

INFORME DE NECESIDAD E IDONEIDAD

IDENTIFICACIÓN DE USOS FINALES Y CARACTERIZACIÓN DE EFLUENTES DEL CONSUMO DOMÉSTICO

EXPEDIENTE N.º: 170/2021

Área: Subdirección de Investigación, Desarrollo e Innovación

1. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del servicio a contratar presenta un doble enfoque:

- Plantea por una parte mantener activa una red de monitorización de usos finales domésticos. Mediante este sistema de control, se persigue aumentar el nivel de conocimiento relativo a los patrones y pautas que caracterizan el consumo doméstico así como en relación a las variables explicativas que determinan dichos hábitos. El trabajo a desarrollar se concibe como una herramienta con la que poder acometer un análisis de la demanda (ceñida al ámbito residencial) a la que Canal de Isabel II da servicio, teniendo como premisa que un mayor conocimiento de ésta permitirá su mejor gestión.
- Además, se pretende extender el alcance de la monitorización anterior, limitado al abastecimiento, ampliando la red de muestreo de manera que se pueda establecer también una caracterización precisa y continua de los vertidos de aguas residuales de una muestra de domicilios. Adicionalmente, esta monitorización de vertidos podrá establecerse, no sólo en viviendas individuales sino también en distintos niveles de agregación dentro del uso residencial. A través de esta red de control se pretende determinar cuáles son los patrones de vertido típicos y cómo correlacionan con el tipo de uso generador del efluente.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas se describen las consideraciones de tipo social, ambiental y de innovación que se han tenido en cuenta para configurar las prestaciones objeto del contrato.

2. PLAZO DE DURACIÓN O DE EJECUCIÓN

30 MESES con posibilidad de prórroga a instancias de Canal de Isabel II, S.A. por un periodo de 12 MESES.

3. MEMORIA ECONÓMICA

A. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL)

	BASE	IVA	TOTAL
PBL	1.549.980,00 €	325.495,80 €	1.875.475,80 €

B. ÁMBITO DE APLICACIÓN

EMPRESA DEL GRUPO	Importe
CANAL DE ISABEL II, S.A.	1.549.980,00 €
TOTAL (Presupuesto Base de Licitación s/ IVA)	1.549.980,00 €

C. PARTIDA PRESUPUESTARIA

Gasto:			
CEGE	CUENTA	POSICIÓN	ORDEN
U130000	620003	G/620003/000001	62009946

Línea Estratégica:

- L.E.9. LIDERAR LA INNOVACIÓN Y EL DESARROLLO.
- L.E.1. ASEGURAR LA GARANTÍA DE SUMINISTRO.
- L.E.5. DESARROLLAR LA COOPERACIÓN CON LOS MUNICIPIOS DE MADRID.

D. ESTIMACIÓN DE DISTRIBUCIÓN PRESUPUESTARIA POR ANUALIDADES

AÑO	GASTO	INVERSIÓN	TOTAL (s/IVA)
2022	803.650,00 €	No aplica	803.650,00 €
2023	312.864,00 €	No aplica	312.864,00 €
2024	312.864,00 €	No aplica	312.864,00 €
2025	312.864,00 €	No aplica	312.864,00 €
2026	120.602,00 €	No aplica	120.602,00 €
TOTAL (S/ IVA)	1.862.844,00 €	No aplica	1.862.844,00 €

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

SI	
NO	X

F. ¿SE ENCUENTRA INCLUIDO EN LA PROGRAMACIÓN?

SI	X
NO	

4. MEMORIA JUSTIFICATIVA

A. NECESIDAD E IDONEIDAD DEL CONTRATO

ANTECEDENTES

La monitorización de usos finales consiste, a grandes rasgos, en la instalación de contadores muy precisos en las acometidas de una muestra representativa de viviendas y en el posterior procesado de las lecturas obtenidas, con el objetivo de identificar el momento en el que se hace uso de los distintos dispositivos de consumo doméstico instalados en cada domicilio y su consumo asociado. En línea con este objetivo, como parte de los estudios relacionados con la caracterización de la demanda, Canal de Isabel II constituyó un primer panel de monitorización de usos finales en el año 2008. Desde entonces, se han desarrollado sucesivos trabajos de cara a mantener esta muestra activa, siendo el más reciente de ellos el N.º 225/2017 *Asistencia técnica para monitorización de los microcomponentes del consumo doméstico en una muestra representativa de usuarios*.

El contrato a desarrollar aprovecha la existencia de esta muestra ya constituida como punto de partida, si bien se plantea llevar a cabo una renovación completa de toda la instrumentación instalada, tanto en lo relativo a los equipos de toma de datos como a la arquitectura del sistema de comunicaciones y procesamiento de datos desplegado.

