

INFORME DE NECESIDAD E IDONEIDAD SERVICIO 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

EXPEDIENTE N.º: 213/2025

Área: Desarrollo de la Innovación

1. OBJETO DEL CONTRATO

A. TIPO DE CONTRATO:

- ☐ CONTRATO DE OBRAS
☐ CONTRATO DE SUMINISTROS
☒ CONTRATO DE SERVICIOS

B. OBJETO DEL CONTRATO:

El objeto de este contrato es el servicio de desarrollo de una solución para la toma de decisiones operacionales y de operación en tiempo real de la red de saneamiento de la Comunidad de Madrid en seis sistemas de saneamiento. La solución se basará en el uso de sensores de monitorización, datos históricos, previsión meteorológica y modelos hidráulicos de la red para pronosticar la evolución del funcionamiento de la red.

Este contrato podrá ser cofinanciado con fondos procedentes del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

C. DIVISIÓN EN LOTES:

- ☒ NO
☐ SÍ

Canal de Isabel II, S.A. M.P. no ha dividido el objeto del contrato en lotes debido que la realización independiente de las diversas prestaciones comprendidas en el objeto del contrato dificultaría la correcta ejecución del mismo desde el punto de vista técnico. En concreto, las fases del estudio están relacionadas entre ellas y se deben desarrollar en orden secuencial. Además, el desarrollar una fase puede implicar retroceder a la fase previa para actualizar los parámetros de los procesos a fin de ajustar adecuadamente los modelos operacionales. Es necesario que la metodología de trabajo esté estandarizada para todos los sistemas a fin de que el uso del sistema de alerta, operacionalización y planificación de infraestructuras sea consistente para todas las infraestructuras.

2. PLAZO DE DURACIÓN O DE EJECUCIÓN

El plazo de duración es de CUARENTA Y OCHO (48) MESES a contar desde la firma del acta de inicio de los trabajos.

No se establece prórroga.

3. MEMORIA ECONÓMICA

A. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL)

	BASE	IVA	TOTAL
PBL	3.362.179,23 €	706.057,64 €	4.068.236,87 €

B. ÁMBITO DE APLICACIÓN

EMPRESA DEL GRUPO	Importe
CANAL DE ISABEL II, S.A. (M.P.)	3.362.179,23 €
TOTAL (Presupuesto Base de Licitación s/ IVA)	3.362.179,23 €

C. PARTIDA PRESUPUESTARIA

Gasto:			
CEGE	CUENTA	POSICIÓN	ORDEN
U133000	620003	G/620003/000001	62011243

Inversión:			
CEGE	CUENTA	POSICIÓN	Elem. PEP
U133000	236100	Y/236100/000451A	

Línea Estratégica:

*	Descripción Línea Estratégica		
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>	LE03: Calidad ambiental		
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>			

D. ESTIMACIÓN DE DISTRIBUCIÓN PRESUPUESTARIA POR ANUALIDADES

D.1 DISTRIBUCION DEL PRESUPUESTO INICIAL:

AÑO	GASTO	INVERSIÓN	TOTAL (s/IVA)
2026	66.785,20 €	1.290.100,00 €	1.356.885,20 €
2027	80.142,24 €	756.000,00 €	836.142,24 €
2028	80.142,24 €	493.700,00 €	573.842,24 €
2029	80.142,24 €	493.731,00 €	573.873,24 €
2030	13.357,08 €	8.079,23 €	21.436,31 €
TOTAL (S/ IVA)	320.569,00 €	3.041.610,23 €	3.362.179,23 €

E. ¿ESTE CONTRATO ES SUSTITUCIÓN O RENOVACIÓN DE UNO YA EXISTENTE?

☐

SI

☒

NO

SI HA RESPONDIDO SÍ, INDICAR CUÁL/CUÁLES SON LOS CONTRATOS RENOVADOS:

