

## **RESPUESTAS A LAS CONSULTAS RECIBIDAS ACERCA DE LOS PLIEGOS DEL PROCEDIMIENTO DE LICITACIÓN DEL CONTRATO 213/2025 “SERVICIOS DE DESARROLLO DE DREINCAM: UNA SOLUCIÓN PARA LA AYUDA A LA TOMA DE DECISIONES Y OPERACIÓN EN TIEMPO REAL DE LOS SISTEMAS DE SANEAMIENTO DE LA COMUNIDAD DE MADRID”**

A continuación, se procede a dar respuesta a las preguntas formuladas dentro del plazo establecido en el apartado 10.17 del Anexo I del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP).

### **Pregunta 1: Software de Modelado.**

El Canal de Isabel II declara en el PP que: “La herramienta utilizada para llevar a cabo la modelización se determinará a discreción de la Oficina de Gestión de Proyectos.” ¿Está de acuerdo el Canal en que, para el sistema recién construido y los modelos hidráulicos, el Contratista puede utilizar su propio software—siempre que al menos se entregue una copia/licencia del software junto con formación de usuario (5 días laborables)—para permitir que la Autoridad Contratante utilice, edite y actualice los modelos construidos en el futuro?

Respuesta 1: El Pliego de Prescripciones Técnicas no contempla la alternativa propuesta. Asimismo, en el apartado 10.2 del Anexo 1 del PCAP se establece que no se admite la presentación de variantes.

### **Pregunta 2: Construcción de Modelos.**

**¿En qué formato recibirá el contratista los datos necesarios para construir y actualizar los modelos de la red de alcantarillado?**

Respuesta 2: En el apartado relativo a MODELIZACIÓN HIDRÁULICA Y DE CALIDAD del apartado 3.1 Trabajos de base del Pliego de Prescripciones Técnicas recoge lo siguiente:

*“Canal dispone de modelizaciones matemáticas y estudios hidráulicos de gran parte de los sistemas de saneamiento pertenecientes a la red de drenaje que gestiona. La mayoría de estas modelizaciones se han elaborado sobre las herramientas Infoworks ICM o SWMM. De cara a facilitar la realización de los trabajos, en el caso de que los sistemas de saneamiento sobre los que se decida implementar la herramienta de control en tiempo real dispongan de esta modelización hidráulica, Canal la pondrá a disposición del adjudicatario de los trabajos de cara a que pueda incorporarla a su herramienta de ayuda en la decisión. Sin embargo, el adjudicatario entenderá que el producto se entrega tal como está, sin ninguna garantía.”*

Debe asumirse, por tanto, que los modelos se entregarán en archivo de formato Infoworks o SWMM.

### **Pregunta 3: Construcción de Modelos.**

**¿Cuál es la integridad y precisión de la calibración de los modelos hidráulicos existentes?**



**¿Cuántos pluviómetros continuos funcionales tiene disponible el Canal para calibración de cada uno de los diferentes sistemas (tiempo real e historia), y para cuánto tiempo hay registros históricos?**

Respuesta 7: Para la calibración de los modelos Canal de Isabel II, S.A., M.P. proporcionará al adjudicatario información histórica tanto de su red de radares como de pluviómetros convencionales y de sensores de medida de humedad. La información disponible dependerá de la ubicación de los sistemas de saneamiento que finalmente se escojan para el desarrollo de la herramienta de ayuda en la decisión, por lo que no puede anticiparse.

**Pregunta 8: Campaña de calibración/monitorización de modelos.**

**En caso de que el licitador considere necesario incluir la monitorización de flujo para calibrar los modelos existentes y construir nuevos modelos, ¿en que apartado dentro del presupuesto debería incluirse el coste de dicha campaña de monitorización de flujos?**

Respuesta 8: El cuadro de precios incluye partidas relativas tanto al desarrollo como al calibrado de modelos de sistemas de saneamiento. Si el licitador contempla la necesidad de realizar medidas de caudal in situ, deberá incluir el coste de esta actuación dentro de la valoración de estas partidas.

**Pregunta 9: Campaña de calibración/monitorización de modelos.**

**Por favor, confirme que, si se requiere una campaña complementaria de medición de caudales para garantizar la precisión de la calibración del modelo, Canal de Isabel II permitirá al contratista instalar instrumentos de medición de caudal dentro de alcantarillado, incluidos colectores de gran diámetro.**

Respuesta 9: En el caso de considerarse una medida necesaria para llevar a cabo la correcta calibración del modelo, Canal de Isabel II, S.A., M.P. facilitará la realización de la medida de caudales in situ en su red de drenaje.

**Pregunta 10: Campaña de calibración/monitorización de modelos.**

**¿Puede proporcionar los requisitos de cumplimiento de seguridad y salud al realizar instalaciones de dispositivos de medición en las alcantarilladas del Canal de Isabel II?**

Respuesta 10: Los requisitos son los habituales de cualquier trabajo que se desarrolle en espacios confinados.

