aguas abajo y la presencia de elementos de regulación tales como orificios y vertederos, sean importantes. El precio que generalmente es necesario pagar por el empleo de este método es la necesidad de utilizar incrementos de tiempo de cálculo mucho más pequeños, del orden de 1 minuto o menos. Durante el cálculo SWMM reducirá automáticamente el incremento de tiempo de cálculo máximo definido por el usuario si es necesario para mantener la estabilidad numérica del análisis.

3. DATOS DE PARTIDA

3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DEL MODELO

A continuación se definen las características de los elementos que compondrán la red y que definen el modelo numérico de SWMM.

3.1.1 Conducciones

En la red proyectada los colectores tendrán un diámetro de 500mm, en PVC, ya que se consideran estos unos diámetros adecuados para el caudal punta que se produce en la red. Cabe señalar que se trata de una red de tipo separativo, por lo que no habrá que tener en cuenta las aguas de lluvia.

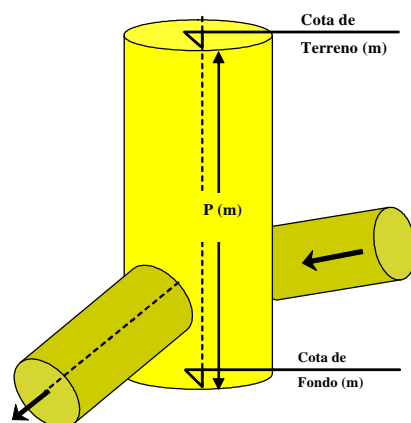
La pendiente mínima recomendable para la tubería de diámetro 500mm. es de 0,3% (apoyo rígido) y 0,4% (apoyo granular).

3.1.2 Nudos

Los puntos asociados con los extremos de las conducciones y las uniones se denominan nudos. Cada conducción queda definida por dos nudos. Dependiendo de la posición en el trazado de la red, un nudo puede estar asociado a una o más conducciones de la red. En el último caso, el nudo se denomina unión. A cada unión se le puede vincular un número indefinido de conducciones, permitiéndose así el trazado de una red arbitraria.

Cada nudo de la red está definido por su identificación y sus coordenadas x e y , en metros. Una excepción son los nudos de almacenamiento, que no necesitan coordenadas. Además, de acuerdo al tipo de nudo, se necesita un grupo apropiado de parámetros.

En el caso que nos ocupa, los nudos serán pozos circulares. Un pozo circular es un cilindro vertical que viene definido por los siguientes parámetros:



Cota de fondo (solera), [m].

Profundidad, [m].

Los pozos proyectados son de 1,2 a 1,5 metros de diámetro y su altura variará en función del terreno, pero siempre dejando una distancia de 1,5 metros desde la rasante del terreno hasta la generatriz inferior del tubo, salvo en el caso en que va protegido por dado de hormigón.

Otro tipo de nudo es el desagüe. Como tal, los desagües son apropiados para la simulación de los receptores de flujo del colector (ríos, lagos y mar).

Un desagüe puede comportarse como una entrada, lo cual dependerá de las condiciones de flujo en las conducciones vinculadas al desagüe y del nivel de agua especificado en el desagüe. Esto significa que puede haber flujo en las dos direcciones.

Los desagües se definen con los siguientes parámetros:

H_{bott} =cota de fondo en el desagüe, [m]

H_{out} =cota de la superficie de agua en el desagüe, [m]

4. SIMULACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

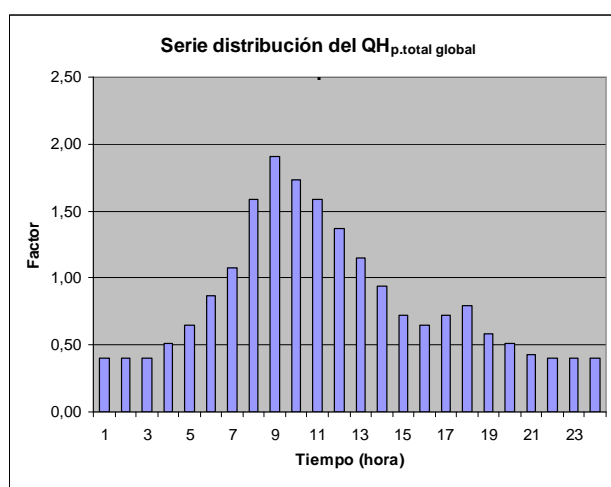
4.1 INTRODUCCIÓN

Como ya ha quedado expresado en el capítulo anterior, la simulación se llevará a cabo mediante el modelo hidráulico SWMM, que es una herramienta de cálculo para la simulación de flujos en régimen variable en redes de tuberías, con condiciones alternativas de superficie libre y flujo a presión. En este caso, al tratarse de una red de saneamiento, se aplicará la condición de superficie libre.

El cálculo se basa en una solución numérica implícita en diferencias finitas de las ecuaciones 1-D básicas del flujo en superficie libre (Ecuaciones de Saint Venant). El algoritmo implementado permite soluciones eficientes y exactas en redes ramificadas y malladas con múltiples conexiones.

4.2 SERIES TEMPORALES

El programa utilizado para la modelización de la red permite introducir series temporales cíclicas adimensionales, también llamadas perfiles repetitivos que describen el flujo en tiempo seco de una cuenca específica. Utilizaremos un perfil para la distribución del caudal horario punta total global de aguas residuales ($QD_{p,\text{total global}}$), mostrado en la siguiente grafica:



La simulación bastará con llevarla a cabo durante una semana (7 días) para abarcar así tanto el período correspondiente a la jornada laboral como el de fin de semana.

4.3 DATOS DE POZOS Y TUBERIAS

Como se ha indicado en la memoria del proyecto, la obra está compuesta por los siguientes tramos:

-Tramo localizado bajo puente rúa Estación (del pozo 1 al pozo4).

En este tramo, el colector discurre pegado al margen derecho del río, protegido por dado de hormigón, desde la senda peatonal hasta la estructura de hormigón situada dentro de la Estación de Autobuses.

En este tramo se sustituirá 71,68 m. de canalización existente por tubería de PVC Ø500mm., demoliendo el dado de hormigón existente y realizando uno nuevo de hormigón armado. También se instalarán tres (3) pozos de polietileno roto-moldeados prefabricados estancos, reponiendo las conexiones existentes.

-Tramo dentro de Estación de Autobuses (del pozo 4 al pozo 8).

En este tramo, el colector discurre en su totalidad dentro de la Estación de Autobuses posee una longitud de 143,89 m y se sustituirá por una tubería de PVC Ø500mm, También se instalarán cinco (5) pozos de polietileno roto-moldeados prefabricados estancos, reponiendo las conexiones existentes.

-Tramo situado desde la Estación de Autobuses hasta bajo puente de Ferrocarril (desde pozo 8 hasta pozo 21).