F. ¿SE ENCUENTRA INCLUIDO EN LA PLANIFICACIÓN PLURIANUAL VIGENTE?

☒

SI Código asignado: PCCYII 25 - 073

☐

NO

4. MEMORIA JUSTIFICATIVA

A. NECESIDAD E IDONEIDAD DEL CONTRATO

A.1: NECESIDADES QUE SATISFACER:

La red de saneamiento de la Comunidad de Madrid se gestiona en un total de 158 sistemas o cuencas de saneamiento hasta la depuradora. Cada sistema de saneamiento comprende alguno de los siguientes elementos: red de drenaje superficial, red de alcantarillado, colectores y emisarios, estaciones de bombeo, laminadores, aliviaderos y tanques de retención. Todos estos elementos tienen el objeto de recoger y transportar las aguas residuales hasta la depuradora. El agua depurada es vertida al medio receptor. Estos pueden ser los ríos Jarama, Guadarrama, Alberche y Manzanares o sus influentes, todos pertenecientes a la Confederación Hidrográfica del Tajo.

En total se gestiona unos 15.000,00 km de conducciones, en su mayoría del tipo unitaria.

En este contexto, Canal de Isabel II, S.A., M.P. como gestor del ciclo integral del agua de la Comunidad de Madrid, ha de cumplir con las directrices marcadas tanto por el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (en adelante RDPH) como por las del organismo de cuenca (la Confederación Hidrográfica del Tajo, en adelante CHT) y la reciente Directiva 2024/3019 sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas (en adelante TARU).

Tanto el RDPH como la CHT indican la necesidad de implementar medidas de protección del medioambiente mediante la protección del DPH como de la calidad de las aguas continentales. Esto es de especial relevancia en tiempo de lluvia. En el contexto del saneamiento, Canal de Isabel II, S.A., M.P. se rige por los condicionantes de vertidos de agua depurada desde EDAR y los desbordamientos de sistemas de saneamiento (en adelante DSS) en episodios de lluvia para lo cual es necesario solicitar autorizaciones de vertido condicionadas. Estas condiciones están en continua evolución a medida que aumenta el conocimiento y las tecnologías. Un ejemplo es el caso de los desbordamientos de sistemas de saneamiento en los que el Plan Hidrológico del Tajo 2022 – 2027 exige vertidos de agua residual bruta solo si hay dilución 5:1 entre agua pluvial y agua residual. Posteriormente el reciente RD 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro exige un cambio desde la mera dilución hacia criterios de calidad y, además, condicionará la autorización de vertido a algunos aguaceros característicos. A diferencia de la dilución, este

Real Decreto exige que las redes separativas tengan una calidad equivalente a mínimo un pretratamiento mientras que las redes unitarias tengan una calidad equivalente a un mínimo de tratamiento primario. Por otro lado, relacionado con el vertido de las aguas depuradas, la Directiva (UE) 2024/3019 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de noviembre de 2024, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, (versión refundida) (en adelante la “directiva TARU”) actualiza tanto las necesidades de los procesos como las condiciones de vertido.

Durante el proceso de operación del sistema en tiempo de lluvia, además de los requisitos del vertido indicados en RDPH y en el Plan Hidrológico del Tajo, es necesario considerar la capacidad instantánea disponible de la EDAR. Especialmente en el proceso biológico y la decantación secundaria, etapas claves para garantizar una adecuada calidad de vertido de agua depurada. Esto a su vez va a condicionar la operación de los elementos del sistema a fin de no saturar la depuradora ni de verter en tiempo de lluvia con condiciones de calidad inadecuadas.

A este fin, los sistemas de saneamiento cuentan con elementos actuadores que permiten operar y gestionar las aguas residuales brutas que deben ser retenidas para no causar daños ambientales. Los elementos actuadores principales son: estaciones de bombeo, tanques de retención o laminadores y aliviaderos. Así, los sistemas de saneamiento con un alto porcentaje de área urbana suelen tener un elevado número de actuadores, lo cual facilita operaciones alineadas con el objetivo de protección del medio receptor y promover que, en caso de desbordamiento de sistema de saneamiento (en adelante DSS) se pueda hacer con las restricciones de calidad mínimas esperadas.

