

9-05-17

ENTRADA

**ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL
DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA
IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DEL
RIESGO ANTE INUNDACIONES
ASOCIADAS A REDES DE DRENAJE
URBANO**

CONTRATO Nº 189/2016

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

INDICE

1.	OBJETO.....	3
2.	ANTECEDENTES	3
3.	ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....	4
3.1.	INFORMACIÓN DISPONIBLE	5
3.2.	FASES DE TRABAJO	6
3.2.1.	Trabajos previos	6
3.2.2.	Fase 1. Valoración de impactos.....	7
3.2.3.	Fase 2. Delimitación de zonas inundables	7
3.2.4.	Fase 3. Validación	8
3.2.5.	Herramienta de ayuda a la toma de decisiones	8
4.	PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS	9
5.	MEDICIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....	10
6.	MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS	11

1. OBJETO

En el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se describen las condiciones técnicas que regirán la ejecución de los trabajos dentro de la asistencia técnica para el **desarrollo de un sistema para la identificación y cuantificación del riesgo ante inundaciones asociadas a redes de drenaje urbano**.

El objetivo del trabajo consiste en la elaboración de un sistema de identificación y detección de zonas inundables como consecuencia de sucesos pluviométricos severos; en la cuantificación del riesgo asociado a dichas inundaciones potenciales, y en la calibración y aplicación del sistema en los municipios cuyas redes de drenaje urbano gestiona Canal de Isabel II Gestión, S.A. (en adelante Canal Gestión). Todo ello con el objeto de disponer de una herramienta que permita la toma de decisiones a la hora de priorizar y planificar nuevas infraestructuras dentro de las redes de drenaje urbano gestionadas por Canal Gestión, así como el estudio de nuevas formas de operación de las mismas.

2. ANTECEDENTES

Una de las tareas fundamentales dentro de la gestión de redes de drenaje urbano es la planificación de infraestructuras que den respuesta a los nuevos desarrollos urbanísticos y que palien las posibles deficiencias en cuanto a dimensionamiento de las redes existentes en su respuesta a eventos pluviométricos extremos. Estos eventos, además, están evolucionando dentro de un escenario global de cambio climático, por lo que los gestores de las infraestructuras de drenaje deben hacer un esfuerzo especial para adaptarse a una situación meteorológica cambiante.

A este respecto, Canal Gestión ha desarrollado un estudio pluviométrico avanzado para la Comunidad de Madrid con escenarios locales de cambio climático para determinar los posibles cambios en los regímenes de lluvias extremas en la región.

El dimensionamiento insuficiente de las redes de drenaje urbano para la gestión de estos eventos extremos, conlleva una serie de problemas asociados entre los que destaca, por su repercusión, la inundación de zonas urbanas producida por la falta de capacidad de las redes para transportar (o absorber) las aguas procedentes de la escorrentía urbana. La inundabilidad de una zona, no solo está marcada por el volumen de agua o caudal excedente del sistema de drenaje ante eventos pluviométricos con diferente configuración a aquellos para los que estaban diseñadas las redes; sino que también está influenciada por la topografía y características

específicas de la trama urbana por la que discurre la escorrentía superficial. La superposición de ambos flujos superficiales, el de escorrentía procedente de un episodio severo de precipitación más los excedentes de drenaje, puede inducir en algunos puntos a una concentración de agua en superficie por encima de lo admisible, provocando inundaciones y sus consecuencias.

Por otro lado, estas posibles inundaciones locales tienen una importancia variable en función de las características específicas de la trama urbana donde se producen, siendo de especial relevancia las zonas con vías de comunicación de alta capacidad, las áreas densamente pobladas o con aglomeraciones de población de manera intermitente, las infraestructuras especialmente críticas ...

Canal Gestión está elaborando los Planes Directores de drenaje urbano de todos aquellos municipios en los que gestiona la red de drenaje urbano así como de todas las redes en alta de la Comunidad de Madrid. En ellos se ha estudiado el comportamiento de la red de drenaje a partir de modelos hidráulicos para diferentes escenarios de precipitación extrema, obteniéndose una caracterización de los excedentes del sistema en forma de puntos singulares donde hay excedentes de agua o falta de capacidad de absorción de la escorrentía superficial. Esta información será uno de los puntos de partida para el análisis requerido en este trabajo.