**Pregunta 11: Campaña de calibración/monitorización de modelos.**

**Por favor, confirmar que, si se requiere una campaña complementaria de medición de caudales para garantizar la precisión de la calibración del modelo, Canal de Isabel II también proporcionará asistencia técnica y acceso a las ubicaciones de instalación de los dispositivos de medición.**

**Respuesta 11:** En el caso de que Canal de Isabel II, S.A., M.P. valore la conveniencia de llevar a cabo esta tarea, prestará apoyo al contratista para permitir el acceso y facilitar la realización de la campaña de medición.

**Pregunta 12: Laboratorio.**

**¿Cuándo, si las muestras de agua pueden ser analizadas por el laboratorio del Canal de Isabel II, se hará a costa del Canal Isabel?**

**Respuesta 12:** No puede anticiparse si las muestras se analizarán en laboratorio externo o en las instalaciones de Canal de Isabel II, S.A., M.P. Tal y como se indica en el apartado 3.3 *Trabajos de toma de muestras y analíticas de laboratorio* del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, esta decisión estará condicionada por la carga de trabajo con que cuente el laboratorio de calidad de las aguas de Canal de Isabel II, S.A., M.P. Ante esta incertidumbre, como escenario hipotético de valoración se contempla la realización de 60 analíticas por parte del adjudicatario, si bien en el propio Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se establece, en su apartado 6. *Abono de los trabajos*, que esta cifra podrá variar en el desarrollo de los trabajos, siendo las unidades facturables las realmente ejecutadas.

**Pregunta 13: Laboratorio.**

**¿Debería el contratista asumir, en la oferta económica, que todos los costes de análisis serán cubiertos por los contratistas?**

**Respuesta 13:** Ver respuesta a pregunta nº 12. A efectos de valoración de la propuesta económica, el Pliego contempla la realización de 60 analíticas por parte del contratista.

**Pregunta 14: Conexiones con la previsión meteorológica**

La Autoridad Contratante exige el uso de tres entradas de predicción meteorológica: (i) el propio radar meteorológico de la Autoridad Contratante, (ii) el radar AEMET y (iii) una previsión a corto plazo. Por favor, aclare cada una de las 3 entradas de previsión.

- a) Horizonte temporal de previsión disponible
- b) resolución temporal/temporal
- c) frecuencia de actualización

Respuesta 14: No puede establecerse de antemano ni el horizonte temporal ni el espacial ni la frecuencia de actualización de ninguna de las fuentes de información meteorológica, esta información se obtendrá durante el desarrollo de los trabajos.

#### Pregunta 15: Operación del sistema / RTC

¿Los sistemas de bombeo incluyen variadores de frecuencia para permitir el control de cualquier caudal dentro de la capacidad de las bombas?

Respuesta 15: Puede asumirse que el funcionamiento de las bombas será el de arranque/parada sin posibilidad de realizar una regulación del caudal.

#### Pregunta 16: Operación del sistema / RTC

¿Es posible abrir parcialmente las válvulas de compuerta a cualquier apertura o posición y regular el flujo de salida de los tanques de retención?

Respuesta 16: Sí, se contempla llevar a cabo aperturas parciales en todas las válvulas y compuertas, tanto de entrada como de salida.

#### Pregunta 17: Conexiones con SCADA

¿Sería posible recuperar la transferencia de datos cada minuto de todos los sistemas SCADA?

Respuesta 17: En el apartado 3 Alcances de los trabajos del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se indica que las consignas de maniobra, en episodios de lluvia, deberán actualizarse con una frecuencia que podrá llegar a ser hasta cincominutal en los escenarios de operación más complicados. La transferencia de datos del sistema SCADA deberá ser la requerida para garantizar la posibilidad anterior.

En el caso de que por parte de Canal no pueda ofrecerse esta velocidad de transferencia, las consignas de maniobra podrán actualizarse con una cadencia mayor.

#### **Pregunta 18: Conexiones con SCADA**

**Por favor, especifica con qué tipo y a cuántos sistemas SCADA diferentes debe integrarse el contratista.**

Respuesta 18: De acuerdo con lo recogido en el epígrafe *Fase 4. Desarrollo e implementación del aplicativo* del apartado 3.2 *Implementación de la solución en los sistemas de saneamiento escogidos* del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la herramienta desarrollada por el adjudicatario deberá poder conectarse tanto al SCADA corporativo de Canal como a la plataforma que aloje la red de sensores desplegada por el contratista hasta que estos sean incorporados al SCADA corporativo. Igualmente, se contempla la posibilidad de que sea necesaria la conexión a SCADAS locales de infraestructuras de Canal. En la actualidad no puede anticiparse cuáles son los softwares de control SCADA utilizados.

#### **Pregunta 19: Conexiones con SCADA**

**Por favor, especifique si el Canal proporcionará acceso gratuito a su sistema con el fin de integrar los datos.**

Respuesta 19: Canal de Isabel II, S.A., M.P. proporcionará sin coste acceso a su sistema SCADA siempre y cuando se cumplan los requisitos de seguridad establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### **Pregunta 20: Conexiones con SCADA**

**Por favor, confirma que el contratista no necesita conectarse a PLCs locales, solo a sistemas SCADA.**

Respuesta 20: No se contempla la conexión del contratista a PLCs locales.