Además, el aspecto más destacable y que aporta mayor valor añadido a la licitación futura, pasa por dar un enfoque integral a la monitorización, hasta ahora ceñida al estudio de la demanda doméstica. Así, se establece como nuevo objetivo el abarcar también el análisis pormenorizado de los vertidos domiciliarios de aguas residuales. Ampliando la red de control a las acometidas de saneamiento de algunas de las viviendas pertenecientes al panel de usos finales, se espera poder disponer de información precisa, tanto en lo que se refiere al patrón de vertido, como a la caracterización físico-química del efluente. Adicionalmente, esta monitorización de vertidos se prevé que pueda extenderse, no sólo a viviendas individuales sino también a fincas completas, urbanizaciones de manzana, condominios, etc.

La monitorización de vertidos de aguas residuales con el nivel de desagregación que el futuro estudio plantea resulta totalmente pionera. A nivel nacional no existen referencias de que se haya llevado a cabo un estudio de esta índole. Esta circunstancia hace que, para la presente licitación, esta actividad adquiera un papel preponderante, contemplándose el estudio de las demandas como un trabajo en cierta manera complementario.

Todo ello redunda en que la naturaleza del trabajo a desarrollar varía de forma sustancial respecto al alcance de los anteriores contratos de monitorización de usos finales llevados a cabo. El futuro contrato toma como base de partida un trabajo anterior, pero amplía su alcance de manera que adquiere entidad propia como para ser considerado un servicio independiente. Se considera por tanto justificado, no considerar este servicio a desarrollar como renovación de uno precedente.

TRABAJOS DE MONITORIZACIÓN DE USOS FINALES

El estudio de la demanda se postula como una herramienta preferente para optimizar la eficiencia en la gestión del servicio urbano de agua. Así viene contemplado en el *Plan Estratégico 1.3 Plan para asegurar y fomentar una gestión eficaz de la demanda*, perteneciente a la *LE 1 Asegurar la garantía de suministro*. Esta es la razón principal que justifica la implementación de la red de monitorización de usos finales. Mediante el análisis de la información proporcionada, se podrá dar respuesta a cuestiones concretas sobre el uso que las familias madrileñas dan al agua que se les suministra y los factores que determinan dicho uso.

Así mismo, el disponer de esta muestra permite evaluar la eficiencia de estrategias de medidas de ahorro que puedan ponerse en práctica. Para profundizar en este aspecto, como novedad a incorporar en la licitación futura, se plantea establecer un grupo de control con un número de usuarios, seleccionados de entre los integrantes del panel de monitorización, de cara a formarlos en hábitos que favorezcan un uso eficiente del agua. El seguimiento continuado de la evolución de sus usos y consumos asociados servirá como estímulo para reforzar el compromiso del cliente en el ahorro, así como para diagnosticar acerca de la eficacia de las campañas de concienciación que puedan desarrollarse.

Además, el referido Plan Estratégico 1.3 incide también en la importancia de dar continuidad al plan de reducción del agua no controlada, aspecto en el que el mantenimiento del Panel de monitorización también puede contribuir. Gracias a la precisión de los equipos de medida utilizados para la identificación de microcomponentes, es posible cuantificar las pérdidas comerciales imputables a los errores de medición de los contadores utilizados para la facturación, necesariamente menos precisos que los instalados para el estudio de usos finales. De esta manera, el trabajo a desarrollar cumple también con el objetivo de reducción de gasto dentro de Canal de Isabel II.

Por otra parte, con la experiencia adquirida en estudios precedentes, se han detectado otros puntos de mejora para implementar en esta nueva contratación. Así, se apuesta por llevar a cabo las siguientes actuaciones sobre el panel de monitorización en la actualidad constituido:

- Se considera necesario renovar todos los equipos de medida y transmisión de datos actualmente instalados ya que, debido a la continua evolución de estas aplicaciones tecnológicas, se encuentran próximos a su obsolescencia.
- Aprovechando la anterior circunstancia, se apuesta también por modificar la arquitectura del sistema de comunicaciones y de la plataforma que albergará el Centro de Control donde se realizará la gestión, análisis y procesado de los datos medidos, dejando abierta la posibilidad a que, mediante un nuevo desarrollo, este pueda quedar soportado en la nube en lugar de ser implementado en un servidor local. Estas actuaciones se alinean con lo establecido en el *Plan Estratégico 9.3 Plan de transformación digital de Canal de Isabel II (Canal 4.0)*, perteneciente a la *LE 9 Liderar la innovación y el desarrollo*.
- Además, de cara a dotar de una mayor representatividad al conjunto de la población abastecida, se considera oportuno ampliar el número de integrantes del panel, estableciéndose una cifra objetivo de 350 domicilios a monitorizar.
- Finalmente, se prevé instalar sondas de presión en algunas de las acometidas domiciliarias que conforman el panel de monitorización. La señal registrada por estos sensores quedará integrada en el sistema de comunicaciones desarrollado para el estudio de microcomponentes y servirá para ampliar la auscultación de esta variable hidráulica dentro de la red de distribución.