El presente contrato de **asistencia técnica para el desarrollo de un sistema para la identificación y cuantificación del riesgo ante inundaciones asociadas a redes de drenaje urbano** pretende, como se expone en el anterior apartado, dotar a Canal Gestión de una herramienta que sirva para la priorización de las inversiones en las redes de drenaje urbano, con la vista puesta en la prevención de inundaciones con el régimen pluviométrico actual, y en la planificación de nuevas infraestructuras para el medio y largo plazo con el propósito de adaptar las mismas a los efectos que el cambio climático global tiene sobre dicho régimen de pluviometría.

3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

En este apartado se describen las tareas y servicios que conforman el objeto del contrato y que el Adjudicatario deberá realizar. Estas tareas deben entenderse como requisitos mínimos pudiendo los licitadores mejorarlos en sus ofertas. Las propuestas que ofrezcan características inferiores no serán tomadas en consideración en el presente procedimiento de adjudicación.

El Adjudicatario deberá desarrollar y aportar los conocimientos, metodologías y herramientas necesarias para asegurar el resultado óptimo del proyecto.

El ámbito de este trabajo es el de los 134 Municipios en los que Canal de Isabel II Gestión lleva la gestión y/o conservación de las redes de drenaje urbano dentro de la Comunidad de Madrid, así como de las redes en alta encomendadas según el Decreto 170/98 de la Comunidad de Madrid

Las tareas fundamentales que deberá realizar el adjudicatario son:

- Desarrollo de un sistema de identificación y valoración del impacto que una inundación produciría en cada una de las zonas de la trama urbana afectada por las redes de drenaje urbano, para los diferentes escenarios que Canal Gestión considere de importancia.
- Elaboración de una herramienta que analice el funcionamiento hidráulico en superficie del modelo digital del terreno de que se disponga, así como la configuración urbana y la capacidad de transporte hidráulico en superficie de los viales e infraestructuras, de cara a señalar puntos de especial acumulación de agua, tanto por exceso de escorrentía como por la salida de excedentes del sistema.
- Recopilación y análisis de registros históricos e información disponible relativa a inundaciones que se hayan producido en el ámbito del presente contrato, con el fin de contrastar los impactos reales acaecidos en el pasado como consecuencia de episodios pluviométricos severos, con los resultados de zonas inundables obtenidos del análisis hidrológico del modelo digital del terreno descrito en el apartado anterior.

El resultado final deberá ser una herramienta que permita valorar tanto la probabilidad como el impacto de las posibles inundaciones que se puedan producir asociadas a las redes de drenaje urbano, de manera que se pueda cuantificar en términos de riesgo potencial las zonas afectadas por infraestructuras existentes, de cara a una planificación tanto de nuevas infraestructuras como de nuevas formas de operación de las mismas.

3.1. INFORMACIÓN DISPONIBLE

Canal Gestión dispone de la siguiente información, que se considera de utilidad para la realización del trabajo, y se pondrá a disposición del contratista, en las condiciones y reservas de confidencialidad expuestas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato:

- Cartografía de las infraestructuras de Canal Gestión en soporte ArcGis 10.1, que incluye información de las características físicas, hidráulicas y topológicas de las redes de drenaje urbano y elementos asociados.
- Estudio pluviométrico sobre afección del cambio climático en la Comunidad de Madrid. Canal Gestión fijará los escenarios de cambio climático a tener en cuenta de entre los que se proponen en el estudio.
- Histórico de precipitaciones en los pluviómetros propiedad de Canal Gestión, así como de los más relevantes de AEMET dentro de la Comunidad de Madrid.
- Información pública sobre viarios y elementos urbanos de los Municipios de la Comunidad de Madrid.
- Previsión de excedentes de lluvia de la red de drenaje urbano de los municipios más importantes de entre los gestionados por Canal Gestión. Estos datos se proporcionarán por parte de Canal al adjudicatario y son el resultado de los modelos matemáticos de drenaje ya realizados:-
- Información del Modelo Digital del Terreno de la Comunidad de Madrid en formato ArcGis 10.1

La entrega de estos datos no exime al adjudicatario de la necesidad de asegurar la validez de los datos y de completar los mismos en caso de ser necesarios.