La capacidad de respuesta de un sistema de saneamiento unitario ante un evento pluviométrico dependerá del volumen de escorrentía superficial generado y de la duración de la lluvia por lo que existe la casuística de eventos puede ser ilimitada. Un sistema con tanques de tormentas, compuertas y cámaras de bombeo podría permitir la derivación y almacenamiento de aquellos volúmenes de agua que no pueda recibir la depuradora hasta que vuelva a tener capacidad. También se podría derivar las aguas residuales provenientes del primero lavado o *first-flush* a fin de que, en caso de falta de capacidad que provoque un DSS se pueda elegir que éste ocurra con aguas residuales con menores niveles de contaminación.

La incertidumbre en los eventos pluviométricos de ocurrencia, así como la duración o los eventos pluviométricos secuenciales que dejan sin capacidad a la red, limitan la capacidad de operación de los sistemas. Otro factor es el posible incremento en la exigencia de las directrices que rigen los vertidos y la depuración haciendo necesario el afrontar en tiempo real la necesidad de calidad de las aguas residuales fluyentes de la red y la hidráulica de funcionamiento a fin de tomar las mejores decisiones en cuanto a la operación y estado actual tanto de la red como de la depuración.

Por último, el efecto del cambio climático sobre los eventos de precipitación está forzando a que sea considerado como criterio de diseño y durante la operación de un sistema. En el caso concreto de Madrid ya se observa que, aunque la duración sea la misma, la intensidad del evento es superior. Esto puede provocar falta de capacidad temporal de la red y provocar la descarga directa en el medio receptor.

Es por todo ello que se requiere de una solución integral de toma de decisiones operacionales y operación en tiempo real de los sistemas de saneamiento complejos de la Comunidad de Madrid. El tipo de soluciones buscadas tiene en cuenta esta tipología de criterios por lo que será incluido en la planificación del PGI (Plan General de Infraestructuras).

A.2: IDONEIDAD DE LA PROPUESTA PLANTEADA:

Se requiere del desarrollo de una solución integral de toma de decisiones operacionales y operación en tiempo real del sistema de saneamiento de la Comunidad de Madrid, en adelante DREINCAM (Drenaje Inteligente de la Comunidad Autónoma de Madrid).

El objeto del modelo en tiempo real del DREINCAM es la toma de decisiones operacionales a corto plazo mientras que a medio y largo plazo servirá para planificar actuaciones y priorizar sus inversiones en el PGI.

En el caso de las operaciones a corto plazo, se realizará en tiempo real y las propuestas de operación se basarán en algoritmos de optimización. Los criterios de selección de las propuestas de operación se basarán tanto en criterios hidráulicos y de volumen de la red como de criterios limitantes de vertido al medio receptor tanto en volumen como de carga contaminante. DREINCAM se basa en tres pilares fundamentales:

- Modelos hidráulicos unidimensionales disponibles de la red de saneamiento y basados en cálculos determinísticos.
- Datos de monitorización tanto para la hidrología de las cuencas como de la hidráulica y la contaminación.
- Radar meteorológico.

Además, en este contrato se dedica presupuesto específico para la instalación de los sensores necesarios, así como de las tomas de muestras y análisis requeridos.

La solución será empleada tanto en tiempo seco como en tiempo de lluvia. Según las características de esta última y su efecto pronosticado en la red, se plantearán propuestas de operación basadas en la disponibilidad de los actuadores y capacidad actual de la depuradora. Tanto los cálculos hidráulicos como de evolución de la calidad se realizará en los modelos de red. Los cálculos de calidad tendrán en cuenta los procesos de advección, dispersión y degradación de los contaminantes.

En este contrato se usará seis sistemas de saneamiento para desarrollar la metodología DREINCAM. El grado de complejidad será variable en función de las magnitudes de área urbana, número de estaciones depuradoras, número de estaciones de bombeos, número de tanques de tormentas, número de aliviaderos y pozos de registro para cada sistema. Además, se tendrá en cuenta la longitud total de las conducciones del sistema y la longitud de sus colectores y emisarios.

