

31-01-2017

ENTRADA

**CONTRATO DE ASISTENCIA TÉCNICA PARA  
LA CARACTERIZACIÓN DE LOS VERTIDOS  
PRODUCIDOS EN LOS ALIVIADEROS GESTIO-  
NADOS POR EL CANAL DE ISABEL II GESTIÓN  
UBICADOS EN ZONAS DE ESPECIAL PRO-  
TECCIÓN**

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**Nº CONTRATO: 141/2016**

Área: Subdirección I+D+I

Fecha: 27/01/17

## 1. OBJETO

En el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se describen las condiciones técnicas que regirán los trabajos para la caracterización de los vertidos producidos en los aliviaderos gestionados por el canal de Isabel II Gestión ubicados en zonas de especial protección.

El objetivo de los trabajos consiste en el análisis y caracterización (desde el punto de vista de calidad de las aguas) de los vertidos producidos en tiempo de lluvia en los aliviaderos gestionados por el Canal de Isabel II Gestión que vierten a zonas de especial protección (embalses de agua de consumo humano, cauces con especial protección...)

Una vez realizado este análisis y la caracterización correspondiente en diferentes escenarios de lluvia, se propondrán las medidas adecuadas (de operación o estructurales) que sirvan para mitigar el impacto que las descargas del sistema unitario a través de estos aliviaderos pueda producir en las masas de agua a las que vierte teniendo en cuenta tanto la legislación en vigor como los estándares de calidad con los que el Canal de Isabel II Gestión trabaja.

Los trabajos tendrán una duración estimada de quince meses.

## 2. ANTECEDENTES

El Canal de Isabel II Gestión gestiona en la actualidad un alto número de redes de drenaje urbano que se pueden catalogar en tres tipologías funcionales:

- Redes de alcantarillados municipales
- Sistemas de colectores que transportan los vertidos de la red municipal de un municipio hasta la EDAR de referencia
- Sistemas de emisarios que transportan los vertidos de las redes de varios municipios hasta las EDAR de referencia.

En general, todos estos sistemas de drenaje urbano son unitarios y presentan aliviaderos cuyo funcionamiento está diseñado para tiempo de lluvia. El dimensionamiento de estos aliviaderos se ha llevado a cabo, tradicionalmente, atendiendo al concepto de dilución que, por otro lado, era la condición que la legislación en vigor en el momento de su construcción exigía. Este concepto de dilución (la relación entre las aguas trasgadas en tiempo de lluvia y el caudal conducido en tiempo seco) presenta el problema de que la calidad de las aguas aliviadas no es, en ningún caso, uniforme, ya que depende de tipo de lluvia (lluvias con puntos altos del hietograma mas elevados configuran mayores velocidades en la escorrentía superficial y, por tanto, una mayor capacidad de arrastre de contaminantes hacia la red de drenaje), del número de lluvias consecutivas que se produzcan (tras muchos eventos de lluvia consecutivos se ha producido ya la limpieza de las calles y paramentos urbanos por lo que las aguas presentan una menor contaminación), del tipo de cuenca (los valores de contaminación arrastrada son diferentes en una cuenca completamente urbana que en otra periurbana), del tipo de edificación, de las características topológicas de la cuenca, etc ...

La situación anteriormente citada, devenga en vertidos de naturaleza muy dispar a pesar de corresponder todos ellos a diluciones similares. Esta disparidad en los valores de contaminación de los vertidos, no permite un adecuado control del estado de las masas de agua

receptoras tras una descarga pudiendo verse estar afectadas en mayor grado de lo deseable.

Por otro lado, un mismo vertido contaminante no afecta de la misma manera a todos los medios receptores, siendo una especial preocupación para el Canal de Isabel II Gestión los vertidos realizados en el ámbito de los embalses de almacenamiento de agua destinada al consumo humano (y en sus cauces influentes) y en los cauces de especial protección ambiental (en estos, las propias características de cantidad y calidad del cauce, imponen afecciones diferentes incluso para el mismo tipo de vertido contaminante por descarga del sistema unitario).

La preocupación por el medio ambiente y por la preservación de la calidad de las aguas viene reflejada en abundante legislación tanto a nivel supranacional (Directiva Marco del Agua o la Directiva 91/271 sobre el tratamiento de las aguas residuales) como a nivel nacional (Ley 11/1995 que transpone la 91/271 o el RD 1290/2012). Actualmente se encuentra en desarrollo el reglamento que modificará las condiciones de vertido que deben de cumplir los puntos de descarga del sistema unitario.

Con el objeto de responder a estas preocupaciones ambientales así como para preparar los aliviaderos gestionados por el Canal de Isabel II Gestión a los cambios normativos, se propone el presente trabajo cuyo objeto se expone en el primer apartado de este pliego de condiciones técnicas particulares.