3.2. FASES DE TRABAJO

Para la realización del trabajo objeto de Contrato, el Adjudicatario deberá realizar las siguientes tareas:

3.2.1. Trabajos previos

Esta fase inicial de los trabajos consistirá en la recopilación y homogeneización de toda la información disponible y, especialmente, en la delimitación de las zonas en las que se realizarán los trabajos (zonas urbanas en general y aquellas periurbanas donde un fallo del sistema de drenaje pudiera afectar a infraestructuras sensibles).

Además de la información proporcionada por Canal Gestión, el adjudicatario deberá recopilar la información disponible acerca de las infraestructuras incluidas en el ámbito de los trabajos, entre los que cabe señalar las intensidades de tráfico de las vías urbanas y periféricas, la ubicación de los equipamientos urbanos de alta afluencia, datos de densidades de población por zonas y datos de valor de inmuebles.

En esta fase también se realizará la programación completa de los trabajos y se definirán los productos finales de los trabajos con sus entregables asociados.

3.2.2. Fase 1. Valoración de impactos

En una primera fase, se realizará una completa asignación de valores del impacto asociado a una inundación sobre la base de la cartografía GIS proporcionada. Deberá asignarse valores por viales, realizando correcciones posteriores por zonas o puntuales si fuera necesario.

Esta primera asignación de valores se realizará analizando el impacto que una posible inundación tendría sobre cada uno de los elementos descritos en el apartado anterior sobre los que se disponga de información. Para ello, primero se tendrán que definir los parámetros que se van a emplear en la valoración, y la metodología de cálculo.

La valoración de impactos se ha de analizar para diversos valores de precipitación asociados a los diferentes escenarios que fijará Canal Gestión e integrando los datos de excedentes del sistema de drenaje proporcionados.

El resultado deberá plasmarse en capas de ArcGis que contengan toda la información de interés utilizada para la valoración de impactos, y que sean homogéneas con la capa base cartográfica proporcionada.

3.2.3. Fase 2. Delimitación de zonas inundables

En esta segunda fase se analizará el modelo digital del terreno (MDT) de la Comunidad de Madrid en las zonas objeto de este estudio, de cara a delimitar las zonas intramunicipales que, por su orografía y configuración urbanística, pudieran presentar una mayor probabilidad de acumulación de agua ante un evento de lluvia extrema.

Para llevar a cabo el análisis hidrológico necesario para la delimitación de zonas inundables, se empleará una herramienta que conjugue el estudio de las características topográficas del terreno (a partir del MDT), con el estudio de la configuración de la trama urbana, y la valoración de la capacidad de transporte superficial de los viales e infraestructuras. Todo ello con el objetivo de analizar el recorrido de la escorrentía superficial en los entornos urbanos y periurbanos de interés, y poder señalar puntos de especial acumulación de agua.

El resultado de esta fase deberá plasmarse en capas de ArcGis que contengan toda la información extraíble de los estudios y análisis mencionados y que sean homogéneas con la capa base cartográfica proporcionada. Así mismo deberá integrar los valores de excedentes del sistema de drenaje (resultados de los modelos matemáticos de drenaje urbano) que el Canal proporcionará al adjudicatario.

3.2.4. Fase 3. Validación

Se hará una recopilación y análisis de los registros de precipitaciones e inundaciones históricas de que se tenga constancia, de cara a confirmar que los puntos señalados en las fases anteriores como de alto impacto y/o de alta probabilidad de ocurrencia de inundaciones, coinciden con los datos registrados. Esta recopilación deberá incluir, no sólo las diferentes mediciones registradas sino también otro tipo de información (medios de comunicación, redes sociales ...) que pudieran dar información suficiente para la realización de estos trabajos.