#### **Pregunta 21: Conexiones con SCADA**

**Por favor, confirme que todos los activos/dispositivos a controlar están conectados al sistema SCADA central y/o al sistema SCADA local y permiten la operación/control remoto.**

Respuesta 21: Será tarea de Canal de Isabel II, S.A., M.P. el garantizar la conexión remota entre los sistemas SCADA y los elementos de maniobra de la red de drenaje.

## **Pregunta 22: Conexiones con SCADA**

**¿Todos los sistemas SCADA permiten la conexión en tiempo real?**

Respuesta 22: Será tarea de Canal de Isabel II, S.A., M.P. garantizar la posibilidad de conexión en tiempo real con los sistemas SCADA.

## **Pregunta 23: Conexiones con SCADA**

**¿Qué protocolos de comunicación se pueden usar para la conexión en tiempo real a cada uno de los sistemas SCADA?**

Respuesta 23: Las condiciones para la conexión a la red corporativa de datos de Canal de Isabel II, S.A., M.P. están descritas en el Apéndice 2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

## **Pregunta 24: Conexiones con SCADA**

**¿Se le concederá al contratista acceso y recibirá cooperación/apoyo gratuito de las unidades responsables de operar los sistemas SCADA para integrar el sistema Dreincam con SCADA, ya sea Canal o un tercero?**

Respuesta 24: Canal de Isabel II, S.A., M.P. colaborará en facilitar las tareas de conexión a su sistema SCADA siempre y cuando se cumplan los requisitos de seguridad establecidos en el apartado 8 del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

## **Pregunta 25: Arquitectura de Software/TI**

**Durante la duración del proyecto y su periodo de soporte, ¿el Canal de Isabel II permitirá que el contratista se conecte de forma remota (usando, por ejemplo, VPN) a la infraestructura informática/informática del Canal con el propósito de construir, configurar y probar el sistema Dreincam?**

Respuesta 25: En el epígrafe *DISEÑO DE LA PLATAFORMA DONDE SE ALOJARÁ EL APLICATIVO Y ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES* del capítulo 3.1 *Trabajos de base* del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se especifica que para la conexión con el sistema SCADA de Canal será necesario disponer de conectividad VPN dedicada.

### **Pregunta 26: Arquitectura de Software/TI**

**Por favor, aclare si se espera que el programa proporcionado para el control será:**

- **un sistema independiente operado de forma independiente por el contratista, o**
- **integrados en la infraestructura informática existente del licitante (por ejemplo, servicios compartidos, gestión o capas de seguridad).**

**Respuesta 26:** A este respecto, en *DISEÑO DE LA PLATAFORMA DONDE SE ALOJARÁ EL APLICATIVO Y ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES* del apartado 3.1 Trabajos base del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se indica lo siguiente: “Canal de Isabel II contempla dos posibles escenarios para albergar el aplicativo de control, bien en infraestructura on-premise con servidores dedicados, o bien en infraestructura corporativa de Canal en la nube de Microsoft Azure”. Por lo tanto, el programa de control deberá diseñarse para su integración en la infraestructura tecnológica de Canal de Isabel II, no contemplándose como un sistema independiente operado de forma autónoma por el contratista. En este sentido, la solución deberá ser compatible con los dos escenarios de despliegue previstos.

Asimismo, la solución deberá alinearse con los servicios corporativos compartidos, incluyendo, entre otros:

- mecanismos de autenticación y control de accesos,
- políticas de seguridad,
- sistemas de monitorización y operación,
- y, en su caso, integración con plataformas analíticas como Databricks si así se requiere.

### **Pregunta 27: Arquitectura de Software/TI**

**Por favor, confirme si se espera que el licitante proporcione una solución dedicada de respaldo y recuperación para el sistema propuesto, o si pretende proporcionar servicios centralizados de respaldo o recuperación ante borrados o pérdida de información como parte de su infraestructura corporativa de TI.**

**Respuesta 27:** Los servicios de respaldo y recuperación deberán alinearse con la infraestructura de Canal de Isabel II, por lo que se prioriza el uso de las soluciones corporativas centralizadas de backup y recuperación disponible en sus entornos, ya sea on-premise o en la nube de Microsoft Azure. No obstante, la solución propuesta deberá ser compatible e integrable con dichos servicios y contemplar, en caso necesario, mecanismos complementarios que garanticen la adecuada protección y recuperación de la información.

### **Pregunta 28: Hardware.**

La licitación indica que el licitador ganador deberá proporcionar todo el hardware necesario para alojar la solución. Por favor, confirme si esta responsabilidad incluye la provisión de hardware de servidor (componentes de cómputo, almacenamiento, redundancia) cuando se seleccione en local.

**Respuesta 28:** Se aclara que la premisa no es correcta. Tal y como se establece en el Pliego, la solución se desplegará sobre la infraestructura propiedad de Canal de Isabel II, S.A., M.P., ya sea en entornos on-premise o en su nube corporativa en Microsoft Azure. En consecuencia, no se contempla que el adjudicatario deba suministrar hardware de servidor, siendo responsabilidad de Canal de Isabel II, S.A., M.P. la provisión de los recursos de cómputo, almacenamiento y redundancia necesarios.