Este tramo de colector tiene una longitud de 324,12 m, con un primer tramo por senda hasta la calle Otero Pedrayo, un segundo tramo en asfalto sobre esta misma calle y un tercer tramo por senda hasta bajo el puente del ferrocarril donde existen 45m de una pasarela en madera.

Se substituirá a canalización existente por tubería de PVC Ø500mm, tamén se instalarán trece (13) pozos de polietileno roto-moldeados prefabricados estancos, reponendo as conexións existentes.

-Tramo desde baixo do puente do ferrocarril hasta el Nudo del Pino (tramo existente entre pozos 21 y 22).

Este es un tramo de colector existente de reciente construcción, se trata de una tubería en PVC de 500mm de diámetro, por lo tanto en este tramo no se interfiere, solo se realizarán conexións en sus extremos de la tubería contemplada en este proyecto.

Los datos correspondientes a los pozos y tuberías que componen este tramo, fueron obtenidos del Sistema de Información Geográfica y son los siguientes:

| POZOS EXISTENTES | | | | | |
|-------------------|-----------|-------------|--------------|---------------|----------|
| ID | COTA | PROFUNDIDAD | | | |
| 1 | 15,12 | 1,78 | | | |
| 2 | 15,15 | 1,73 | | | |
| 3 | 15,16 | 1,78 | | | |
| 4 | 15,21 | 1,74 | | | |
| 5 | 15,27 | 2,07 | | | |
| 6 | 15,39 | 0,69 | | | |
| TRAMOS EXISTENTES | | | | | |
| ID | P. INICIO | P. FINAL | LONGITUD (m) | DIÁMETRO (mm) | MATERIAL |
| 88 | P22 | 6 | 32,03 | 500 | PVC-SN4 |
| 89 | 6 | 5 | 11,04 | 500 | PVC-SN4 |
| 90 | 5 | 4 | 33,76 | 500 | PVC-SN4 |
| 91 | 4 | 3 | 36,46 | 500 | PVC-SN4 |
| 92 | 3 | 2 | 41,79 | 500 | PVC-SN4 |
| 93 | 2 | 1 | 28,88 | 500 | PVC-SN4 |
| 94 | 1 | Pexistente | 36,21 | 500 | PVC-SN4 |

-Tramo desde el Nudo del Pino hasta Lusquiños (desde pozo 22 a pozo 88).



En este tramo se distinguen dos partes, una en el cual el colector discurre siguiendo el mismo recorrido de la senda peatonal y otra donde la senda cambia su recorrido a la otra margen del río pero el colector no.

Se substituirá a canalización existente por tubería de PVC Ø500mm (1669,61 m), instalando novos pozos (67) de polietileno roto-moldeados prefabricados estancos, reponendo as conexións existentes.

-Sustitución de pozos de registro en Lusquiños.

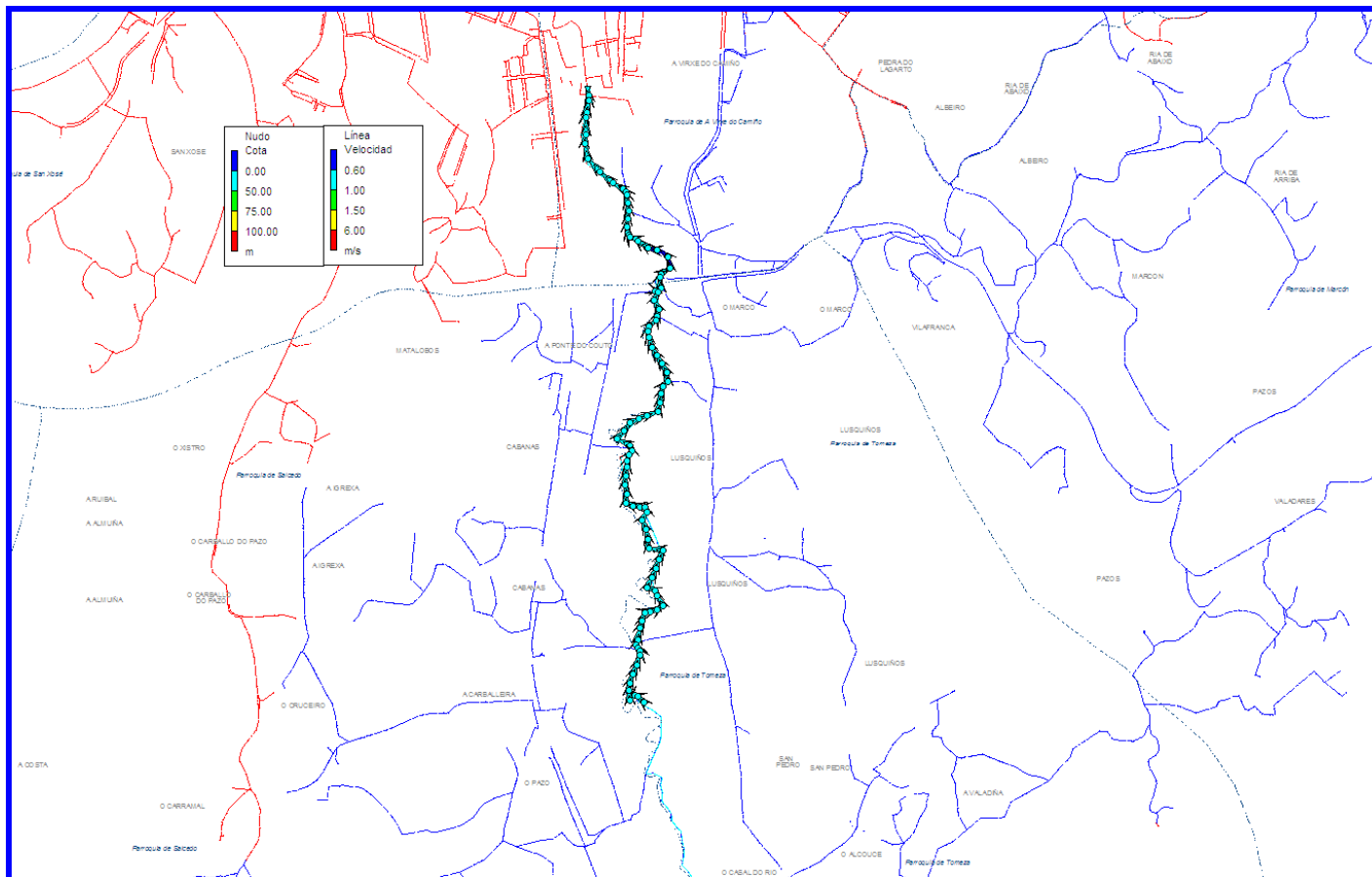
En esta última zona de la obra, localizada entre los lugares de Lusquiños y O Pobo, se sustituirán diez (12) pozos de registro existentes, actualmente construidos en hormigón, instalando nuevos pozos de polietileno roto-moldeados prefabricados estancos.