- **Justificación de la necesidad de realizar la prestación con medios ajenos**

El contrato contempla llevar a cabo una inversión inicial destinada a la adquisición de equipos de toma de datos en campo y al despliegue de la red de monitorización. La monitorización de usos finales consiste, a grandes rasgos, en la instalación de contadores muy precisos en las acometidas de una muestra representativa de viviendas y en el posterior procesado de las lecturas obtenidas, con el objetivo de identificar el momento en el que se hace uso de los distintos dispositivos de consumo doméstico instalados en cada domicilio y su consumo asociado. Este estudio requiere un equipo técnico humano multidisciplinar y con experiencia en este tipo de trabajos de los que no se dispone hasta la fecha.

- **Justificación de los criterios sujetos a juicio de valor**

Se ha fijado en el PCAP, de conformidad con el informe de justificación de la excepcionalidad en los criterios de adjudicación para los contratos de la subdirección de I+D+i de Canal de Isabel II, S.A. suscrito por el Subdirector de Investigación, Desarrollo e Innovación y por el Director de Innovación e Ingeniería, el peso de 35 puntos para los criterios sujetos a juicio de valor.

Dicho peso es inferior al 45% fijado para el escenario b) “Resto de proyectos innovadores y de investigación” referido en dicho informe, y se ha fijado atendiendo al nivel de innovación que supone el objeto del contrato. En este sentido el aspecto más destacable del presente contrato y que aporta mayor valor añadido a la licitación es el hecho de que da un enfoque integral a la monitorización, hasta ahora ceñida al estudio de la demanda doméstica.

Así, se establece como nuevo objetivo el abarcar también el análisis pormenorizado de los vertidos domiciliarios de aguas residuales. La monitorización de vertidos de aguas residuales con el nivel de desagregación que el futuro estudio plantea resulta totalmente pionera. A nivel nacional no existen referencias de que se haya llevado a cabo un estudio de esta índole.

B. JUSTIFICACIÓN DE LOS VALORES ECONÓMICOS

Una vez descritas las tareas que se prevé llevar a cabo, a continuación se recogen en forma de tabla las unidades susceptibles de abono a contemplar en la licitación futura, los precios unitarios y los importes obtenidos. A la hora de contabilizar las distintas partidas presupuestarias, se distingue entre las unidades necesarias exclusivamente para dar inicio y para la finalización de los trabajos, y que por tanto son independientes de la duración del periodo de monitorización (“unidades/contrato”), y las unidades facturables por cada campaña de toma de datos de 12 meses de duración (“unidades/campaña”).

De esta manera, el número total de unidades estimadas para cualquiera de las partidas presupuestarias será la suma de las “unidades/campaña” multiplicadas por el número de campañas de monitorización previstas (3 en el supuesto de prorrogarse el contrato y 2 en caso contrario) más las “unidades/contrato”, independientes de si se lleva a cabo una prórroga o no.

Por último, la columna de “precio/año” hace referencia al resultado de expresar el importe de las distintas unidades presupuestarias prorrateado para un año, considerando una duración de contrato de 30 meses (por tanto, sin prórroga y abarcando dos campañas de monitorización):

La valoración de los trabajos relativos a la monitorización de usos finales se ha calculado de conformidad con lo siguiente:

- **Partidas contempladas en el contrato nº 225/2017 *Asistencia técnica para monitorización de los microcomponentes del consumo doméstico en una muestra representativa de usuarios*:** por ser totalmente vigentes, se han mantenido todas las partidas presupuestarias recogidas en este estudio. Para fijar el precio de las mismas, se ha tomado como referencia el importe que estableció el adjudicatario en su oferta, incrementado para corregir la baja realizada en su proposición económica y para tener en consideración la evolución de los precios de mercado en los últimos tres años. El cómputo de las unidades facturables se ha estimado a partir de las siguientes hipótesis. En general, se ha buscado la coherencia con la incidencia observada en el desempeño del contrato actualmente en desarrollo:
 - Se fija como valor objetivo alcanzar un total de 350 integrantes en el panel de consumos y se asume que, al inicio de los trabajos, la muestra estará conformada por 250 viviendas. Se plantea llevar a cabo la sustitución de los equipos de medida de todos estos panelistas.
 - Una vez conformada la muestra objetivo, el número de bajas de usuarios por cada campaña de monitorización que se realice se estima en 77.
 - Análogamente, se espera que se tenga que llevar a cabo la revisión de 49 modelos por cada campaña de toma de datos.
 - En el caso de producirse la baja de un usuario que ya disponga de un nuevo equipo de medida en su acometida, no se prevé que pueda hacerse uso de ese contador para ser utilizado en la monitorización de otra vivienda.

- La suma de unidades de desinstalación de equipos comprende la restitución de las instalaciones a lo largo del proyecto por bajas, así como las correspondientes al remplazo de equipos que se prevé llevar a cabo por renovación del parque y la desinstalación del total de integrantes del panel a la finalización de los trabajos.
- La calibración de las instalaciones de fontanería y el etiquetado manual de eventos (procesado manual de datos) deberán llevarse a cabo siempre que se produzca la sustitución del contador, tras la incorporación de un nuevo miembro al panel, así como en los casos en los que se detecte un mal comportamiento en el modelo de identificación de usos finales de alguno de los integrantes de la muestra.
- Se prevé llevar a cabo 2 encuestas por usuario en el tiempo de duración del contrato en todos los integrantes del panel. Además, en el total de unidades se debe computar también la realización de una encuesta en viviendas que se acaben dando de baja antes de la finalización del contrato.
- Las unidades correspondientes a la partida de recogida y proceso de datos se corresponden con la hipótesis de mantener una muestra activa de 350 viviendas a lo largo de todas las campañas de monitorización que se lleven a cabo.