Las discrepancias que surjan en el desarrollo de esta fase entre las zonas que se han inundado en el pasado y las señaladas como potencialmente inundables, se analizarán y se extraerán conclusiones que podrían hacer replantearse hipótesis de cálculo y metodologías empleadas en las fases anteriores.

En caso de duda sobre la certeza de los datos de partida en cuanto a la disposición de la trama urbana o al MDT, el adjudicatario deberá contar con los medios adecuados para realizar visitas a campo para corroborar o corregir estas posibles discrepancias. Estas visitas se han de realizar con personal suficientemente formado en las tareas de validación y comprobación a realizar.

3.2.5. Herramienta de ayuda a la toma de decisiones

El resultado final deberá ser una herramienta que permita valorar tanto la probabilidad como el impacto de las posibles inundaciones producidas como consecuencia de la gestión de las redes de drenaje urbano. De forma que se pueda cuantificar en términos de riesgo potencial las zonas de afección de las infraestructuras existentes, de cara a una planificación tanto de nuevas infraestructuras como de nuevas formas de operación de las mismas.

Esta herramienta deberá integrar los resultados de las fases anteriores y componer un valor de riesgo de inundación para cada zona, a partir de los resultados de la valoración de impactos en cada zona y de la probabilidad de que se inunde. Los resultados del riesgo por zonas deberán poder analizarse en entorno ArcGis, pudiéndose obtener indicadores que ayuden a la toma de decisión para priorizar inversiones y actuaciones en la red de drenaje, comparando cómo varían los riesgos para las diferentes alternativas de inversión.

4. PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS

En el plazo de tres semanas a partir de la firma del contrato, el Adjudicatario deberá presentar la siguiente documentación:

- Plan de trabajo donde se señalen plazos y fechas para la realización de las distintas tareas del proyecto así como un índice detallado de todos los documentos que componen el estudio.
- Relación de personas implicadas en el trabajo y misión asignada a cada una de ellas.

Por parte de Canal Gestión, el director del proyecto tendrá que aprobar este informe o indicar los cambios necesarios antes de iniciar el trabajo.

A partir de este punto, se realizarán al menos las siguientes entregas, de acuerdo a lo especificado en el apartado de fases del trabajo, considerando una duración total máxima del proyecto de 24 meses:

- Al término de la fase de trabajos previos, se elaborará un documento descriptivo de los trabajos realizados, donde se sintetice y analice la información recopilada, el tratamiento y homogeneización de la misma, y se detalle la metodología y resultados para la delimitación de zonas de estudio.
- Los resultados de la *Fase 1. Valoración de impactos*, y de la *Fase 2. Delimitación de zonas inundables* se presentarán en capas compatibles con el entorno ArcGis.
- La *Fase 3. Recopilación y análisis de históricos de inundaciones*, deberá concretarse en un documento con las conclusiones de dicho análisis, así como una capa en el entorno ARcGis con los resultados de la misma. En el documento deberá figurar un apartado de discusión de los resultados obtenidos así como de las medidas a tomar para su optimización.

El resultado final de los trabajos será un sistema con una herramienta operativa de valoración del riesgo ante inundaciones asociadas a la red de drenaje urbano, integrable con los sistemas de información de Canal de Isabel II Gestión. Esta herramienta deberá ser funcional y capaz de elaborar mapas de riesgo de inundaciones por zonas, en función de distintos escenarios de análisis. Los mapas de datos y resultados se presentarán en forma de capa de ArcGis.

Cada una de las capas de ArcGis señaladas anteriormente deberá acompañarse de un documento que aclare el significado de cada uno de los campos, así como de los diferentes parámetros que se manejen. Como complemento a lo anterior, se realizará un documento para cada capa en el que se detallen todos y cada uno de los trabajos realizados para la obtención de las mismas en el que deberán figurar tanto los datos de partida, como los criterios adoptados y los resultados finales obtenidos, así como la descripción de la metodología a llevar a cabo para modificarlos en el futuro.