Los seis sistemas de saneamiento propuestos, y que son susceptibles de ser cambiados por otros sistemas, son:

- Manzanares
- El Endrinal
- Galapagar-Torrelodones
- Casaquemada
- Sotogutierrez
- Navalcarnero

Además, se incluirá una parte del presupuesto para la fase de aplicación de la metodología donde se incluirán otros sistemas a añadir en la solución DREINCAM. De manera general, esos sistemas serán de complejidad inferior a los sistemas empleados para el desarrollo metodológico.

Fase de desarrollo metodológico

Funcionamiento general de la solución

Se evaluará los protocolos de funcionamiento y explotación de los actuadores (tanques de tormentas, aliviaderos, bombeos y depuradoras) y se propondrán campañas de sensorización de la red y muestreo de la calidad del agua.

También se desarrollará la arquitectura de la solución, así como el diseño e implementación de las estrategias de optimización según el volumen y la calidad del agua.

Por último, se implementará una interfaz de usuario disposición de herramientas de toma de decisiones y selección de actuaciones tanto para las operaciones a corto plazo como para la planificación a medio y largo plazo.

Procedimiento a nivel de sistema de saneamiento

Se unificarán todos los datos históricos y en tiempo real tanto de sensores permanentes propios como de fuentes externas disponibles. Estos incluirán secciones de control en la red de saneamiento, en la entrada a la depuradora, meteorología y estado del medio receptor. Estos datos serán procesados y empleados en la actualización de los modelos hidrológicos-hidráulicos y de calidad, así como el pronóstico de gestión de escorrentía. La predicción de comportamiento de la red junto con las estrategias de optimización aplicables y que tendrán en cuenta la normativa vigente para vertidos a cauce tanto de agua depurada como desde desbordamientos de sistemas de saneamiento permitirá evaluar en tiempo real tanto las posibles acciones como las respuestas de la red. Los usuarios del sistema podrán elegir el actuador adecuado para ello y, para los casos en que el sistema esté preparado, podrá controlar de manera automática o manual. La red y su estado serán actualizados en base a ello.

En casos de alta sensibilidad, los tiempos de reacción de la red pueden llegar a ser de 5 minutos, por lo que DREINCAM debe estar diseñado para estas necesidades puntuales inclusive.

La última fase del proyecto será dedicada a la aplicación metodológica a los sistemas de saneamiento restantes.

A.3: JUSTIFICACIÓN DE LA INSUFICIENCIA DE MEDIOS:

Este contrato requiere de un equipo técnico humano multidisciplinar y medios informáticos (tanto software como hardware) de alta potencia. El equipo técnico humano ha de estar formado como mínimo por ingenieros con experiencia en modelización hidráulica y diseño de la red, técnicos de estudios de calidad en el saneamiento, técnicos expertos en la operación de la red y elevado conocimiento en hidráulica e hidrología. También debe incluir arquitectos para el diseño e implementación de la arquitectura de la solución, ingenieros de datos, analistas de datos y científicos del dato. Por otro lado, será necesario contar con un equipo dedicado a la toma de muestras y sensorización de las infraestructuras. Algunos miembros del equipo estarán dedicados plenamente al proyecto durante la práctica totalidad del servicio.

Canal de Isabel II, S.A., M.P. no cuenta con un equipo multidisciplinar que aúne estas características, el nivel de expertise que el contrato requiere ni la disponibilidad durante la totalidad del proyecto. Es por todo ello por lo que es necesario realizar la prestación con medios ajenos.

B. JUSTIFICACIÓN DE LOS VALORES ECONÓMICOS

A continuación, se presenta y describe el coste estimado del contrato. La justificación se basa en la complejidad técnica, el carácter innovador del proyecto y la alta especialización requerida para cada tarea propuesta. El estudio requiere de recursos tecnológicos, personal cualificado e infraestructura adaptada a los estándares internacionales.