De acuerdo a estos supuestos, el número de unidades contempladas en el escenario hipotético de valoración es el siguiente:

CONCEPTO	Unidades/ contrato	Unidades/ campaña	Precio uni- tario (€)	Precio/año (€)
Captación de nuevos usuarios para ampliación de la muestra y para reposición de posibles bajas. Por vivienda incorporada:	100	77	118	11.988,80
Suministro de contadores para la monitorización de consumos. Por unidad:	350	77	104	20.966,40
Instalación de equipos de monitorización, compuestos por contador, equipo de adquisición y transmisión de datos y sistema de comunicaciones. Por vivienda:	350	77	240	48.384,00
Desinstalación de equipos para restituir la instalación del usuario a su estado original. Por vivienda:	650	77	101	32.481,60
Calibración de las instalaciones de fontanería para la determinación in situ de los caudales y volúmenes asociados a su utilización. Por vivienda:	350	126	51	12.280,80
Procesado manual de datos. Asignación por operador de un periodo de dos meses para ser utilizado como conjunto de entrenamiento del algoritmo de identificación de usos finales. Por mes procesado:	700	252	138	66.460,80
Encuesta presencial a los integrantes del panel. Por usuario encuestado:	700	77	41	14.005,60
Recogida y proceso de datos, incluyendo mantenimiento de equipos, análisis de información y generación de informes mensuales. Por cada vivienda y mes:	0	4200	32	107.520,00
Elaboración de informe final de evaluación de resultados. Por unidad:	1	0	26.252	10.500,80
SUBTOTAL:				324.588,80

- **Unidades susceptibles de abono no contempladas en el contrato nº 225/2017 *Asistencia técnica para monitorización de los microcomponentes del consumo doméstico en una muestra representativa de usuarios*:** como ya se ha explicado con anterioridad, el contrato a licitar contempla la realización de unas tareas que, aun estando relacionadas con los trabajos de identificación de usos finales, resultan novedosas en tanto en cuanto no se han llevado a cabo con anterioridad. Por tal motivo, es necesario incluir en la valoración las partidas presupuestarias que vienen relacionadas a continuación. Para cada una de ellas se indica la fuente de la que se ha obtenido el precio así como la justificación del número de unidades contempladas en el escenario de valoración.
 - Suministro de estaciones remotas para el registro y transmisión de datos: el nuevo contrato contempla la renovación de las estaciones remotas actualmente instaladas por otros equipos de mejores prestaciones. Estos nuevos dispositivos se instalarán siempre que se incorpore un nuevo usuario y en los casos contemplados de renovación del parque de contadores. Dado que una remota puede ser utilizada para la transmisión de datos procedentes de más de un contador, el ratio de remotas necesarias por dispositivo de lectura se ha estimado a partir de los datos recogidos en el desarrollo del contrato actualmente vigente. En cuanto a su coste, el precio base de esta nueva partida presupuestaria se ha obtenido tomando como referencia el precio dado por el adjudicatario para la unidad ID383 del contrato nº 41/2019 *Suministro de material de automatización y telecontrol para su utilización como repuesto en las instalaciones del sistema de telecontrol de Canal de Isabel II, S.A.*, una vez corregida la baja realizada en su oferta.
 - Suministro de baterías, cableado y varios para la alimentación autónoma de instalaciones: el nuevo contrato contempla la posibilidad de realizar una instalación de monitorización de usos finales en un emplazamiento que no disponga de acometida eléctrica. Para ello resultará necesario conectar la estación remota a una fuente de alimentación externa. Se contabiliza como hipótesis que sea necesario utilizar baterías en un total de 4 instalaciones (2 al conformarse el panel más 1 instalación adicional por campaña de monitorización). En cuanto a su coste, el precio base de esta nueva partida presupuestaria se ha obtenido tomando como referencia el precio contemplado para la partida EV3 del contrato nº 207/2017 *Instalación de equipos de instrumentación en ubicaciones dispersas con baja capacidad de información (4ª fase)*.
 - Adquisición de equipos para la monitorización de la piezometría en acometida domiciliaria: la instalación se compone de una sonda de medida de presión y un data-logger para el registro y transmisión de datos. Como escenario de valoración, se contempla monitorizar la presión en un total de 20 acometidas. El coste del equipo de lectura se ha obtenido de los precios considerados en la licitación del contrato nº 121/2019 de Canal de Isabel II, S.A., *Suministro de transductores de presión para tuberías en carga* así como de acuerdo al precio establecido para la unidad U03080020 del *Cuadro de Precios nº 2 de Canal de Isabel II, S.A.* El coste de adquisición del data-logger se ha estimado en base a precios de mercado y a la experiencia en licitaciones anteriores de la Subdirección de Telecontrol de Canal de Isabel II, S.A.