### **Pregunta 29: Hardware.**

Para un despliegue local, por favor aclare si el licitante ha establecido estándares informáticos obligatorios o dispone de proveedores de hardware cuya solución propuesta debiera de cumplirse. Si existen tales estándares, por favor confirme si estarán disponibles para los licitadores.

**Respuesta 29:** Se aclara que, conforme al Pliego, la solución se desplegará sobre la infraestructura propiedad de Canal de Isabel II, S.A., M.P., tanto en entornos on-premise como en su nube corporativa en Microsoft Azure, por lo que no se contempla la provisión de hardware por parte del adjudicatario. En este contexto, los estándares tecnológicos y de infraestructura aplicables serán los propios de Canal de Isabel II, S.A., M.P., que se facilitarán al adjudicatario en caso de resultar necesario para la correcta integración de la solución.

### **Pregunta 30: Cloud/Azure.**

Si la solución está alojada en la nube del cliente (Azure), ¿puede el Canal mostrar los datos SCADA de todas las redes a en entorno?

**Respuesta 30:** Sí. Canal de Isabel II, S.A., M.P., como responsable de su infraestructura tecnológica, podrá proporcionar la disponibilidad e integración de los datos requeridos, incluidos los datos SCADA de las distintas redes, independientemente del escenario de despliegue seleccionado. En el caso de implantación en la nube corporativa en Microsoft Azure, el acceso a dichos datos se realizará conforme a las políticas de seguridad, arquitectura e integración definidas por Canal de Isabel II, S.A., M.P., garantizando su disponibilidad para la solución.

### **Pregunta 31: Mantenimiento**

**La licitación asigna explícitamente la responsabilidad al licitador ganador del mantenimiento de las empresas utilizadas para el intercambio de datos y la comunicación con los sistemas del licitante. ¿Las responsabilidades relacionadas con la operación general de la infraestructura anfitriona (por ejemplo, operación de servidores y plataformas) también están destinadas a estar dentro del alcance del licitador, o si estas actividades permanecen bajo las operaciones informáticas del licitador?**

Respuesta 31: Canal de Isabel II, S.A., M.P. será responsable del mantenimiento de sus servidores. El adjudicatario se hará cargo del mantenimiento de los sistemas de comunicaciones y del registro y procesado de los datos medidos por la red de monitorización desplegada. La responsabilidad del adjudicatario se limita al mantenimiento y correcto funcionamiento de la solución y de sus componentes de integración y comunicación con los sistemas de Canal de Isabel II, S.A., M.P.. Las actividades relativas a la operación, administración y mantenimiento de la infraestructura anfitriona (incluyendo servidores, plataformas y servicios base), tanto en entornos on-premise como en la nube corporativa en Microsoft Azure, permanecen bajo la responsabilidad de Canal de Isabel II, S.A., M.P., en su calidad de operador de la infraestructura.

#### **Pregunta 32: Periodo de garantía**

**¿Confirma el Canal de Isabel II que se exige una garantía de 6 meses "desde la fecha de aceptación"?  
¿Debe entenderse esto como que la duración total bajo la responsabilidad del contratista es de 54 meses en total: 36 meses de implementación + 12 meses de validación + más un periodo adicional de garantía de 6 meses?**

Respuesta 32: No. la duración de los trabajos es la indicada en el apartado 2 del Anexo I del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP). Una vez aceptadas las prestaciones objeto del contrato empezaría a contar el plazo de garantía de 6 meses descrito en el apartado 10.6 del Anexo I del PCAP.

#### **Pregunta 33: Periodo de garantía**

**¿El Canal de Isabel II cubrirá cualquier coste de mantenimiento y suscripción asociado al proyecto tras la vigencia del contrato (después de 48 meses)?**

Respuesta 33: Finalizado el contrato, será responsabilidad y decisión de Canal de Isabel II, S.A., M.P. el dar continuidad a los trabajos y/o renovar las licencias existentes mediante nuevos procedimientos de licitación.

#### **Pregunta 34: Alcance mínimo del 50%**

**La licitación establece un alcance mínimo equivalente al 50% del valor del contrato adjudicado, debido a la incertidumbre asociada a las actividades dependientes de la lluvia. ¿Qué tareas mínimas se encuentran incluidas en el 50% de la ejecución del contrato?**

Respuesta 34: Tal y como se indica en el apartado 3.3 del Anexo I del PCAP, *se estima como alcance mínimo del proyecto llevar a cabo el desarrollo de todas las tareas de ámbito global y realizar la implementación de la herramienta en 3 sistemas.*

**Pregunta 35: ANEXO II Modelo de proposición Económica.**

**¿Cómo se calcula la cantidad (42) para el mantenimiento de la comunicación al mes? ¿Qué incluye?**

Respuesta 35: Los 42 meses se corresponden con un escenario hipotético de valoración en el que se asume que el despliegue de comunicaciones abarcará un periodo de 3,5 años. El alcance de esta actividad viene detallado en el cuadro de valoración recogido en el apartado 6. *Abono de los trabajos* del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