### **3. ÁMBITO DEL ESTUDIO**

El ámbito de este proyecto serán los aliviaderos presentes en los sistemas de saneamiento de la Comunidad de Madrid en los que, teniendo el Canal de Isabel II Gestión responsabilidades de gestión y mantenimiento de los mismos, se detecten unas necesidades especiales en cuanto a limitación de la contaminación por vertidos en tiempo de lluvia.

Dentro del alcance máximo de los trabajos se propondrá la caracterización y estudio de detalle de 30 aliviaderos siendo el objeto del informe final de los trabajos la metodología para la caracterización simple y propuesta genérica de soluciones por escenarios extensible a todos los aliviaderos gestionados por el Canal de Isabel II Gestión.

### **4. TRABAJOS A DESARROLLAR**

#### **4.1. TRABAJOS INICIALES**

Con carácter previo al inicio de los trabajos, el Canal de Isabel II Gestión proporcionará al adjudicatario el inventario completo de aliviaderos gestionados por el Canal de Isabel II Gestión para que éste realice una propuesta de qué aliviaderos formarán parte de este estudio bajo las condiciones de contorno y exigencias que marque la dirección de los trabajos.

Para poder desarrollar estos trabajos previos, además de atender a las condiciones de contorno que imponga la dirección de los trabajos y las características propias de las cuencas de drenaje, se deberá tener en cuenta las condiciones de los cauces receptores así como sus figuras de protección ambiental. Así mismo el adjudicatario deberá recopilar, para aquellos cauces que se verán afectados por los aliviaderos escogidos para la realización de estos

trabajos, los datos de calidad y caudales de que se pueda disponer a través de la Confederación Hidrográfica del Tago y de cualquier otro organismo que pueda tener información relevante al respecto.

#### 4.2. CAMPAÑAS DE CAMPO

Una vez detectados los aliviaderos sobre los que se trabajará, el adjudicatario realizará una inspección de los mismos de cara a planificar los puntos donde tomar datos de caudales y calidad de las aguas.

En primer lugar se analizará el flujo que discurre por el colector en tiempo seco. Este análisis deberá hacerse en dos días (festivo y laboral) para el caso de los caudales y en un día laboral en cuanto a toma de muestras y análisis de las mismas. Para este tiempo seco se tomará muestras en el punto aguas arriba más cercano al propio aliviadero o en la propia cámara del mismo si este tiene una configuración en línea sin almacenamiento.

En tiempo seco la campaña consistirá en la toma de muestras simples consecutivas a lo largo de un día, con objeto de evaluar la evolución de los parámetros analíticos de las aguas en condiciones exentas de lluvia. Los resultados de esta campaña se utilizarán para poder escindir los contaminantes arrastrados por la lluvia de los habituales en las aguas residuales fluyentes por el alcantarillado.

Para las condiciones de lluvia, deberán analizarse al menos tres eventos de lluvia que presente condiciones diferentes en cuanto al número de días de lluvia previos al evento a estudiar, teniendo que corresponder uno de ellos a un evento tras un periodo seco y otro tras un periodo de lluvias consecutivas. Los detalles concretos dependerán de la distribución de las lluvias en el año pluviométrico en que se desarrollen los trabajos.

La caracterización de un suceso de lluvia deberá sistematizarse en una ficha – tipo de suceso, en la que se analizarán las singularidades del episodio en cuanto a intensidad, duración y altura de precipitación y los correspondientes polutograma y hidrograma generados por la escorrentía. Se evaluarán también las cargas totales movilizadas por el llegando a calcular la calidad de los vertidos producidos por los aliviaderos para diferentes contaminantes.

En ambos casos (tiempo seco y tiempo de lluvia) se analizarán como mínimo la DBO5, DQO, NTK, fósforo, sólidos en suspensión y pH. En la proposición se detallará los parámetros que se analizarán en cada tipo de muestra

El adjudicatario propondrá al Canal de Isabel II Gestión, los puntos donde se realizarán los ensayos analíticos de las aguas residuales que permitan realizar el balance de masas del sistema.

Así mismo, se propondrá por parte del adjudicatario, la metodología de elección de días en los que se realizarán dichas tomas de muestras, de forma que se pueda analizar el sistema en diferentes escenarios dentro del ciclo hidrológico anual, para poder cuantificar el excedente de agua transportada respecto a la influencia de la meteorología (precipitación)

La toma de datos de caudales circulantes se deberá realizar siempre que sea posible, con caudalímetros portátiles y, en caso de no ser posible por las condiciones hidráulicas o de

acceso del colector, se podrá realizar con limnómetros a los que se asociará la correspondiente curva de gasto teórica del colector (o aliviadero) para obtener caudal de circulación. En caso de necesitar la utilización de limnómetros en lugar de caudalímetros, el adjudicatario deberá justificarlo debidamente.