| | |
|---------------------------|--|
| TUBERÍA PROYECTADA |  |
| TUBERÍA EXISTENTE |  |

**CÁLCULOS HIDRÁULICOS:
RESULTADO DE LA SIMULACIÓN**

4.4 RESULTADOS SIMULACIÓN - TOMEZA



EPA STORM WATER MANAGEMENT MODEL - VERSION 5.0 vE (Build 5.0.005b-01)
 Traducido por el Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos

Opciones Análisis

Unidades de Caudal LPS
 Método Cálculo Hidráulico. KINWAVE
 Instante Inicio MAY-03-2010 00:00:00
 Instante Finalización MAY-09-2010 23:00:00
 Inc. Tiempo Informe 00:15:00
 Inc. Tiempo Cálculo 30.00 sec

Element Count

Número de pluviómetros 0
 Número de cuencas 0
 Número de nudos 96
 Número de líneas 94
 Número de contaminantes ... 0
 Número de usos del suelo .. 0

Resumen Nudos

| Nombre | Tipo | Cota | Prof. |
|------------|----------|-------|-------|
| P2 | JUNCTION | 13.27 | 0.80 |
| P3 | JUNCTION | 13.33 | 1.02 |
| P4 | JUNCTION | 13.45 | 4.36 |
| P5 | JUNCTION | 13.51 | 3.40 |
| P6 | JUNCTION | 13.69 | 3.42 |
| P7 | JUNCTION | 13.79 | 3.22 |
| P8 | JUNCTION | 13.95 | 3.12 |
| P9 | JUNCTION | 14.12 | 2.93 |
| P10 | JUNCTION | 14.34 | 2.74 |
| P11 | JUNCTION | 14.43 | 2.60 |
| P12 | JUNCTION | 14.47 | 2.47 |
| P13 | JUNCTION | 14.50 | 2.44 |
| P14 | JUNCTION | 14.59 | 2.27 |
| P15 | JUNCTION | 14.68 | 2.18 |
| P16 | JUNCTION | 14.76 | 2.24 |
| P17 | JUNCTION | 14.84 | 1.38 |
| P18 | JUNCTION | 14.90 | 1.12 |
| P19 | JUNCTION | 14.93 | 1.09 |
| P20 | JUNCTION | 14.96 | 1.07 |
| P21 | JUNCTION | 15.01 | 1.05 |
| Pexistente | JUNCTION | 15.05 | 1.97 |
| P22 | JUNCTION | 15.48 | 1.80 |
| P23 | JUNCTION | 16.00 | 2.43 |
| P24 | JUNCTION | 15.56 | 1.38 |
| P25 | JUNCTION | 15.68 | 1.16 |
| P26 | JUNCTION | 15.80 | 1.40 |
| P27 | JUNCTION | 15.89 | 1.22 |
| P28 | JUNCTION | 15.94 | 1.11 |
| P29 | JUNCTION | 16.05 | 1.23 |
| P30 | JUNCTION | 16.10 | 1.19 |
| P31 | JUNCTION | 16.19 | 1.13 |
| P32 | JUNCTION | 16.30 | 1.12 |
| P33 | JUNCTION | 16.42 | 1.11 |
| P34 | JUNCTION | 16.53 | 1.03 |
| P35 | JUNCTION | 16.66 | 0.94 |
| P36 | JUNCTION | 16.77 | 0.91 |
| P37 | JUNCTION | 16.85 | 1.09 |
| P38 | JUNCTION | 16.93 | 1.07 |

| | | | |
|-------|----------|-------|------|
| P39 | JUNCTION | 17.04 | 0.93 |
| P40 | JUNCTION | 17.15 | 0.95 |
| P41 | JUNCTION | 17.30 | 0.95 |
| P42 | JUNCTION | 17.40 | 1.01 |
| P43 | JUNCTION | 17.51 | 0.89 |
| P44 | JUNCTION | 17.63 | 0.91 |
| P45 | JUNCTION | 17.76 | 0.93 |
| P46 | JUNCTION | 17.94 | 0.96 |
| P47 | JUNCTION | 18.01 | 1.19 |
| P48 | JUNCTION | 18.07 | 1.11 |
| P49 | JUNCTION | 18.15 | 1.05 |
| P50 | JUNCTION | 18.22 | 1.03 |
| P51 | JUNCTION | 18.33 | 1.17 |
| P52 | JUNCTION | 18.44 | 1.16 |
| P53 | JUNCTION | 18.55 | 1.15 |
| P54 | JUNCTION | 18.66 | 1.09 |
| P55 | JUNCTION | 18.74 | 1.01 |
| P56 | JUNCTION | 18.83 | 1.08 |
| P57 | JUNCTION | 18.89 | 1.31 |
| P58 | JUNCTION | 18.95 | 1.35 |
| P59 | JUNCTION | 19.07 | 0.83 |
| P60 | JUNCTION | 19.19 | 0.96 |
| P61 | JUNCTION | 19.30 | 0.90 |
| P62 | JUNCTION | 19.42 | 0.88 |
| P63 | JUNCTION | 19.59 | 1.56 |
| P64 | JUNCTION | 19.70 | 1.40 |
| P65 | JUNCTION | 19.82 | 1.33 |
| P66 | JUNCTION | 19.94 | 1.36 |
| P67 | JUNCTION | 20.08 | 0.83 |
| P68 | JUNCTION | 20.18 | 1.31 |
| P69 | JUNCTION | 20.24 | 1.51 |
| P70 | JUNCTION | 20.38 | 1.88 |
| P71 | JUNCTION | 20.47 | 1.33 |
| P72 | JUNCTION | 20.56 | 0.73 |
| P73 | JUNCTION | 20.62 | 0.83 |
| P74 | JUNCTION | 20.73 | 0.99 |
| P75 | JUNCTION | 20.82 | 1.04 |
| P76 | JUNCTION | 20.97 | 1.23 |
| P77 | JUNCTION | 21.03 | 1.17 |
| P78 | JUNCTION | 21.07 | 1.13 |
| P79 | JUNCTION | 21.12 | 0.98 |
| P80 | JUNCTION | 21.16 | 1.06 |
| P81 | JUNCTION | 21.29 | 0.81 |
| P82 | JUNCTION | 21.41 | 0.54 |
| P83 | JUNCTION | 21.53 | 0.57 |
| P84 | JUNCTION | 21.61 | 1.69 |
| P85 | JUNCTION | 21.73 | 0.67 |
| P86 | JUNCTION | 21.82 | 0.71 |
| P87 | JUNCTION | 21.85 | 0.78 |
| P88 | JUNCTION | 21.96 | 0.68 |
| 1 | JUNCTION | 15.12 | 1.78 |
| 2 | JUNCTION | 15.15 | 1.73 |
| 3 | JUNCTION | 15.16 | 1.78 |
| 4 | JUNCTION | 15.21 | 1.74 |
| 5 | JUNCTION | 15.27 | 2.07 |
| 6 | JUNCTION | 15.39 | 0.69 |
| 18474 | OUTFALL | 60.91 | 0.00 |
| P1 | OUTFALL | 13.21 | 0.48 |