**Pregunta 36: ANEXO II Modelo de proposición Económica.**

**¿Cómo se calcula la cantidad (450) para el mantenimiento de puntos de medición por mes? ¿Qué incluye?**

Respuesta 36: Las 450 unidades de mantenimiento (punto de control y mes) se corresponden con un escenario hipotético de valoración en el que se asume que se desplegarán un total de 15 puntos de monitorización de la calidad y que, de media, estarán implementados durante 30 meses. El alcance de esta actividad viene detallado en el cuadro de valoración recogido en el apartado 6. *Abono de los trabajos* del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

**Pregunta 37: ANEXO II Modelo de proposición Económica.**

**¿Cómo se calcula la cantidad (75) para el número de muestras? ¿Qué incluye? ¿Por qué es diferente de la cantidad (60) muestras del análisis de laboratorio?**

Respuesta 37: Se entiende que la pregunta hace referencia al número de campañas (y no al número de muestras). La cifra de 75 campañas se corresponde con un escenario hipotético de valoración en el que se realizan 5 campañas por punto de muestreo y se asume que existen un total de 15 puntos de muestreo. La diferencia con respecto al número de analíticas presupuestadas se correspondería con el total de analíticas que serían asumidas por Canal de Isabel II, S.A., M.P. Dicho lo cual, se destaca

nuevamente que todo lo anterior hace referencia a un escenario hipotético. Los trabajos facturables serán los realmente realizados en el desarrollo del contrato.

### **Pregunta 38: Apartado 3. Alcance de los trabajos.**

**El pliego indica que la operación del sistema deberá orientarse preferentemente a minimizar la carga contaminante de las descargas al cauce. Se solicita que Canal de Isabel II confirme si dicho objetivo de minimización de carga contaminante aplica tanto a escenarios de tiempo húmedo (eventos de lluvia) como a escenarios de tiempo seco, o si, por el contrario, el objetivo operativo difiere en función del escenario hidráulico considerado.**

**Respuesta 38:** El aplicativo a desarrollar se contempla para ser utilizado durante la gestión de episodios de lluvia y la operación posterior que contempla el vaciado de tanques. En el caso de que haya previsión de sucesión de aguaceros, el periodo intermedio entre la finalización de un evento y el inicio del siguiente episodio de precipitación también deberá contemplarse como “tiempo húmedo”. En las situaciones en las que no exista previsión de lluvia y los tanques de retención se encuentren vacíos, el aplicativo no establecerá consignas para la operación del sistema de saneamiento.

### **Pregunta 39: Apartado 3. Alcance de los trabajos.**

**El pliego establece que la herramienta deberá "representar el estado actual del sistema y, mediante la simulación de distintos escenarios de operación, estimar también cuál podrá ser su evolución futura". Se solicita que Canal de Isabel II confirme si se espera que el sistema emita consignas de operación tanto en tiempo real como con un horizonte de previsión determinado (por ejemplo, las próximas 6 horas), y en caso afirmativo, cuál es el horizonte de predicción mínimo requerido.**

**Respuesta 39:** La herramienta deberá establecer la evolución de las consignas de operación no sólo para el instante inmediato sino para también para un horizonte de control futuro. Para ello deberá apoyarse en una predicción de cuál será la evolución del sistema en el supuesto de que se ejecuten las consignas propuestas. El lapso temporal tanto del horizonte de control como del horizonte de predicción de la evolución del sistema dependerá de características inherentes a la red de drenaje sobre la que se vaya a implementar la herramienta, tales como su morfología y respuesta hidrológica-hidráulica, inercia, velocidad de operación de sus elementos de maniobra y número de actuadores existentes, coste computacional de las simulaciones, etc. Como referencia, puede tomarse un valor de 1 hora como horizonte de predicción mínimo requerido. La adopción de horizontes temporales inferiores deberá quedar debidamente justificada.

### **Pregunta 40: Apartado 3.1. Trabajos de base — Diseño del algoritmo de optimización**

El pliego establece que el sistema deberá proporcionar "consignas de operación en tiempo real, actualizándose cada cinco minutos en aquellos sistemas que requieran una respuesta más rápida". Se solicita aclaración sobre si dicho intervalo de cinco minutos corresponde al período de actualización/publicación de las consignas de operación (es decir, la frecuencia con la que el sistema muestra nuevas recomendaciones al operador), o si implica que el proceso completo de optimización — incluyendo la ejecución de simulaciones hidráulicas y la resolución del algoritmo — debe completarse íntegramente dentro de ese intervalo de cinco minutos.

**Respuesta 40:** El requisito de cinco minutos recogido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares hace referencia al tiempo en el que deberá poder realizarse el lazo completo de cálculo de la maniobra óptima y no a la cadencia temporal de las propuestas de operación. Sin embargo, esta frecuencia debe entenderse como la máxima exigible. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares así lo recoge cuando, en su apartado 3. *Alcance de los trabajos* indica *“Estas consignas de maniobra, en episodios de lluvia, se actualizarán con una frecuencia ajustada al tiempo de respuesta del sistema y a la intensidad del aguacero, pudiendo llegar a ser hasta cincominutal en los escenarios de operación más complicados”*. Si existiesen condicionantes justificados que impidieran alcanzar este objetivo (tales como limitaciones en el tiempo de actualización de la predicción de lluvia, tiempos de computación de la herramienta de simulación en sistemas de saneamiento de mayor tamaño o complejidad, etc.), de conformidad con la Dirección de los Trabajos podrán aceptarse tiempos de procesamiento superiores.