Costes directos e indirectos y otros eventuales gastos calculados para su determinación:

La definición de costes directos, indirectos y otros eventuales gastos se basa en la complejidad técnica, el carácter innovador del proyecto y la alta especialización requerida para cada tarea propuesta. El estudio requiere de recursos tecnológicos, personal cualificado e infraestructura adaptada a los estándares internacionales. El presupuesto tiene en cuenta la necesidad de no restringir la contratación únicamente a profesionales enmarcados en el mercado laboral español de tal manera que no se limite la atracción de talento especializado en áreas muy demandadas como es la ingeniería de datos o la ciencia de datos. Debido al nivel de especialización del personal requerido durante el desarrollo del contrato, se ha calculado su coste de contratación en base los costes de mercado consultados en el portal GLASSDOOR para identificar a aquellos perfiles más idóneos dentro de Europa.

En cuanto a los costes de licencias de herramientas informáticas, soporte técnico de la herramienta y alojamiento de las mismas en servidores, se han tomado como referencia los costes de implantaciones de herramientas informáticas de las que ya dispone Canal de Isabel II, concretamente de herramientas como Ansys, Mike 3 e Infoworks. La consulta a los precios es accesible a través del contacto con los propietarios.

Subtareas	PBL sin IVA
1 Diseño global, implantación y operación	1.762.865,83 €
2 Soporte técnico	320.569,00 €
3 Licencias durante proyecto o perpetuas	64.000,00 €
4 Servidor para la solución	48.300,00 €
5 Sensorización y muestreos	977.944,40 €
6 Dreincam - nuevos sistemas	188.500,00 €
Total PBL sin IVA	3.362.179,23 €

TAREA 1. DISEÑO GLOBAL, IMPLANTACIÓN Y OPERACIÓN

Las siguientes subtareas contienen el núcleo del desarrollo de DREINCAM desde los trabajos previos hasta la entrega de los trabajos finales aplicados a cada sistema.

1 Diseño global, implantación y operación	
Subtareas	PBL sin IVA
1 Trabajos previos	169.244,30 €

1 Diseño global, implantación y operación

Subtareas	PBL sin IVA
2 Sistema de optimización	517.410,66 €
3 Cálculo avanzado de calidad	250.000,00 €
4 Estudios de sistemas	597.233,28 €
5 Trabajos finales	228.977,59 €
Total PBL sin IVA	1.762.865,83 €

Para la tarea 1 de diseño global, implantación y operación se ha identificado una lista de subtareas y actividades necesarias a desarrollar durante la ejecución de los trabajos.

El desarrollo de los trabajos previstos requiere la constitución de un equipo humano altamente cualificado. Dicho equipo debe estar compuesto, como mínimo, por ingenieros con experiencia en modelización hidráulica y diseño de redes, técnicos de estudios de calidad del agua residual en saneamiento y en masas de agua naturales, técnicos especializados en la operación de la red con profundo conocimiento en hidráulica e hidrología, arquitectos responsables del diseño e implementación de la arquitectura de la solución, así como perfiles del ámbito de la analítica de datos (ingenieros de datos, analistas y científicos de datos). La correcta ejecución de la solución depende de la concurrencia de todos estos perfiles. Se trata de perfiles altamente cualificados en plazos ajustados. El presupuesto tiene en cuenta la necesidad de no restringir la contratación únicamente a profesionales enmarcados en el mercado laboral español de tal manera que no se limite la atracción de talento especializado en áreas muy demandadas como es la ingeniería de datos o la ciencia de datos.

El presupuesto contempla costes de referencia máximo internacionales respaldados por fuentes como Glassdoor, Eudatajobs, SalaryExpert y el Bureau of Labor Statistics. Se contempla estos costes de personal a fin de garantizar que cualquier profesional o empresa, tanto de España como del extranjero, pueda participar en igualdad de condiciones y se amplía el alcance para asegurar la excelencia técnica sin que el coste salarial actúe como limitación.