Mellora da rede de sumidoiros no río Gafos - Pontevedra

 Resumen Líneas

| Nombre | Del Nudo | Al Nudo | Tipo | Long. | %Pend. | N |
|--------|------------|---------|---------|-------|--------|--------|
| 2 | P3 | P2 | CONDUIT | 16 | 0.3392 | 0.0140 |
| 3 | P4 | P3 | CONDUIT | 37 | 0.3422 | 0.0140 |
| 4 | P5 | P4 | CONDUIT | 16 | 0.3396 | 0.0140 |
| 5 | P6 | P5 | CONDUIT | 52 | 0.3422 | 0.0140 |
| 6 | P7 | P6 | CONDUIT | 30 | 0.3403 | 0.0140 |
| 7 | P8 | P7 | CONDUIT | 46 | 0.3413 | 0.0140 |
| 8 | P9 | P8 | CONDUIT | 53 | 0.3313 | 0.0140 |
| 9 | P10 | P9 | CONDUIT | 52 | 0.4259 | 0.0140 |
| 10 | P11 | P10 | CONDUIT | 38 | 0.2372 | 0.0140 |
| 11 | P12 | P11 | CONDUIT | 11 | 0.3434 | 0.0140 |
| 12 | P13 | P12 | CONDUIT | 10 | 0.3370 | 0.0140 |
| 13 | P14 | P13 | CONDUIT | 26 | 0.3409 | 0.0140 |
| 14 | P15 | P14 | CONDUIT | 24 | 0.3425 | 0.0140 |
| 15 | P16 | P15 | CONDUIT | 24 | 0.3412 | 0.0140 |
| 16 | P17 | P16 | CONDUIT | 24 | 0.3371 | 0.0140 |
| 17 | P18 | P17 | CONDUIT | 19 | 0.3450 | 0.0140 |
| 18 | P19 | P18 | CONDUIT | 8 | 0.3474 | 0.0140 |
| 19 | P20 | P19 | CONDUIT | 7 | 0.3353 | 0.0140 |
| 20 | P21 | P20 | CONDUIT | 18 | 0.3415 | 0.0140 |
| 21 | Pexistente | P21 | CONDUIT | 10 | 0.3385 | 0.0140 |
| 22 | P24 | P22 | CONDUIT | 22 | 0.3706 | 0.0140 |
| 23 | P23 | P24 | CONDUIT | 10 | 4.5082 | 0.0140 |
| 24 | P25 | P24 | CONDUIT | 29 | 0.3936 | 0.0140 |
| 25 | P26 | P25 | CONDUIT | 31 | 0.3917 | 0.0140 |
| 26 | P27 | P26 | CONDUIT | 23 | 0.3882 | 0.0140 |
| 27 | P28 | P27 | CONDUIT | 13 | 0.3866 | 0.0140 |
| 28 | P29 | P28 | CONDUIT | 30 | 0.3923 | 0.0140 |
| 29 | P30 | P29 | CONDUIT | 13 | 0.3861 | 0.0140 |
| 30 | P31 | P30 | CONDUIT | 21 | 0.3925 | 0.0140 |
| 31 | P32 | P31 | CONDUIT | 30 | 0.3891 | 0.0140 |
| 32 | P33 | P32 | CONDUIT | 30 | 0.3907 | 0.0140 |
| 33 | P34 | P33 | CONDUIT | 30 | 0.3733 | 0.0140 |
| 34 | P35 | P34 | CONDUIT | 30 | 0.4088 | 0.0140 |
| 35 | P36 | P35 | CONDUIT | 29 | 0.3892 | 0.0140 |
| 36 | P37 | P36 | CONDUIT | 22 | 0.3915 | 0.0140 |
| 37 | P38 | P37 | CONDUIT | 21 | 0.3889 | 0.0140 |
| 38 | P39 | P38 | CONDUIT | 28 | 0.3924 | 0.0140 |
| 39 | P40 | P39 | CONDUIT | 28 | 0.3888 | 0.0140 |
| 40 | P41 | P40 | CONDUIT | 38 | 0.3908 | 0.0140 |
| 41 | P42 | P41 | CONDUIT | 27 | 0.3919 | 0.0140 |
| 42 | P43 | P42 | CONDUIT | 28 | 0.3913 | 0.0140 |
| 43 | P44 | P43 | CONDUIT | 33 | 0.3654 | 0.0140 |
| 44 | P45 | P44 | CONDUIT | 32 | 0.4105 | 0.0140 |
| 45 | P46 | P45 | CONDUIT | 46 | 0.3947 | 0.0140 |
| 46 | P47 | P46 | CONDUIT | 17 | 0.3906 | 0.0140 |
| 47 | P48 | P47 | CONDUIT | 15 | 0.3899 | 0.0140 |
| 48 | P49 | P48 | CONDUIT | 19 | 0.3882 | 0.0140 |
| 49 | P50 | P49 | CONDUIT | 19 | 0.3887 | 0.0140 |
| 50 | P51 | P50 | CONDUIT | 27 | 0.3918 | 0.0140 |
| 51 | P52 | P51 | CONDUIT | 30 | 0.3899 | 0.0140 |
| 52 | P53 | P52 | CONDUIT | 28 | 0.3905 | 0.0140 |
| 53 | P54 | P53 | CONDUIT | 28 | 0.3933 | 0.0140 |
| 54 | P55 | P54 | CONDUIT | 21 | 0.3879 | 0.0140 |
| 55 | P56 | P55 | CONDUIT | 21 | 0.3922 | 0.0140 |
| 56 | P57 | P56 | CONDUIT | 18 | 0.3874 | 0.0140 |
| 57 | P58 | P57 | CONDUIT | 15 | 0.3925 | 0.0140 |
| 58 | P59 | P58 | CONDUIT | 30 | 0.3900 | 0.0140 |
| 59 | P60 | P59 | CONDUIT | 30 | 0.3900 | 0.0140 |
| 60 | P61 | P60 | CONDUIT | 30 | 0.3900 | 0.0140 |
| 61 | P62 | P61 | CONDUIT | 30 | 0.3933 | 0.0140 |
| 62 | P63 | P62 | CONDUIT | 43 | 0.3891 | 0.0140 |
| 63 | P64 | P63 | CONDUIT | 30 | 0.3900 | 0.0140 |
| 64 | P65 | P64 | CONDUIT | 30 | 0.3920 | 0.0140 |
| 65 | P66 | P65 | CONDUIT | 30 | 0.3914 | 0.0140 |
| 66 | P67 | P66 | CONDUIT | 35 | 0.3879 | 0.0140 |