- Actualización de la herramienta informática de identificación de usos finales: la actividad de puesta al día del software de monitorización de consumos para adaptarlo a los requerimientos del nuevo contrato implica exclusivamente costes de personal. Para poder valorar adecuadamente esta actividad, se han tomado como referencia las tarifas horarias proporcionadas por empresas especialistas en la implementación de aplicaciones informáticas recogidas en el *Estudio de mercado sobre el suministro de servicios para la implantación de un nuevo software comercial (proyecto YARA)*, Contrato: Expediente nº 20/2020 elaborado por la Subdirección de Estudios y Programas. El resumen de las dedicaciones totales y de los importes para cada una de las categorías propuestas es el siguiente:

CATEGORÍA	Coste horario (€)	Dedicación (horas)	Importe (€)
Director o jefe de proyecto, consultor senior especialista o arquitecto de la solución	118	80	9.440 €
Consultor junior, analista especialista o arquitecto tecnológico	75	160	12.000 €
Analista programador, técnico o programador	60	320	19.200 €
SUBTOTAL:			40.640 €

- Desarrollo e implementación de la nueva arquitectura de comunicaciones y plataforma de soporte del Centro de Control: esta partida requiere principalmente de mano de obra, si bien también es necesario incluir en ella la compra de licencias de softwares de comunicaciones industriales así como, eventualmente, la adquisición de espacio de almacenamiento en la nube. La actividad consiste, por una parte, en desarrollar una solución para la interconexión entre las estaciones remotas y data-loggers (tanto de los equipos de monitorización de usos finales como de los instalados para la monitorización de los vertidos) con el Centro de Control desde el cual se hará el procesamiento y análisis de las lecturas tomadas en campo. Por otra, se persigue implementar el propio Centro de Control en una plataforma a definir.

Para presupuestar las licencias de las aplicaciones de comunicaciones industriales se han tomado como referencia los precios de adjudicación de las unidades ID230 e ID267 del contrato nº 41/2019 *Suministro de material de automatización y telecontrol para su utilización como repuesto en las instalaciones del sistema de telecontrol de Canal de Isabel II, S.A.*, una vez mayorados para corregir la baja realizada por el licitador en su oferta. Los costes horarios de personal para el desarrollo de la arquitectura tecnológica del sistema de comunicaciones y Centro de Control son los utilizados en el epígrafe anterior dedicado a la actualización de la herramienta de asignación de usos finales. En la tabla siguiente se resumen los precios totales obtenidos:

CATEGORÍA	Coste horario (€)	Dedicación (horas)	Importe (€)
Director o jefe de proyecto, consultor senior especialista o arquitecto de la solución	118	120	14.160 €
Consultor junior, analista especialista o arquitecto tecnológico	75	240	18.000 €
Analista programador, técnico o programador	60	480	28.800 €
Licencias software para la programación del Centro de Control y la implementación de sistemas de comunicaciones	-	-	7.000 €
SUBTOTAL:			67.960 €

- Formación y seguimiento de grupo de control para la evaluación de medidas de concienciación y uso eficiente del agua: esta partida presupuestaria contempla únicamente el salario de personal encargado de hacer la formación en técnicas de uso eficiente así como el seguimiento continuado de los consumos de los usuarios seleccionados. Para su valoración, se adopta un precio horario de trabajo de consultoría facilitado por la Subdirección de Estudios y Programas para una licitación relacionada con el estudio de la experiencia de cliente en Canal de Isabel II. Se prevé una dedicación de 80 horas mensuales a lo largo de todo el periodo que dure la monitorización. En la tabla siguiente se resumen las unidades correspondientes en el supuesto de que se lleven a cabo dos campañas de toma de datos:

CATEGORÍA	Coste horario (€)	Dedicación (horas)	Importe (€)
Hora de consultoría para la elaboración de informes, análisis estadísticos y estudios comparativos	38	1920	72.960 €
SUBTOTAL:			72.960 €

Como resumen, en la siguiente tabla se recogen las unidades contempladas y los importes correspondientes de todas las partidas no incluidas en licitaciones anteriores relacionadas con el estudio de usos finales:

CONCEPTO	Unidades/ contrato	Unidades/ campaña	Precio unitario (€)	Precio/año (€)
Suministro de estación remota para el registro y transmisión de datos. Por unidad:	245	0	1160	113.680,00
Suministro de baterías para la alimentación autónoma de instalaciones domiciliarias. Por unidad:	2	1	250	400,00
Medida de presiones. Adquisición de sensores de medida y equipos de registro y transmisión de datos para la monitorización de la piezometría en acometida domiciliaria. Por unidad:	20	0	2050	16.400,00
Actualización de la herramienta informática de identificación de usos finales.	1	0	40640	16.256,00
Desarrollo e implementación de la nueva arquitectura de comunicaciones y plataforma de soporte del Centro de Control:	1	0	67960	27.184,00
Formación y seguimiento de grupo de control para la evaluación de medidas de concienciación y uso eficiente del agua. Por vivienda y mes:	0	240	152	29.184,00
SUBTOTAL:				203.104,00

TRABAJOS DE ESTUDIO DE PATRONES DE VERTIDO

Como ya se ha indicado, se pretenden aprovechar las sinergias que ofrece la implementación del Panel de monitorización de usos finales para desarrollar un sistema de control que permita llevar a cabo la caracterización de los vertidos de agua residual procedentes tanto de domicilios independientes (en el caso de residencias unifamiliares), como de agrupaciones domiciliarias (condominios, urbanizaciones, manzanas de viviendas, viviendas adosadas, etc.).