Desglose de las subtareas y actividades de la Tarea 1:

A continuación, se indican las actividades que desarrollarán cada una de las subtareas. Las necesidades específicas serán descritas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

1 Diseño global, implantación y operación

Subtareas	PBL sin IVA
1 Trabajos previos	
Diseño de campañas de sensorización y muestreos	99.555,47 €
Evaluación de los sistemas, definición de objetivos, fuentes de datos de entrada y pronósticos	69.688,83 €
2 Sistema de optimización	
Desarrollo	407.846,96 €
Soporte científico	109.563,70 €
3 Cálculo avanzado de calidad	
Aplicación del cálculo de calidad	100.000,00 €
Desarrollo metodológico	150.000,00 €
4 Estudios de sistemas	
Casaquemada	82.929,71 €
Endrinal	29.866,64 €
Galapagar-Torrelodones	19.911,09 €
Manzanares	298.666,42 €
Navalcarnero	82.929,71 €

1 Diseño global, implantación y operación

Subtareas	PBL sin IVA
Sotogutierrez	82.929,71 €
5 Trabajos finales	
Implementación del modelo pronosticado	149.333,21 €
Interfaz gráfica de usuario	79.644,38 €
Total PBL sin IVA	1.762.865,83 €

TAREA 2. SOPORTE TÉCNICO

La complejidad de la solución propuesta requiere un soporte técnico especializado y continuado durante un periodo mínimo de cuatro años. Este servicio incluye la resolución de incidencias, actualizaciones de seguridad, y la formación y acompañamiento de los usuarios. La justificación del coste se fundamenta en la necesidad de garantizar la operatividad de la solución a medio plazo, evitando interrupciones del servicio y asegurando su adecuación a futuras necesidades.

Según referencias de mercado, el soporte técnico de soluciones de software especializado suele oscilar entre un 10% del coste inicial de implantación por año. La previsión presupuestaria para cuatro años asegura la sostenibilidad de la solución y reduce los riesgos de obsolescencia.

2 Soporte técnico

Subtareas	PBL sin IVA
Apoyo durante el trabajo	320.569,00 €
Total PBL sin IVA	320.569,00 €

TAREA 3. LICENCIAS

El uso de herramientas avanzadas de modelización, análisis de datos y operacionalización requiere de licencias de software específicas. Dichas licencias incluyen tanto componentes de escritorio como servicios en la nube y entornos de desarrollo. La justificación de este coste se basa en la necesidad de contar con soluciones probadas y certificadas, que ofrecen soporte oficial y garantizan la interoperabilidad con los sistemas existentes.

La referencia de costes se basa en herramientas con licenciamiento perpetuo de la tipología que ya dispone Canal de Isabel II, S.A., M.P. concretamente de herramientas como Ansys, Mike 3 y Infoworks. La consulta a los precios es accesible a través del contacto con los propietarios y constituyen el estándar de referencia para el presente cálculo presupuestario.

3 Licencias durante proyecto o perpetuas

Subtareas	PBL sin IVA
Adquisición de licencias como propiedad de canal	64.000,00 €
Total PBL sin IVA	64.000,00 €

TAREA 4. SERVIDOR PARA LA SOLUCIÓN

La solución requiere un entorno de servidor estable y escalable que permita procesar grandes volúmenes de datos y dar servicio en continuo a los usuarios. La justificación del coste del servidor incluye no solo la infraestructura física o en la nube, sino también la capacidad de almacenamiento, el ancho de banda, la redundancia y la seguridad asociadas.

Según benchmarks de proveedores líderes (Amazon AWS, Microsoft Azure, Google Cloud, OVH, entre otros), los costes de servidores de altas prestaciones para uso intensivo en modelización y analítica de datos se sitúan entre 8.000 y 20.000 €/año, dependiendo de la configuración. Este gasto es imprescindible para garantizar que la solución tenga el rendimiento necesario, sin limitaciones técnicas derivadas de una infraestructura insuficiente.