#### **Pregunta 41: Apartado 3.2. Implementación de la solución en los sistemas de saneamiento escogidos.**

El pliego indica que "se utilizará el software de modelización por el que Canal decida optar". Se solicita que Canal de Isabel II confirme qué software de modelización hidráulica será el de referencia para el desarrollo e implementación de la solución: InfoWorks ICM, SWMM u otro, indicando en su caso si dicha decisión podrá variar entre los distintos sistemas de saneamiento incluidos en el contrato.

**Respuesta 41:** Tal y como se establece en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en el epígrafe *MODELIZACIÓN HIDRÁULICA Y DE CALIDAD* del apartado 3.1 *Trabajos de base*, la decisión sobre qué software deberá utilizar el adjudicatario para las modelizaciones matemáticas de los sistemas de saneamiento recaerá sobre Canal de Isabel II, S.A., M.P., no existiendo en el momento presente un criterio establecido. A modo informativo, y sin que este hecho implique compromiso alguno, las modelizaciones que en la actualidad esta llevando a cabo Canal de Isabel II, S.A., M.P. se están realizando preferentemente en InfoWorks ICM. Sí se contempla la posibilidad de que se utilicen diferentes softwares de modelización según cual sea el sistema de saneamiento escogido.

#### **Pregunta 42: Apartado 3.2. Implementación de la solución en los sistemas de saneamiento escogidos.**

El pliego establece que "este modelo deberá mantenerse actualizado a lo largo de todo el periodo en el que se encuentre activa la herramienta de control de la operación, de tal manera que cualquier actuación que se lleve a cabo en la infraestructura en el tiempo de duración de los trabajos deberá ser

incorporada a la modelización". Se solicita confirmación de que la obligación de actualización del modelo hidráulico se circunscribe al período de implementación activa de la plataforma, y que una vez entregada la herramienta en modo mantenimiento, la incorporación de actuaciones futuras en la infraestructura al modelo hidráulico no forma parte del alcance del contrato, salvo que se acuerde expresamente como trabajo adicional.

Respuesta 42: Canal de Isabel II, S.A., M.P. podrá requerir la actualización del modelo matemático en cualquier momento dentro del plazo de duración del contrato establecido.

**Pregunta 43: Priorización de vertidos en función de la sensibilidad del medio receptor.**

Se solicita que Canal de Isabel II indique si existe algún criterio de priorización de los puntos de descarga en función de la sensibilidad del medio receptor (por ejemplo, protección preferente de determinados cauces o zonas ambientalmente sensibles), y si dicha priorización debe incorporarse como restricción o peso diferencial dentro de la función objetivo del algoritmo de optimización.

Respuesta 43: Si bien el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no contempla esta posibilidad de manera explícita, en el caso de que existiera información de partida que permitiera establecer una catalogación de la sensibilidad de la masa de agua receptora, Canal de Isabel II, S.A., M.P. aprobaría la introducción de este criterio como peso a la hora de definir el algoritmo de optimización de la operación.

**Pregunta 44: Alcance del mantenimiento: mantenimiento correctivo e incidencias por robo o daño en equipos de campo.**

El pliego contempla trabajos de mantenimiento de los equipos de monitorización instalados en la red. Se solicita que Canal de Isabel II aclare si el mantenimiento incluido en el contrato abarca únicamente el mantenimiento preventivo programado, o si también comprende el mantenimiento correctivo por avería, fallo o degradación funcional de los equipos. Asimismo, se solicita confirmación expresa de si la responsabilidad del adjudicatario incluye la reposición de equipos de campo (sondas, sensores, tomamuestras, etc.) que hayan sido objeto de robo, acto vandálico o daño por causas externas no imputables al adjudicatario, y si dicha reposición está contemplada dentro del precio del contrato o constituye un coste adicional facturable.

Respuesta 44: Si bien el adjudicatario será responsable del mantenimiento de los equipos instalados, en el caso de producirse daños por causas de fuerza mayor, y por tanto inevitables aun siendo previsibles, no será responsabilidad suya la reposición del elemento afectado. Este es el caso de vandalismo o robos que puedan llegar a producirse, siempre y cuando no se evidencie que estos se hayan producido por negligencia por parte del adjudicatario.

**Pregunta 45:** Apartado 3.1. Diseño de la plataforma donde se alojará el aplicativo *Criterios para la elección entre despliegue on-premise y Azure corporativo de Canal*.

El pliego contempla dos escenarios alternativos para el alojamiento del aplicativo: infraestructura on-premise con servidores dedicados, o infraestructura *corporativa* de Canal en Microsoft Azure, con posible uso de Databricks. Se solicita que Canal de Isabel II aclare: (i) en qué momento del contrato se tomará la decisión definitiva sobre el entorno de despliegue; (ii) si el ofertante debe describir ambos escenarios en su metodología o puede priorizar uno, justificándolo; y (iii) si, en el caso de optar por el entorno Azure corporativo, los costes de consumo de infraestructura cloud (máquinas virtuales, almacenamiento, Databricks) serán repercutidos al adjudicatario o asumidos directamente por Canal.