Tal y como se detallará en el apartado correspondiente, el Canal de Isabel II Gestión proporcionará al adjudicatario la información de que disponga de su red de pluviómetros de cara a caracterizar los eventos que se capturen. No obstante, el adjudicatario deberá tener a disposición de los trabajos un pluviómetro portátil para tomar datos de lluvia si alguno de los emplazamientos escogidos presenta un régimen pluviométrico en la cuenca no asimilable a ninguno de los puntos en los que el Canal de Isabel II Gestión dispone de información.

Como complemento del trabajo de toma de muestras, se realizarán fotografía del punto de toma y se suministrarán las coordenadas X e Y del punto de obtención de muestras. Así mismos se realizarán, si fuera necesario, modificaciones (a nivel esquemático) sobre el plano que el Canal de Isabel II Gestión les suministre para solucionar posibles incorrecciones en dicha información geográfica.

#### **4.3. TRABAJOS DE GABINETE**

Con la información de los resultados de los análisis, los datos hidráulicos y cartográficos y los datos de los cauces receptores, así como de los eventos pluviométricos estudiados, se realizará un análisis pormenorizado de la covarianza entre las características de la lluvia y los caudales y contaminantes vertidos por el aliviadero.

Posteriormente se realizará un estudio de la pluviometría esperable para diversos periodos de retorno y diferentes escenarios temporales a partir de los datos proporcionados por el Canal de Isabel II Gestión, de cara a estimar en dichos escenarios pésimos la contaminación esperable en las infraestructuras objeto del estudio de cara a evaluar el impacto de la misma en el medio receptor.

Una vez analizado en detalle las características de los vertidos en cada uno de los aliviaderos seleccionados, se propondrán medidas mitigadoras (operacionales o estructurales) para cumplir con las modificaciones legislativas en marcha así como con los estándares de calidad que el Canal de Isabel II Gestión aplique.

Finalmente, se realizará una extrapolación de los resultados obtenidos y se desarrollará una metodología general para poder extender dichos resultados al resto de los aliviaderos.

#### **5. METODOLOGÍA A SEGUIR EN LOS TRABAJOS**

El estudio se plantea con un enfoque abierto que permita decidir, a propuesta del adjudicatario y con el visto bueno de la dirección del proyecto por parte de Canal de Isabel II Gestión, incidir en aquellos aspectos que se consideren más relevantes según el progreso de los trabajos y el conocimiento adquirido sobre la calidad de las aguas transportadas.

El alcance y la metodología a seguir en los trabajos serán establecidos a juicio del adjudicatario, definiéndose de manera detallada en la oferta técnica que se presente. Se valorarán todas las metodologías propuestas que redunden en un mejor conocimiento del comporta-

miento de los sistemas de saneamiento objeto de estudio así como de las aguas transportadas por el mismo y entregadas al medio receptor.

A continuación se muestra, de forma indicativa, el contenido mínimo de la metodología a presentar en la oferta técnica:

- Metodología propuesta para la recopilación de los datos de partida del estudio y de la propuesta de aliviaderos a estudiar
- Metodología para la toma de muestras y la medición de caudales circulantes
- Propuesta de análisis multivariable de los datos.
- Propuesta de almacenamiento, presentación y análisis de los datos obtenidos así como de los resultados finales
- Propuestas de caracterización del medio receptor
- Propuesta para la parametrización de los aliviaderos estudiados y de las soluciones planteadas para aplicar las mismas al resto de aliviaderos gestionados por el Canal de Isabel II Gestión.
- Propuesta de metodología para la calibración y verificación de los resultados obtenidos.

## 6. INFORMACIÓN TÉCNICA DISPONIBLE

Canal de Isabel II Gestión dispone de la siguiente información:

- Sistema de Información Geográfico de las infraestructuras de Canal Gestión (GAM-BA), en soporte ArcGis 10.1, que incluye información de las características de la red de drenaje urbano en la Comunidad de Madrid.
- Inventario de aliviaderos gestionados por el Canal de Isabel II Gestión con características físicas incluidas
- Relación de embalses de consumo humano afectados por dicha red de aliviaderos.
- Series pluviométricas de las zonas a estudiar
- Información sobre la distribución de los sistemas de drenaje gestionados por el Canal de Isabel II Gestión

## 7. PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Tras la firma del contrato, el adjudicatario deberá presentar al director de los trabajos que designe el Canal de Isabel II Gestión, a través del interlocutor que se proponga por parte del

adjudicatario, una propuesta de metodología para el análisis previo de los datos, según se señala en el apartado de "trabajos iniciales"

De manera semanal, el adjudicatario deberá comunicar al Canal la programación de trabajo para la semana siguiente tanto para las tareas de toma de datos como para el análisis de las mismas.