En los puntos que conformen la red de control se instalarán limnímetros para permitir la lectura continua del caudal circulante. Para la caracterización de la composición del efluente y de la concentración de contaminantes, se utilizarán tomamuestras automáticos de manera que, con frecuencia mensual, se monitoricen dos días completos, (consecutivos o no pero como mínimo uno festivo y otro laborable) obteniéndose muestras simples cada 2 horas a lo largo de toda la jornada. El ámbito del presente contrato engloba la toma y recogida de muestras y su posterior traslado al laboratorio de Canal de Isabel II, que será quien se haga cargo de llevar a cabo las analíticas. Los resultados obtenidos de los análisis de laboratorio serán remitidos al consultor para que los pueda integrar en el estudio de patrones de vertido a realizar.

Por otro lado, además de la toma de muestras, en determinadas ubicaciones, se plantea instalar sensores de lectura continua de parámetros de calidad. De esta manera, combinando los resultados obtenidos por ambos procedimientos (analíticas y lecturas continuas mediante sonda) se espera poder obtener un patrón intradiario de la caracterización del efluente domiciliario para cada uno de los meses del año y para cada una de las tipologías de uso residencial monitorizadas.

Para alojar los equipos de medida y transmisión de datos, se prevé ejecutar arquetas sobre las acometidas que evacuan los efluentes de las fincas a la red de drenaje superficial. En el caso de no poderse obtener permiso de los propietarios para llevar a cabo esta actuación, el punto de control se desplazará hasta el pozo de registro donde se realiza el entronque de la acometida con la red municipal de drenaje urbano.

La mejora en la eficiencia de la red de alcantarillado es el objetivo principal del *Plan Estratégico 5.2 de Excelencia en el alcantarillado*, que forma parte de la *LE5 Desarrollar la cooperación con los municipios de Madrid*. El proyecto objeto de la presente licitación se enmarca de manera clara en este ámbito de actuación. Para una correcta definición de los criterios y estándares de servicio de los sistemas de saneamiento y depuración, es importante conocer con la mayor precisión posible las características y el volumen de las aguas residuales que deben ser transportadas y tratadas. En este sentido, si bien ciñéndose al ámbito residencial, mediante el planteamiento de analizar los vertidos atendiendo a su origen, el trabajo a desarrollar servirá para identificar distintos factores condicionantes para la caracterización y cuantificación de los mismos.

Una vez descritas de manera somera las tareas que engloba el estudio a desarrollar, a continuación se realiza un desglose de la justificación del coste estimado para cada una de ellas, a partir de la obtención de sus precios unitarios y de la estimación del número de unidades requeridas de cada una de las partidas presupuestarias establecidas. Tal y como se ha realizado para la justificación de los trabajos relativos a la identificación de usos finales, se contabilizan separadamente las unidades asociadas exclusivamente a la toma de datos en campo, y que son proporcionales al número de campañas de monitorización que se efectúen ("precio/campaña"), de aquellas asociadas a la adquisición de equipos que han de entenderse como costes indirectos y que son independientes de por cuanto tiempo se extienda el periodo de monitorización ("precio/contrato"). Por último, el valor de "precio/año" que se presenta es el resultado de prorratear para 12 meses el coste correspondiente a un escenario de valoración que abarque dos campañas de monitorización.

- **Trabajos de obra civil:** se distinguen dos tipologías de actuación, ejecución de arqueta en acometida de saneamiento de finca para poder alojar los equipos de medida y transmisión de datos, y adecuación del fondo de pozo de registro para poder garantizar un régimen hidráulico que permita la correcta lectura de caudal en el caso de que se opte por establecer en dicha ubicación el punto de control. A efectos de valoración, se contabiliza la ejecución de 6 arquetas y el fratasado de 6 pozos de registro por cada campaña de toma de datos. Para fijar el precio de estas actuaciones, se han tomado como referencia distintas unidades del *Cuadro de Precios nº 2 de Canal de Isabel II, S.A.* En la siguiente tabla se resume la valoración de estas partidas:

CONCEPTO	Unidades/ contrato	Unidades/ campaña	Precio unitario (€)	Precio/año (€)
Adecuación de fondo de pozo de registro para estabilización del régimen hidráulico. Por unidad de actuación:	0	6	480	2.304,00€
Ejecución de arqueta sobre acometida de saneamiento particular para alojamiento de equipo de aforo y toma-muestras automático. Por unidad ejecutada:	0	6	720	3.456,00€
SUBTOTAL:				5.760,00€