4 Servidor para la solución

Subtareas	PBL sin IVA
Servicio de hosting para canal	48.300,00 €
Total PBL sin IVA	48.300,00 €

TAREA 5. SENSORIZACIÓN Y MUESTREOS

El éxito del proyecto depende también de la obtención de datos de campo de calidad, lo cual exige la instalación de sensores en puntos críticos de la red, así como campañas de muestreo puntual y periódico. Estos costes incluyen la adquisición de sensores, su calibración, la instalación, el mantenimiento y la reposición cuando sea necesario.

La referencia de costes se basa en las partidas de implementación de punto de control para la caracterización de vertidos y toma de muestras, recogida y traslado a laboratorio recogidas en la licitación del contrato nº 170/2021 *Servicio de Identificación de usos finales y caracterización de usos finales* de Canal de Isabel II, S.A., M.P. una vez mayorados para corregir la baja realizada por el adjudicatario en su oferta.

El cálculo presupuestario tendrá en cuenta la necesidad de contar con datos fiables y actualizados que alimenten los modelos de simulación y permitan validar los resultados. Sin una adecuada sensorización, la robustez del modelo quedaría comprometida. La cuantificación detallada de este apartado se incorpora en la sección técnica mediante los cálculos específicos realizados.

5 Sensorización y muestreos

Subtareas	Unidades	PBL sin IVA
1 Tomamuestras temporales		637.444,40 €
2 Sensores permanentes	31	340.500,00 €
Total PBL sin IVA	31	977.944,40 €

Desglose de las subtareas y actividades de la Tarea 5:

A continuación, se indica el desglose de tomamuestras y sensores, así como el número de campañas simultáneas estimadas que se estiman necesarias para este cálculo.

- Muestreos temporales. El presupuesto se ha calculado considerando que es necesario un total de 10 secciones de control simultáneas y unos cinco eventos hidráulicos diferenciados en cada sección. En total, el cálculo se ha realizado suponiendo el análisis de 34 secciones de control en la totalidad de los seis sistemas de saneamiento. Además de los parámetros hidráulicos, los parámetros de contaminación analizables son: Conductividad, pH, Zinc, Plomo, Cobre, Níquel, DBO5, DQO, SS, N kjeldahl, Fósforo, Cadmio y turbidez.

- Sensores permanentes. Para el desarrollo del presupuesto se considera que los sensores empleados en la red serán como mínimo: turbidímetro, conductímetro, pluviómetro y limnómetro. En cuanto al medio receptor, los parámetros a medir son: oxígeno disuelto, temperatura, conductividad, pH, y turbidez.

Subtareas	Unidades	PBL sin IVA
1 Tomamuestras temporales		
Adquisición e instalación		280.444,40 €
Analíticas e informes		357.000,00 €
2 Sensores permanentes		
Medio receptor	6	78.000,00 €
Red	25	262.500,00 €
Total PBL sin IVA	31	977.944,40 €

TAREA 6. DREINCAM - NUEVOS SISTEMAS

Finalmente, se contempla un apartado para la implantación de nuevos sistemas que permitan aplicar la metodología desarrollada de forma sistemática y escalable.

La referencia de costes se corresponde con la utilizada para definir los precios de las tareas 1 y 5 descritas anteriormente. En concreto, la subtarea de Estudios de sistemas engloba actividades directamente relacionadas con las recogidas en la tarea 1 mientras que la subtarea 2 de Sensorización implica llevar actuaciones semejantes a las recogidas en la tarea 5.