**Respuesta 45:**

- (i) Canal de Isabel II, S.A., M.P. podrá optar por cualquiera de las dos alternativas de implementación de la solución contempladas en cualquier momento dentro del plazo de duración de los trabajos, pudiendo incluso apostar de inicio por una alternativa para posteriormente solicitar la migración a la otra solución.
- (ii) El ofertante en su metodología deberá describir su propuesta para ambas soluciones, si bien podrá argumentar los criterios por los que considera que una de ellas es ventajosa.
- (iii) Los costes de alojamiento de la solución en la infraestructura corporativa de Canal de Isabel II, S.A., M.P. en la nube de Microsoft Azure serán asumidos por Canal de Isabel II, S.A., M.P.

**Pregunta 46:** Apéndice 2. Conexión a la Red Corporativa de Datos *Especificaciones técnicas de la VPN dedicada y plazos de provisión*.

El Apéndice 2 establece la obligatoriedad de disponer de conectividad VPN dedicada para la conexión a la Red Corporativa de Datos de Canal de Isabel II. Se solicita aclaración sobre: (i) los requisitos mínimos de ancho de banda, latencia y disponibilidad exigidos para dicha conexión; (ii) los operadores de telecomunicaciones homologados por Canal, si existen; (iii) los plazos estimados de provisión y homologación de la VPN desde el inicio del contrato, dado que afecta al cronograma de los trabajos de base; y (iv) si los costes recurrentes del circuito dedicado y del operador se contabilizan dentro del precio del contrato o fuera del mismo.

**Respuesta 46:** (i) Los requisitos de ancho de banda, latencia y disponibilidad de la conectividad VPN dedicada serán determinados en función de las necesidades de intercambio de datos de la solución y de los sistemas de Canal de Isabel II, estableciéndose de forma coordinada en la fase de implantación para garantizar el correcto funcionamiento del servicio. A modo de ejemplo, una conexión de un contratista que hace uso de nuestras aplicaciones GRECO y GAYTA provisionó una línea simétrica de 300 Mb/s.

(ii) A fecha de publicación de las respuestas a las dudas planteadas en la presente licitación, Canal de Isabel II, S.A., M.P. dispone de terminadores para líneas privadas (VPNs) dedicadas exclusivamente con los operadores Telefónica, Vodafone y Orange, siendo estos los únicos operadores de telecomunicaciones soportados para este tipo de conectividad.

(iii) Los plazos de provisión de la conectividad VPN dependen de los operadores de telecomunicaciones y de los tiempos de despliegue de líneas dedicadas, no estando bajo el control de Canal de Isabel II, S.A., M.P.

(iv) Relativo a los costes recurrentes de la provisión y mantenimiento de la línea privada durante toda la duración del contrato, estos serán costeados por el adjudicatario, al entenderse que forman parte de la partida de Desarrollo de la plataforma del aplicativo y arquitectura de comunicaciones.

**Pregunta 47: Apartado 3.1. Diseño del algoritmo de optimización *Criterios cuantitativos de aceptación del tiempo de cálculo.***

El pliego exige que las simulaciones para determinar la maniobra de operación más conveniente puedan ejecutarse en un lapso muy corto de tiempo, indicando una frecuencia de actualización de consignas de cinco minutos en los sistemas que así lo requieran. Se solicita que Canal de Isabel II precise:

- Si se admite, para cualquiera de las tres tipologías de sistema (sencillo, complejidad intermedia y Manzanares), el uso de modelos hidráulicos reducidos, modelos sustitutos (*surrogate models*) o técnicas de paralelización para alcanzar los tiempos exigidos, siempre que no se recurra a técnicas de aprendizaje automático.
- Si se admite, igualmente para cualquiera de las tres tipologías de sistema, la utilización de enfoques de cálculo no basados en la ejecución del modelo hidráulico en tiempo real, tales como: bibliotecas precomputadas de escenarios operativos parametrizados en función de las condiciones de contorno (precipitación, estado inicial de la red, posición de actuadores), matrices de decisión generadas offline mediante simulación masiva, funciones de respuesta precalculadas, o cualquier otra metodología determinista orientada a reducir el coste computacional en línea trasladando la carga de simulación a una fase previa de preparación. Se solicita confirmación expresa de que este tipo de enfoques son compatibles con los requisitos del pliego en cualquiera de los sistemas, dado que no constituyen aprendizaje automático ni comprometen la trazabilidad determinista de las consignas emitidas.

**Respuesta 47:** El empleo de soluciones de optimización no basadas en una modelización matemática de la previsión de la evolución del sistema será admisible en el caso de que, por la simplicidad topológica del sistema de saneamiento, pueda justificarse la no necesidad de recurrir a esta solución. También se

aceptará el empleo de soluciones alternativas a la modelización matemática en el caso de que, por las particularidades del sistema de saneamiento, sea necesario proporcionar una actualización de las consignas de operación con elevada frecuencia y el coste computacional de la solución de optimización estándar no permita alcanzar estos objetivos. Sin embargo, siempre que la Dirección de los Trabajos establezca una cadencia temporal de actualización de las consignas asumible, se deberá realizar la optimización mediante el uso de una modelización hidráulica y de calidad del sistema.