- **Trabajos de toma de muestras, recogida, conservación y transporte a laboratorio:** en el escenario de valoración contemplado se prevé mantener activos un total de 12 puntos de control por cada campaña de toma de datos, de manera que, a la finalización de una campaña y antes de dar comienzo a la siguiente, se habrán de seleccionar un nuevo conjunto de puntos de muestreo y proceder a la desinstalación de equipos y su reinstalación en estas nuevas ubicaciones. La caracterización del patrón de variación intradiario de los parámetros de calidad de las aguas pasa por monitorizar, con frecuencia mensual, un día laborable y un día festivo en los distintos puntos de la red de control desplegada. Para ello, será necesario desplazar un equipo tomamuestras automático a cada uno de los pozos de registro/arqueta que integran la red de monitorización y programar la recogida de un conjunto de muestras simples que deberán tomarse a lo largo de las 24 horas del día. Como ya se ha indicado, el presente contrato no contempla la realización de las analíticas, que será competencia de Canal de Isabel II. Así, la labor del ofertante se limitará a llevar a cabo la toma de muestras y a su recogida, conservación y transporte al laboratorio de Majadahonda o a cualquier otro designado por Canal de Isabel II.

Una vez descritas, a continuación se justifica el coste estimado para cada una de estas actividades:

- Toma de muestras en pozo de registro o arqueta mediante tomamuestras automático: el importe correspondiente a esta actividad se ha estimado en base al precio de licitación de la partida *Toma de muestra compuesta*, recogida en el contrato nº 250/2020 *Servicio de toma de muestras y análisis de SARS-CoV-2 en aguas*. Si bien hay que destacar que el procedimiento de muestreo correspondiente al trabajo de análisis de patrones de vertido no contempla establecer una muestra compuesta, sino que se basa en la obtención de un conjunto de muestras simples tomadas con una cadencia de 2 horas, el coste de la actividad, en lo que se refiere a traslado e instalación del tomamuestras y su posterior retirada, sí resulta del todo comparable. Como ya se ha indicado, se prevé realizar dos días de muestreo al mes en cada punto de control. Para 12 puntos instalados durante un total de 24 meses (2 campañas de monitorización), el número de días de toma de muestras es: $2 \times 12 \times 24 = 576$.
- Recogida, conservación y transporte de muestras al laboratorio: esta partida se ha valorado en términos de coste horario de personal. Se estima en 6 horas la dedicación por punto de control y mes, de manera que para un supuesto de 24 puntos de control y 12 meses de monitorización el número de horas a contabilizar es de 1728. El coste horario se corresponde con el asignado para el perfil de Técnico de campo en el contrato nº 182/2019 *Contrato para la caracterización de los vertidos producidos en los aliviaderos gestionados por Canal de Isabel II (segunda fase)*. Como comprobación, se ha verificado que el precio así obtenido resulta coherente con el de la partida de *Recogida, conservación y transporte de muestras al laboratorio de Majadahonda/propio* perteneciente al contrato nº 273/2016 *Servicios de autocontrol analítico de los efluentes de las depuradoras y servicio de toma y análisis de muestras de vertidos al sistema integral de saneamiento*. En la tabla siguiente se obtiene el importe correspondiente para esta partida:

CATEGORÍA	Coste horario (€)	Dedicación (horas)	Importe (€)
Hora de técnico de campo para la recogida, conservación y transporte de muestras al laboratorio.	18	1728	31.104 €
SUBTOTAL:			31.104 €

Como resumen, se presentan a continuación los precios obtenidos para cada una de las unidades correspondientes a las tareas relativas a la toma y recogida de muestras:

CONCEPTO	Unidades/ contrato	Unidades/ campaña	Precio unitario (€)	Precio/año (€)
Toma de muestras. Traslado de equipo tomamuestras hasta punto de control, instalación, toma de muestras durante 24 horas y posterior retirada. Por día de muestreo:	0	288	48	11.059,20 €
Recogida, conservación y transporte de muestras al laboratorio. Por día de muestreo:	0	288	54	12.441,60€
SUBTOTAL:				23.500,80 €

- **Adquisición de equipos para la monitorización de vertidos:** ya se ha indicado que se prevé dividir los trabajos de campo en campañas de 12 meses de duración cada una, monitorizándose únicamente 12 puntos de control de manera simultánea en cada periodo. Este planteamiento permite rotar la instrumentación requerida para la toma de datos, desinstalando a la finalización de una campaña y reinstalando los dispositivos en los nuevos puntos de monitorización al inicio de la siguiente, consiguiendo así una reducción en el número de equipos que será necesario adquirir. Por otra parte, como supuesto para definir el escenario de valoración, se estima que, de los 12 puntos de muestreo considerados, 6 se ubicarán en pozos de registro y los 6 restantes se localizarán en arquetas sobre las acometidas de saneamiento domiciliarias.