Mellora da rede de sumidoiros no río Gafos - Pontevedra

| | | | | | | |
|----|-----|------------|---------|----|--------|--------|
| 67 | P68 | P67 | CONDUIT | 26 | 0.3934 | 0.0140 |
| 68 | P69 | P68 | CONDUIT | 17 | 0.3869 | 0.0140 |
| 69 | P70 | P69 | CONDUIT | 36 | 0.3928 | 0.0140 |
| 70 | P71 | P70 | CONDUIT | 23 | 0.3886 | 0.0140 |
| 71 | P72 | P71 | CONDUIT | 23 | 0.3884 | 0.0140 |
| 72 | P73 | P72 | CONDUIT | 15 | 0.3946 | 0.0140 |
| 73 | P74 | P73 | CONDUIT | 29 | 0.3901 | 0.0140 |
| 74 | P75 | P74 | CONDUIT | 22 | 0.3893 | 0.0140 |
| 75 | P76 | P75 | CONDUIT | 37 | 0.3925 | 0.0140 |
| 76 | P77 | P76 | CONDUIT | 16 | 0.3903 | 0.0140 |
| 77 | P78 | P77 | CONDUIT | 10 | 0.3842 | 0.0140 |
| 78 | P79 | P78 | CONDUIT | 13 | 0.3945 | 0.0140 |
| 79 | P80 | P79 | CONDUIT | 12 | 0.3865 | 0.0140 |
| 80 | P81 | P80 | CONDUIT | 33 | 0.3903 | 0.0140 |
| 81 | P82 | P81 | CONDUIT | 30 | 0.3927 | 0.0140 |
| 82 | P83 | P82 | CONDUIT | 30 | 0.3896 | 0.0140 |
| 83 | P84 | P83 | CONDUIT | 21 | 0.3875 | 0.0140 |
| 84 | P85 | P84 | CONDUIT | 30 | 0.3904 | 0.0140 |
| 85 | P86 | P85 | CONDUIT | 23 | 0.3947 | 0.0140 |
| 86 | P87 | P86 | CONDUIT | 9 | 0.3799 | 0.0140 |
| 87 | P88 | P87 | CONDUIT | 27 | 0.3923 | 0.0140 |
| 88 | P22 | 6 | CONDUIT | 32 | 0.2810 | 0.0140 |
| 89 | 6 | 5 | CONDUIT | 11 | 1.0870 | 0.0140 |
| 90 | 5 | 4 | CONDUIT | 34 | 0.1777 | 0.0140 |
| 91 | 4 | 3 | CONDUIT | 36 | 0.1371 | 0.0140 |
| 92 | 3 | 2 | CONDUIT | 42 | 0.0239 | 0.0140 |
| 93 | 2 | 1 | CONDUIT | 29 | 0.1039 | 0.0140 |
| 94 | 1 | Pexistente | CONDUIT | 36 | 0.1933 | 0.0140 |
| 95 | P2 | P1 | CONDUIT | 19 | 0.3379 | 0.0140 |

Resumen Secciones

| Conducto | Forma | Lleno Prof. | Lleno Area | Hid. Rad. | Max. Ancho | Lleno Caudal |
|----------|----------|-------------|------------|-----------|------------|--------------|
| 2 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 178.52 |
| 3 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 179.30 |
| 4 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 178.62 |
| 5 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 179.29 |
| 6 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 178.81 |
| 7 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 179.07 |
| 8 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 176.41 |
| 9 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 200.04 |
| 10 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 149.28 |
| 11 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 179.62 |
| 12 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 177.93 |
| 13 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 178.97 |
| 14 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 179.38 |
| 15 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 179.04 |
| 16 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 177.95 |
| 17 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 180.03 |
| 18 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 180.66 |
| 19 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 177.48 |
| 20 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 179.11 |
| 21 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 178.33 |
| 22 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 186.60 |
| 23 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 650.79 |
| 24 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 192.29 |
| 25 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.82 |
| 26 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 190.97 |
| 27 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 190.56 |
| 28 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.99 |
| 29 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 190.45 |
| 30 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 192.02 |
| 31 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.20 |
| 32 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.59 |
| 33 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 187.28 |

| | | | | | | |
|----|----------|------|------|------|------|--------|
| 34 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 195.97 |
| 35 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.22 |
| 36 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.79 |
| 37 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.13 |
| 38 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.99 |
| 39 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.11 |
| 40 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.60 |
| 41 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.87 |
| 42 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.72 |
| 43 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 185.27 |
| 44 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 196.37 |
| 45 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 192.57 |
| 46 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.55 |
| 47 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.38 |
| 48 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 190.97 |
| 49 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.10 |
| 50 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.85 |
| 51 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.39 |
| 52 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.54 |
| 53 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 192.22 |
| 54 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 190.90 |
| 55 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.94 |
| 56 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 190.78 |
| 57 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 192.04 |
| 58 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.41 |
| 59 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.41 |
| 60 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.41 |
| 61 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 192.23 |
| 62 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.18 |
| 63 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.41 |
| 64 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.89 |
| 65 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.75 |
| 66 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 190.91 |
| 67 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 192.24 |
| 68 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 190.66 |
| 69 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 192.10 |
| 70 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.08 |
| 71 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.02 |
| 72 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 192.53 |
| 73 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.44 |
| 74 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.23 |
| 75 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 192.03 |
| 76 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.50 |
| 77 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 189.99 |
| 78 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 192.51 |
| 79 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 190.56 |
| 80 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.48 |
| 81 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 192.07 |
| 82 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.30 |
| 83 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 190.79 |
| 84 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.52 |
| 85 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 192.55 |
| 86 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 188.91 |
| 87 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 191.98 |
| 88 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 162.47 |
| 89 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 319.55 |
| 90 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 129.22 |
| 91 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 113.50 |
| 92 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 47.41 |
| 93 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 98.79 |
| 94 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 134.76 |
| 95 | CIRCULAR | 0.48 | 0.18 | 0.12 | 0.48 | 178.17 |

| | Volumen hectare-m | Volumen Mlitros |
|---|----------------------|--------------------|
| ***** Continuidad Calculo Hidr. ***** | | |
| Aporte Tiempo Seco | 2.970 | 29.698 |
| Aporte Tiempo Lluvia | 0.000 | 0.000 |
| Aporte Ag. Subterranea ... | 0.000 | 0.000 |
| Aportes Irreg. RDII | 0.000 | 0.000 |
| Aportes Externos | 0.000 | 0.000 |
| Salida al Exterior | 2.240 | 22.398 |
| Inundación Superficial ... | 0.724 | 7.238 |
| Perdidas Evaporación | 0.000 | 0.000 |
| Vol. Almacenado Inicial .. | 0.000 | 0.000 |
| Vol. Almacenado Final | 0.006 | 0.064 |
| Error Continuidad(%) | -0.011 | |