Al final del proyecto se emitirá un informe final, compendio de los anteriores y con las conclusiones finales. Se incluirá la documentación completa de todos los desarrollos realizados, descripción de modelos de datos y procesos y documentación de usuario.

5. MEDICIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

La medición y abono de los trabajos se realizará para cada una de las cinco fases del proyecto indicadas en el apartado 3.2., de acuerdo a los precios ofertados por el adjudicatario.

El alcance estimado de los trabajos (que coincide con el alcance máximo que se detalla en el pliego de cláusulas administrativas particulares) es el que se muestra en la siguiente tabla. Esta estimación no supone, en ningún caso, un compromiso por parte del Canal de Isabel II Gestión puesto que a lo largo de los trabajos las diferentes mediciones pueden verse modificadas a la vista de los resultados que se obtengan. Las partidas señaladas en el cuadro de precios se refieren a trabajos completos sobre la totalidad de los municipios y sistemas indicados en el PPT. En caso de no realizarse la totalidad de los trabajos se prorrateará estas partidas tomando como referencia la población de los municipios que sí se incluyan en los trabajos

Concepto
Recopilación y homogeneización de datos de partida de los trabajos, incluyendo la realización de los informes de seguimiento y resultados preceptivos. Corresponde a todos los trabajos de la fase "trabajos previos" descrita en el PPT.
Asignación de valores del impacto asociado a una inundación sobre la base de la cartografía GIS proporcionada para todos los municipios en los que Canal de Isabel II Gestión tiene encomendado el servicio de alcantarillado y aquellos reflejados en el decreto 170/98 de la Comunidad de Madrid. Esta partida incluye todos los trabajos de la fase 1 "valoración de impactos" descrita en el PPT
Estudio y análisis del modelo digital del terreno según se indica en el apartado fase 2 "delimitación de zonas inundables" del PPT del presente concurso, incluyendo informe de seguimiento y resultados parciales así como las capas ArcGis resultantes para todos los municipios en los que Canal de Isabel II Gestión tiene encomendado el servicio de alcantarillado y aquellos reflejados en el decreto 170/98 de la Comunidad de Madrid
Recopilación y análisis de históricos de inundaciones y validación de las fases anteriores. Esta partida incluye todos los trabajos de la fase 3 "validación" descrita en el PPT
Herramienta para la asignación del riesgo asociado a inundaciones en las redes de drenaje gestionadas por el CYIIG según el apartado "herramienta de ayuda a la toma de decisiones" correspondiente del PPT del presente concurso

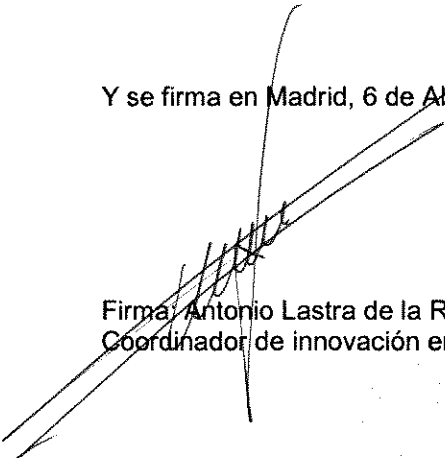
6. MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS

El Adjudicatario nombrará un representante responsable de los trabajos, que deberá contar con experiencia en trabajo similares. Las características de dicho representante son las que figuran en el PCAP.


En sus ofertas, los licitadores presentarán una relación del personal que se asignaría al trabajo encomendado, con indicación de su titulación, experiencia (*curriculum vitae*) y dedicación al proyecto.

Así mismo presentará una relación con los medios materiales que empleará para este trabajo así como su grado de dedicación estimado.

Y se firma en Madrid, 6 de Abril de 2017



Firma: Antonio Lastra de la Rubia
Coordinador de innovación en redes



Firma: Francisco Cubillo González
Subdirector de Investigación, Desarrollo e Innovación



Firma: Juan Sánchez García
Director de Innovación e Ingeniería