De cada una de los trabajos de campo se realizará una ficha donde deberá figurar el personal que ha efectuado los trabajos, una breve descripción de los trabajos realizados así como fotografías y comentarios adicionales que sean considerados importantes para la definición de dichos trabajos.

Una vez tomados los datos de cada aliviadero, se presentará un primer análisis de los datos en formato MSWORD complementado con los cálculos en MSEXCEL y, si el análisis así lo indica, en ficheros de MATHCAD. Este análisis será una diagnosis de la situación actual de cada aliviadero en los diferentes escenarios con los que se trabaje y una explícita indicación de la influencia de las descargas esperables en ellos sobre las masas de agua afectadas.

Una vez aceptada por la dirección de los trabajos esta diagnosis de la situación actual, el adjudicatario realizará un informe de alternativas con propuestas sobre las medidas mitigadoras que se puedan desarrollar así como un análisis comparativo entre ellas.

Al final de los trabajos se realizará un único documento que contendrá tanto los cálculos, como la metodología empleada, las fichas de la toma de datos, las analíticas resultantes, las propuestas de actuaciones valoradas a nivel de estudio previo y las conclusiones generales del estudio para cada uno de los aliviaderos así como la propuesta de trabajos para la monitorización y seguimiento del resultado de las actuaciones a realizar (con la propuesta de parámetros indicativos del funcionamiento cualitativo del sistema) así como la parametrización de la problemática detectada y la de las soluciones propuestas con el objetivo de extender los trabajos al resto de aliviaderos

## **8. MEDICIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

Se presentarán certificaciones mensuales sobre las unidades ejecutadas y recibidas en el periodo. Las unidades de medición y susceptibles de abono serán las correspondientes al presupuesto que figura en el anexo correspondiente. El número de unidades indicadas corresponde al escenario hipotético de valoración, a efectos de las propuestas económicas que se presentarán. En caso de que se realicen trabajos no contemplados específicamente en el cuadro de precios, se presentará de manera previa a la realización de los mismos, una propuesta en base a los precios por administración que figuran en dicho anexo y que deberán ser aprobados por el director de los trabajos del Canal de Isabel II Gestión con anterioridad al inicio de dicho trabajo singular.

## **9. MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS**

El adjudicatario nombrará un representante responsable de los trabajos, que deberá contar con experiencia en trabajos similares de al menos tres años. Este responsable será el interlocutor único con el director de los trabajos que designe el Canal de Isabel II Gestión, y deberá tener la titulación que se marca en el pliego Administrativo que rige el presente concurso de asistencia técnica.

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. Las personas que vayan a desarrollar este proyecto deben contar con una solvencia técnica acreditada, para que la labor comprometida pueda ser realizada de modo satisfactorio y en el plazo establecido.

El adjudicatario se comprometerá a aportar los recursos humanos recogidos en su oferta. En el caso de que alguna de las personas propuestas no pudiera incorporarse al proyecto, el adjudicatario propondrá a Canal de Isabel II Gestión recursos alternativos con categoría profesional y experiencia igual o superior a los propuestos inicialmente, propuesta que deberá ser aceptada por la dirección del proyecto por parte de Canal de Isabel II Gestión.

El adjudicatario velará porque el equipo designado para la ejecución de los trabajos tenga la suficiente estabilidad que no ponga en riesgo la consecución de los mismos en calidad y plazos. Cualquier cambio que aun así se produjera deberá ser puesto en conocimiento de Canal de Isabel II Gestión, con la suficiente antelación, y se reemplazará el recurso por otro de igual o superior cualificación.

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas una propuesta metodológica detallada de las técnicas, métodos, fuentes de información y herramientas que vayan a ser utilizadas en la realización del proyecto.

El laboratorio que efectúe los ensayos pertinentes, deberá tener experiencia en trabajos similares, habiendo realizado los ensayos indicados en el apartado anterior al menos en los dos últimos años, acreditando informes que lo demuestren.

Para un correcto seguimiento de la ejecución del proyecto, resolución de posibles incidencias y aseguramiento del cumplimiento de objetivos y plazos, se programarán reuniones quincenales, con asistencia del Coordinador General de los trabajos por parte de la empresa adjudicataria y del Director del Proyecto por parte de Canal de Isabel II Gestión.

Madrid, a 27 de Enero de 2017

Fdo: Antonio Lastra de la Rubia  
Coordinador innovación en red

VºBº

Francisco Cubillo González  
Subdirector I+D+i

VºBº

Juan Sánchez García  
Director de Innovación e Ingeniería