Resumen Nivel Nudos

| Nudo | Nivel Medio Metros | Nivel Max. Metros | Altura Máx. Metros | Instante de Valor Máx. días hr:min | Inundac. Total mm/ha | Tiempo Minutos Inundado |
|------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|--|----------------------------|-------------------------------|
| P2 | 0.15 | 0.17 | 13.44 | 0 14:35 | 0 | 0 |
| P3 | 0.15 | 0.17 | 13.50 | 0 14:35 | 0 | 0 |
| P4 | 0.15 | 0.17 | 13.62 | 0 14:35 | 0 | 0 |
| P5 | 0.15 | 0.17 | 13.68 | 0 14:34 | 0 | 0 |
| P6 | 0.15 | 0.17 | 13.86 | 0 14:34 | 0 | 0 |
| P7 | 0.15 | 0.17 | 13.96 | 0 14:33 | 0 | 0 |
| P8 | 0.15 | 0.17 | 14.12 | 0 14:33 | 0 | 0 |
| P9 | 0.15 | 0.17 | 14.29 | 0 14:32 | 0 | 0 |
| P10 | 0.16 | 0.19 | 14.53 | 0 14:31 | 0 | 0 |
| P11 | 0.16 | 0.19 | 14.62 | 0 14:31 | 0 | 0 |
| P12 | 0.15 | 0.17 | 14.64 | 0 14:31 | 0 | 0 |
| P13 | 0.15 | 0.17 | 14.68 | 0 14:31 | 0 | 0 |
| P14 | 0.15 | 0.17 | 14.77 | 0 14:30 | 0 | 0 |
| P15 | 0.15 | 0.17 | 14.85 | 0 14:30 | 0 | 0 |
| P16 | 0.15 | 0.17 | 14.93 | 0 14:29 | 0 | 0 |
| P17 | 0.15 | 0.17 | 15.01 | 0 14:29 | 0 | 0 |
| P18 | 0.15 | 0.17 | 15.08 | 0 14:29 | 0 | 0 |
| P19 | 0.15 | 0.17 | 15.10 | 0 14:29 | 0 | 0 |
| P20 | 0.15 | 0.17 | 15.13 | 0 14:29 | 0 | 0 |
| P21 | 0.15 | 0.17 | 15.19 | 0 14:28 | 0 | 0 |
| Pexistente | 0.17 | 0.20 | 15.25 | 0 14:28 | 0 | 0 |
| P22 | 0.18 | 0.29 | 15.77 | 0 08:29 | 0 | 0 |
| P23 | 0.02 | 0.04 | 16.04 | 0 08:00 | 0 | 0 |
| P24 | 0.14 | 0.22 | 15.78 | 0 08:29 | 0 | 0 |
| P25 | 0.13 | 0.21 | 15.88 | 0 08:29 | 0 | 0 |
| P26 | 0.13 | 0.21 | 16.00 | 0 08:28 | 0 | 0 |
| P27 | 0.13 | 0.21 | 16.09 | 0 08:28 | 0 | 0 |
| P28 | 0.13 | 0.20 | 16.14 | 0 08:28 | 0 | 0 |
| P29 | 0.13 | 0.20 | 16.25 | 0 08:27 | 0 | 0 |
| P30 | 0.13 | 0.20 | 16.30 | 0 08:27 | 0 | 0 |
| P31 | 0.13 | 0.20 | 16.39 | 0 08:27 | 0 | 0 |
| P32 | 0.13 | 0.20 | 16.50 | 0 08:26 | 0 | 0 |
| P33 | 0.13 | 0.20 | 16.62 | 0 08:26 | 0 | 0 |
| P34 | 0.13 | 0.20 | 16.73 | 0 08:26 | 0 | 0 |
| P35 | 0.13 | 0.20 | 16.86 | 0 08:25 | 0 | 0 |
| P36 | 0.13 | 0.20 | 16.97 | 0 08:25 | 0 | 0 |
| P37 | 0.12 | 0.19 | 17.05 | 0 08:24 | 0 | 0 |
| P38 | 0.12 | 0.19 | 17.13 | 0 08:24 | 0 | 0 |
| P39 | 0.12 | 0.19 | 17.24 | 0 08:24 | 0 | 0 |
| P40 | 0.12 | 0.19 | 17.35 | 0 08:23 | 0 | 0 |
| P41 | 0.12 | 0.19 | 17.49 | 0 08:23 | 0 | 0 |
| P42 | 0.12 | 0.19 | 17.60 | 0 08:22 | 0 | 0 |
| P43 | 0.12 | 0.20 | 17.71 | 0 08:22 | 0 | 0 |
| P44 | 0.12 | 0.20 | 17.83 | 0 08:22 | 0 | 0 |
| P45 | 0.12 | 0.19 | 17.96 | 0 08:21 | 0 | 0 |