**Pregunta 48: Apartado 3.2. Modelos hidráulicos y de calidad *Disponibilidad del modelo hidráulico del Sistema Manzanares y alcance del levantamiento topográfico.***

El pliego identifica el Sistema Manzanares como prioritario y de mayor complejidad, con aproximadamente 6.146 km de colectores, 173.000 pozos y 6 EDAR en cascada. Se solicita que Canal de Isabel II confirme:

- Si existe actualmente algún modelo hidráulico parcial o preliminar del sistema Manzanares (en InfoWorks ICM, SWMM u otra plataforma) que pueda servir de punto de partida, o si el modelo debe construirse íntegramente desde cero
- Si Canal dispone de cartografía actualizada de la red (SIG/GIS, inventario de colectores con geometrías y cotas), y en qué formato y nivel de detalle se pondría a disposición del adjudicatario
- Un mayor detalle del alcance de la colaboración de Canal en los trabajos de campo complementarios (inspecciones con cámara, mediciones topográficas, levantamientos batimétricos) que puedan ser necesarios para completar el modelo.

**Respuesta 48:** En MODELIZACIÓN HIDRÁULICA Y DE CALIDAD del apartado 3.1 *Trabajos de base* del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se indica que “el licitador deberá asumir la modelización del Sistema Manzanares, ya que es segura su inclusión entre los seleccionados para implementar la herramienta de control en tiempo real y Canal no dispone de la modelización de su red de drenaje. La herramienta utilizada para llevar a cabo la modelización se determinará a criterio de la Dirección de los Trabajos. A la finalización del presente contrato, tanto el modelo de este sistema como el de cualquier otro que pueda haber sido acometido por el adjudicatario, será entregado a Canal de Isabel II”. Debe asumirse por tanto que este modelo deberá elaborarse de principio a fin. En cuanto a la cartografía de base de la que el adjudicatario podrá disponer, Canal de Isabel, S.A., M.P. cuenta con una capa GIS que recoge la información topológica georreferenciada de la red de colectores que conforman el sistema Manzanares. Esta capa será entregada al adjudicatario como información de partida para la elaboración del modelo hidráulico y de calidad. Se advierte, no obstante, que la información de cotas, pendientes, diámetros y tipología del colector contenida en la tabla de atributos de esta capa GIS podrá no estar actualizada y encontrarse incompleta. En este sentido, y tal como se recoge en el epígrafe *Fase 3. Desarrollo e implementación del modelo hidráulico y de calidad* del apartado 3.2 *Implementación de la solución en los sistemas de saneamiento escogidos* del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares,

Nota informativa

Canal de Isabel II, S.A., M.P. ofrecerá la colaboración necesaria en tareas de inspección y realización de levantamientos topográficos para completar la información cartográfica suministrada de cara a poder elaborar un modelo hidráulico calibrado.

**Pregunta 49: Apartado 3.1. Monitorización en continuo de parámetros de calidad *Metodología para la correlación de turbidez y conductividad con parámetros normativos.***

El pliego exige estimar en tiempo real la carga contaminante circulante y vertida por la red, apoyándose principalmente en sondas de turbidez y conductividad. Se solicita aclaración sobre si Canal de Isabel II dispone de campañas históricas de correlación entre parámetros en línea (turbidez, conductividad) y parámetros analíticos normativos (DBO<sub>5</sub>, DQO, SS, NTK, P) en los sistemas objeto del contrato, que puedan ser aprovechadas para la calibración inicial del sistema;

Respuesta 49: Canal de Isabel II, S.A., M.P. dispone de un número limitado de campañas realizadas para la caracterización de vertidos en aliviaderos. En algunos puntos de vertido, como contraste a estas analíticas se han realizado lecturas de medición en continuo de turbidez y conductividad. Canal de Isabel II, S.A., M.P. pondrá a disposición del adjudicatario esta información de base para que pueda utilizarla como referencia. Sin embargo, no puede garantizarse que la información suministrada vaya a corresponderse con puntos de alivio de los sistemas de saneamiento finalmente escogidos para la implementación del sistema de ayuda a la decisión.

**Pregunta 50: Como empresa contratista, tenemos previsto aportar un perfil que pertenece a una empresa del grupo empresarial. ¿Podrían indicarnos si es suficiente acreditarlo mediante una declaración responsable en la que se identifiquen las empresas que forman parte del grupo? O por el contrario, ¿qué documentación sería necesaria?**

Respuesta 50: De conformidad con el apartado 5.2 del Anexo I del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP) “los licitadores deberán aportar una declaración responsable en virtud de la cual se comprometan a dedicar o adscribir los medios referidos en el presente apartado, así como el resto de documentación requerida en el mismo”. Además, tal y como continúa indicando dicho apartado en la documentación acreditativa:

*“Acompañando a la referida declaración responsable, los licitadores deberán aportar:*

- *Anexo XIII del presente Pliego completado y firmado, incluyendo la experiencia y titulación requerida en su caso para los perfiles demandados en este apartado.*
- *Copia de la titulación requerida para los seis perfiles de titulado superior descritos anteriormente.*