6 DREINCAM - nuevos sistemas

Subtareas	Unidades	PBL sin IVA
1 Estudios de sistemas	18	110.000,00 €
2 Sensorización y muestreos	7	78.500,00 €
Total PBL sin IVA	25	188.500,00 €

Desglose de las subtareas y actividades de la Tarea 6:

El cálculo del estudio de sistemas se ha hecho en base a la complejidad del sistema y teniendo en cuenta el número de actuadores disponibles. Ningún sistema de esta partida presupuestaria tendrá el nivel de complejidad del sistema Manzanares, todos serán de complejidad inferior. Las características de los sistemas de saneamiento se pueden consultar en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

- Sistemas de complejidad baja: Incluyen herramientas de gestión y análisis que, si bien no requieren una configuración avanzada, permiten optimizar la operacionalización.
- Sistemas de complejidad media: Requieren una arquitectura más elaborada e integran múltiples módulos (modelización avanzada, inteligencia artificial aplicada, gestión de grandes volúmenes de datos en tiempo real, otros). Su coste es mayor, pero resultan imprescindibles cuando el alcance del proyecto exige un nivel superior de automatización, interoperabilidad e integración con la plataforma DREINCAM.

Subtareas	Unidades	PBL sin IVA
-----------	----------	-------------

1 Estudios de sistemas		
Tipo 1	2	30.000,00 €
Tipo 2	16	80.000,00 €
2 Sensorización y muestreos		
Sensores permanentes	7	78.500,00 €
Total PBL sin IVA	25	188.500,00 €

A continuación, se indica el presupuesto general para el desarrollo del proyecto DREINCAM.

Subtareas	PBL sin IVA
1 Diseño global, implantación y operación	1.762.865,83 €
2 Soporte técnico	320.569,00 €
3 Licencias durante proyecto o perpetuas	64.000,00 €
4 Servidor para la solución	48.300,00 €
5 Sensorización y muestreos	977.944,40 €
6 Dreincam - nuevos sistemas	188.500,00 €
Total PBL sin IVA	3.362.179,23 €

En conclusión, el presupuesto presentado responde a la necesidad de garantizar la máxima calidad técnica y la sostenibilidad de la solución a lo largo del tiempo. Se contemplan no solo los perfiles especializados y su adecuada remuneración conforme a referencias internacionales, sino también los costes asociados al soporte, licencias, servidores, sensorización y nuevos sistemas de saneamiento en la fase de aplicación de la metodología. Estas inversiones constituyen la base para asegurar que el proyecto pueda ejecutarse con los más altos estándares, manteniendo su operatividad durante todo el ciclo de vida y permitiendo, además, reducciones de costes futuros gracias a la automatización, la estandarización y el uso de tecnología avanzada.

Durante el primer año será necesario dedicar una inversión inicial dedicada al software, campañas de muestreo y sensorización y diseño y primer ensamblaje de la arquitectura de la solución completa.

5. PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN

- ☒ **ABIERTO**
☐ **NEGOCIADO**
☐ **CONTRATACIÓN BASADA EN ACUERDO MARCO (AM)**
☐ **CONTRATACIÓN ESPECÍFICA DERIVADA DE SISTEMA DINÁMICO DE ADQUISICIÓN (SDA)**

EN EL CASO DE PROCEDIMIENTO NEGOCIADO, INDICAR EL SUPUESTO QUE CORRESPONDA:

- ☐ **DERECHOS EXCLUSIVOS**
☐ **RAZONES TÉCNICAS**
☐ **DESIERTO ANTERIOR**
☐ **URGENCIA**
☐ **OTROS**

RESPONSABLE DEL CONTRATO:

Se designa como responsable del contrato a efectos de lo establecido en el artículo 62 de la LCSP a la Jefatura de Área de Desarrollo de la Innovación

Firma:

Firmado electronicamente por: Antonio
Lastra de la Rubia
En la fecha y hora 13.03.2026 13:20:37 CET

Antonio Lastra de la Rubia
Jefe de Área Desarrollo de la Innovación

Firma:

Firmado electronicamente por: Jaime Flores
Cabeza
En la fecha y hora 13.03.2026 13:42:11 CET

Jaime Flores Cabeza
Subdirector de I+D+i

Firma:

Firmado electronicamente por: JUAN
SÁNCHEZ GARCÍA
En la fecha y hora 16.03.2026 10:25:26 CET

Juan Sánchez García
Director de Innovación e Ingeniería