Mellora da rede de sumidoiros no río Gafos - Pontevedra

| | | | | | | | |
|-------|------|------|-------|---|-------|--------|------|
| P46 | 0.12 | 0.19 | 18.14 | 0 | 08:20 | 0 | 0 |
| P47 | 0.12 | 0.18 | 18.19 | 0 | 08:20 | 0 | 0 |
| P48 | 0.12 | 0.18 | 18.25 | 0 | 08:20 | 0 | 0 |
| P49 | 0.12 | 0.18 | 18.33 | 0 | 08:20 | 0 | 0 |
| P50 | 0.12 | 0.18 | 18.40 | 0 | 08:20 | 0 | 0 |
| P51 | 0.12 | 0.18 | 18.51 | 0 | 08:19 | 0 | 0 |
| P52 | 0.12 | 0.18 | 18.62 | 0 | 08:18 | 0 | 0 |
| P53 | 0.12 | 0.18 | 18.73 | 0 | 08:18 | 0 | 0 |
| P54 | 0.12 | 0.18 | 18.84 | 0 | 08:18 | 0 | 0 |
| P55 | 0.12 | 0.18 | 18.92 | 0 | 08:18 | 0 | 0 |
| P56 | 0.12 | 0.18 | 19.01 | 0 | 08:18 | 0 | 0 |
| P57 | 0.12 | 0.18 | 19.08 | 0 | 08:17 | 0 | 0 |
| P58 | 0.12 | 0.18 | 19.14 | 0 | 08:17 | 0 | 0 |
| P59 | 0.12 | 0.18 | 19.25 | 0 | 08:16 | 0 | 0 |
| P60 | 0.12 | 0.18 | 19.37 | 0 | 08:16 | 0 | 0 |
| P61 | 0.12 | 0.18 | 19.49 | 0 | 08:15 | 0 | 0 |
| P62 | 0.12 | 0.18 | 19.60 | 0 | 08:15 | 0 | 0 |
| P63 | 0.12 | 0.18 | 19.77 | 0 | 08:13 | 0 | 0 |
| P64 | 0.12 | 0.18 | 19.89 | 0 | 08:13 | 0 | 0 |
| P65 | 0.12 | 0.18 | 20.01 | 0 | 08:12 | 0 | 0 |
| P66 | 0.12 | 0.18 | 20.12 | 0 | 08:12 | 0 | 0 |
| P67 | 0.12 | 0.18 | 20.26 | 0 | 08:11 | 0 | 0 |
| P68 | 0.12 | 0.18 | 20.36 | 0 | 08:11 | 0 | 0 |
| P69 | 0.12 | 0.18 | 20.42 | 0 | 08:11 | 0 | 0 |
| P70 | 0.12 | 0.18 | 20.56 | 0 | 08:10 | 0 | 0 |
| P71 | 0.12 | 0.18 | 20.65 | 0 | 08:10 | 0 | 0 |
| P72 | 0.12 | 0.18 | 20.74 | 0 | 08:09 | 0 | 0 |
| P73 | 0.12 | 0.18 | 20.80 | 0 | 08:09 | 0 | 0 |
| P74 | 0.12 | 0.18 | 20.92 | 0 | 08:09 | 0 | 0 |
| P75 | 0.12 | 0.18 | 21.00 | 0 | 08:08 | 0 | 0 |
| P76 | 0.12 | 0.18 | 21.15 | 0 | 08:08 | 0 | 0 |
| P77 | 0.12 | 0.18 | 21.21 | 0 | 08:06 | 0 | 0 |
| P78 | 0.11 | 0.18 | 21.24 | 0 | 08:06 | 0 | 0 |
| P79 | 0.10 | 0.16 | 21.28 | 0 | 08:05 | 0 | 0 |
| P80 | 0.10 | 0.16 | 21.33 | 0 | 08:06 | 0 | 0 |
| P81 | 0.10 | 0.16 | 21.45 | 0 | 08:04 | 0 | 0 |
| P82 | 0.10 | 0.16 | 21.57 | 0 | 08:03 | 0 | 0 |
| P83 | 0.10 | 0.16 | 21.69 | 0 | 08:02 | 0 | 0 |
| P84 | 0.10 | 0.16 | 21.77 | 0 | 08:02 | 0 | 0 |
| P85 | 0.10 | 0.16 | 21.89 | 0 | 08:01 | 0 | 0 |
| P86 | 0.11 | 0.17 | 21.99 | 0 | 08:01 | 0 | 0 |
| P87 | 0.11 | 0.17 | 22.02 | 0 | 08:02 | 0 | 0 |
| P88 | 0.10 | 0.16 | 22.12 | 0 | 08:00 | 0 | 0 |
| 1 | 0.20 | 0.24 | 15.36 | 0 | 14:27 | 0 | 0 |
| 2 | 0.35 | 0.48 | 15.63 | 0 | 05:35 | 0 | 0 |
| 3 | 0.84 | 1.78 | 16.94 | 0 | 05:28 | 723.84 | 3763 |
| 4 | 0.22 | 0.38 | 15.59 | 0 | 08:31 | 0 | 0 |
| 5 | 0.20 | 0.34 | 15.61 | 0 | 08:30 | 0 | 0 |
| 6 | 0.18 | 0.29 | 15.68 | 0 | 08:30 | 0 | 0 |
| 18474 | 0.00 | 0.00 | 60.91 | 0 | 00:00 | 0 | 0 |
| P1 | 0.48 | 0.48 | 13.69 | 0 | 00:03 | 0 | 0 |

 Resumen Caudales Conductos

| Conducto | Caudal Máximo LPS | Instante de Caudal Máx. días hr:min | Veloc. Máxima m/seg | Factor Longi. | Máximo /Diseño Caudal | Total Minutos En carga |
|----------|-------------------------|---|---------------------------|------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 2 | 48.86 | 0 14:35 | 0.86 | 1.00 | 0.27 | 0 |
| 3 | 48.89 | 0 14:35 | 0.86 | 1.00 | 0.27 | 0 |
| 4 | 48.94 | 0 14:35 | 0.86 | 1.00 | 0.27 | 0 |
| 5 | 48.93 | 0 14:34 | 0.86 | 1.00 | 0.27 | 0 |
| 6 | 49.03 | 0 14:34 | 0.86 | 1.00 | 0.27 | 0 |
| 7 | 49.07 | 0 14:33 | 0.86 | 1.00 | 0.27 | 0 |
| 8 | 49.17 | 0 14:33 | 0.86 | 1.00 | 0.28 | 0 |
| 9 | 49.26 | 0 14:32 | 0.94 | 1.00 | 0.25 | 0 |
| 10 | 49.39 | 0 14:31 | 0.76 | 1.00 | 0.33 | 0 |
| 11 | 49.52 | 0 14:31 | 0.86 | 1.00 | 0.28 | 0 |
| 12 | 49.55 | 0 14:31 | 0.86 | 1.00 | 0.28 | 0 |
| 13 | 49.52 | 0 14:31 | 0.86 | 1.00 | 0.28 | 0 |
| 14 | 49.65 | 0 14:30 | 0.87 | 1.00 | 0.28 | 0 |
| 15 | 49.73 | 0 14:30 | 0.86 | 1.00 | 0.28 | 0 |
| 16 | 49.75 | 0 14:29 | 0.86 | 1.00 | 0.28 | 0 |
| 17 | 49.89 | 0 14:29 | 0.87 | 1.00 | 0.28 | 0 |
| 18 | 50.00 | 0 14:29 | 0.87 | 1.00 | 0.28 | 0 |
| 19 | 50.03 | 0 14:29 | 0.86 | 1.00 | 0.28 | 0 |
| 20 | 50.00 | 0 14:29 | 0.87 | 1.00 | 0.28 | 0 |
| 21 | 50.15 | 0 14:28 | 0.86 | 1.00 | 0.28 | 0 |
| 22 | 81.65 | 0 08:29 | 1.02 | 1.00 | 0.44 | 0 |
| 23 | 7.52 | 0 08:00 | 1.23 | 1.00 | 0.01 | 0 |
| 24 | 74.26 | 0 08:29 | 1.01 | 1.00 | 0.39 | 0 |
| 25 | 74.26 | 0 08:29 | 1.01 | 1.00 | 0.39 | 0 |
| 26 | 74.26 | 0 08:28 | 1.01 | 1.00 | 0.39 | 0 |
| 27 | 70.78 | 0 08:28 | 0.99 | 1.00 | 0.37 | 0 |
| 28 | 70.78 | 0 08:28 | 1.00 | 1.00 | 0.37 | 0 |
| 29 | 70.78 | 0 08:27 | 0.99 | 1.00 | 0.37 | 0 |
| 30 | 70.78 | 0 08:27 | 1.00 | 1.00 | 0.37 | 0 |
| 31 | 70.78 | 0 08:27 | 1.00 | 1.00 | 0.37 | 0 |
| 32 | 70.78 | 0 08:27 | 1.00 | 1.00 | 0.37 | 0 |
| 33 | 70.78 | 0 08:26 | 0.98 | 1.00 | 0.38 | 0 |
| 34 | 70.78 | 0 08:26 | 1.01 | 1.00 | 0.36 | 0 |
| 35 | 70.78 | 0 08:25 | 1.00 | 1.00 | 0.37 | 0 |
| 36 | 67.30 | 0 08:25 | 0.98 | 1.00 | 0.35 | 0 |
| 37 | 67.30 | 0 08:25 | 0.98 | 1.00 | 0.35 | 0 |
| 38 | 67.30 | 0 08:24 | 0.99 | 1.00 | 0.35 | 0 |
| 39 | 67.30 | 0 08:24 | 0.98 | 1.00 | 0.35 | 0 |
| 40 | 67.30 | 0 08:23 | 0.98 | 1.00 | 0.35 | 0 |
| 41 | 67.30 | 0 08:23 | 0.99 | 1.00 | 0.35 | 0 |
| 42 | 67.30 | 0 08:23 | 0.98 | 1.00 | 0.35 | 0 |
| 43 | 67.30 | 0 08:22 | 0.96 | 1.00 | 0.36 | 0 |
| 44 | 67.30 | 0 08:22 | 1.00 | 1.00 | 0.34 | 0 |
| 45 | 67.30 | 0 08:21 | 0.99 | 1.00 | 0.35 | 0 |
| 46 | 59.91 | 0 08:20 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 47 | 59.91 | 0 08:20 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 48 | 59.91 | 0 08:20 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 49 | 59.91 | 0 08:20 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 50 | 59.91 | 0 08:20 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 51 | 59.91 | 0 08:19 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 52 | 59.91 | 0 08:19 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 53 | 59.91 | 0 08:19 | 0.96 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 54 | 59.91 | 0 08:19 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 55 | 59.91 | 0 08:18 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 56 | 59.91 | 0 08:18 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 57 | 59.91 | 0 08:17 | 0.96 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 58 | 59.91 | 0 08:17 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 59 | 59.91 | 0 08:16 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 60 | 59.91 | 0 08:16 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 61 | 59.91 | 0 08:15 | 0.96 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 62 | 59.91 | 0 08:15 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |

| | | | | | | | |
|----|--------|---|-------|------|------|------|------|
| 63 | 59.91 | 0 | 08:13 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 64 | 59.91 | 0 | 08:13 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 65 | 59.91 | 0 | 08:12 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 66 | 59.91 | 0 | 08:12 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 67 | 59.91 | 0 | 08:11 | 0.96 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 68 | 59.91 | 0 | 08:11 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 69 | 59.91 | 0 | 08:11 | 0.96 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 70 | 59.91 | 0 | 08:10 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 71 | 59.91 | 0 | 08:10 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 72 | 59.91 | 0 | 08:10 | 0.96 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 73 | 59.91 | 0 | 08:09 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 74 | 59.91 | 0 | 08:09 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 75 | 59.91 | 0 | 08:08 | 0.96 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 76 | 59.91 | 0 | 08:08 | 0.95 | 1.00 | 0.31 | 0 |
| 77 | 56.44 | 0 | 08:06 | 0.93 | 1.00 | 0.30 | 0 |
| 78 | 49.05 | 0 | 08:06 | 0.91 | 1.00 | 0.25 | 0 |
| 79 | 49.05 | 0 | 08:05 | 0.90 | 1.00 | 0.26 | 0 |
| 80 | 49.05 | 0 | 08:06 | 0.90 | 1.00 | 0.26 | 0 |
| 81 | 49.05 | 0 | 08:04 | 0.91 | 1.00 | 0.26 | 0 |
| 82 | 49.06 | 0 | 08:03 | 0.90 | 1.00 | 0.26 | 0 |
| 83 | 49.12 | 0 | 08:02 | 0.90 | 1.00 | 0.26 | 0 |
| 84 | 49.15 | 0 | 08:02 | 0.91 | 1.00 | 0.26 | 0 |
| 85 | 49.34 | 0 | 08:01 | 0.91 | 1.00 | 0.26 | 0 |
| 86 | 49.53 | 0 | 08:01 | 0.90 | 1.00 | 0.26 | 0 |
| 87 | 49.05 | 0 | 08:02 | 0.92 | 1.00 | 0.26 | 0 |
| 88 | 111.57 | 0 | 08:30 | 0.99 | 1.00 | 0.69 | 0 |
| 89 | 111.57 | 0 | 08:30 | 1.64 | 1.00 | 0.35 | 0 |
| 90 | 111.57 | 0 | 08:31 | 0.82 | 1.00 | 0.86 | 0 |
| 91 | 111.57 | 0 | 09:00 | 0.73 | 1.00 | 0.98 | 0 |
| 92 | 51.19 | 0 | 14:27 | 0.32 | 1.00 | 1.08 | 3738 |
| 93 | 50.41 | 0 | 14:27 | 0.56 | 1.00 | 0.51 | 0 |
| 94 | 50.10 | 0 | 14:28 | 0.71 | 1.00 | 0.37 | 0 |
| 95 | 48.86 | 0 | 14:36 | 0.86 | 1.00 | 0.27 | 0 |

```

*****
Resumen de Incrementos de Tiempo Cálculo Hidráulico
*****
Incremento de Tiempo Mínimo      :   30.00 seg
Incremento de Tiempo Medio       :   30.00 seg
Incremento de Tiempo Máximo      :   30.00 seg
Porcentaje en Reg. Permanente    :   38.14
Nº medio iteraciones por instante :    1.00

```

4.5 CONCLUSIONES

De los resultados anteriormente expuestos se deduce lo siguiente:

- En algunos tramos, no se cumple en algunos momentos las velocidades mínimas recomendadas en las instrucciones técnicas para obras hidráulicas en Galicia, la ITOHG-SAN-1/3, que nos recomienda no bajar de 0,6 m/seg. Se aclara que no es posible otra alternativa, debido a que se trata de la sustitución de dos tramos intermedios del colector, teniendo que ceñirnos a las cotas de conexión con el colector existente.
- Por otra parte las velocidades máximas se mantienen por debajo de los límites establecidos en las mismas instrucciones, produciéndose la máxima generalmente en el momento de mayor caudal en la red y en el tramo de mayor pendiente, es decir, la ITOHG-SAN-1/3.
- En ningún momento el nivel de agua en los pozos rebasa la cota de la tapa y el nivel es máximo también en los momentos de mayor caudal y zonas de cambio de pendiente del trazado de la red.
- En algunos tramos no se cumplen las pendientes mínimas recomendadas en la ITOHG-SAN-1/2, 0,4% para tubería de diámetro 500mm. y apoyo granular. Se aclara que no es posible aumentar las pendientes, debido a que se trata de la sustitución de dos tramos intermedios del colector, teniendo que ceñirnos a las cotas de conexión con el colector existente.
- Aunque las velocidades máximas son bajas, se aclara que en esta simulación solo se ha tenido en cuenta el caudal de aguas residuales, es decir, es un diseño separativo, donde no se tiene en cuenta el caudal de aguas pluviales, pero, a este colector vierten dos parroquias de Vilaboa, de las cuales se tiene constancia que dichos vertidos poseen cargas de aguas pluviales.

Teniendo en cuenta todas estas conclusiones, se considera que el diámetro establecido para los tramos proyectados, cumple los requisitos establecidos.