Una vez fijado el alcance, queda por definir cuáles serán los equipos a instalar. La configuración que se toma como base para la determinación del presupuesto se basa en los siguientes enunciados:

- En todos los puntos de control, independientemente de cuál sea su ubicación, se prevé instalar un sensor de nivel de ultrasonidos para la estimación del caudal circulante. Este sensor contará con su propio data-logger y equipo de baterías. Se necesitan por tanto 12 equipamientos de estas características (tantos como puntos de control coexistirán en el tiempo). Para presupuestar el coste del sensor de nivel, se han tomado como referencia los precios del contrato nº 182/2019 *Contrato para la caracterización de los vertidos producidos en los aliviaderos gestionados por Canal de Isabel II (segunda fase)* así como el precio establecido para la unidad U03080030 del *Cuadro de Precios nº 2 de Canal de Isabel II, S.A.* El precio del data-logger y baterías se ha obtenido a partir de las partidas EA15 y EV3 del contrato nº 207/2017 *Instalación de equipos de instrumentación en ubicaciones dispersas con baja capacidad de información (4ª fase)*.
- Por otra parte, para la lectura de caudales en arquetas a ejecutar sobre acometidas de saneamiento particulares, además del limnómetro, se instalará un canal aforador que permita estabilizar el régimen hidráulico del flujo. De acuerdo con los supuestos de valoración contemplados, será necesario adquirir 6 unidades dado que, al tratarse de módulos prefabricados, podrán ser trasladados a otro punto de control a la finalización de cada campaña de monitorización. El presupuesto de estas unidades se ha estimado con arreglo a precios de mercado.

- Se contempla también la instalación de sondas multiparamétricas para la lectura continua de parámetros de calidad de las aguas en 6 puntos de control a lo largo de cada campaña completa de monitorización. Será por tanto necesario adquirir 6 equipos, que podrán rotar e instalarse en otros puntos cuando se inicie una nueva campaña. Los sensores a instalar deberán medir, al menos, las siguientes variables: turbidez, sólidos en suspensión, temperatura, conductividad, pH, potencial redox y oxígeno disuelto. Junto con las sondas deberá instalarse un conjunto compuesto por data-logger para el registro de las lecturas y baterías para la alimentación de los sensores. Como ya se ha indicado, los precios de baterías y data-loggers se obtienen de las partidas EV3 y EA15 del contrato nº 207/2017 *Instalación de equipos de instrumentación en ubicaciones dispersas con baja capacidad de información (4ª fase)*. La partida presupuestaria correspondiente a las sondas de calidad de las aguas se ha estimado en base a precios de mercado actuales y a la experiencia en licitaciones anteriores del Área de análisis ambiental de Canal de Isabel II.
- Las muestras de aguas residuales que se enviarán para su análisis en laboratorio se obtendrán por medio de tomamuestras automáticos alojados, bien en la arqueta construida para la monitorización de las acometidas particulares o en el pozo de registro utilizado como punto de control. Se contempla el desplazamiento de los equipos tomamuestras de manera que un mismo dispositivo pueda utilizarse en varios puntos de muestreo. Dado que, como ya se ha apuntado, en cada punto de control y a lo largo de un mes, se contempla la necesidad de obtener muestras únicamente de 2 días (un festivo y un laborable), se asume que, en un mes, un tomamuestras podrá ser utilizado en 4 puntos de control diferentes. Como se prevé mantener activos 12 puntos de control de manera simultánea en cada campaña de monitorización, será necesario disponer de 3 equipos de esta tipología. Para presupuestar el coste de adquisición de los mismos, se han obtenido precios del contrato nº 182/2019 *Contrato para la caracterización de los vertidos producidos en los aliviaderos gestionados por Canal de Isabel II (segunda fase)*.

Como resumen de todo lo anterior, el siguiente cuadro recoge las unidades contempladas y los importes correspondientes de todas las partidas relacionadas con la instrumentación necesaria para la caracterización de los efluentes domiciliarios:

CONCEPTO	Unidades/ contrato	Unidades/ campaña	Precio unitario (€)	Precio/año (€)
Medida de caudales. Suministro de sonda de nivel mediante ultrasonidos y equipo de baterías y data-logger (IP68) para el registro de datos y la alimentación de la sonda. Por unidad:	12	0	3700	17.760,00 €
Medida de caudales. Suministro de canal aforador prefabricado para la medida de caudal en aguas residuales. Por unidad:	6	0	1000	2.400,00 €
Adquisición de sonda multiparamétrica, sensores, data-logger (IP68) para registro de lecturas y baterías para la alimentación de equipos. Por unidad:	6	0	10000	24.000,00 €
Adquisición de tomamuestras automático con capacidad de 24 muestras, incluyendo batería para alimentación. Por unidad:	3	0	4100	4.920,00 €
SUBTOTAL:				49.080,00 €

- Trabajos de instalación, mantenimiento y desinstalación de equipos de monitorización:** estas actividades comprenden las tareas de montaje de la instalación previas al inicio de la monitorización, la desinstalación de equipos una vez concluida ésta y la realización de visitas de mantenimiento trimestrales a todos los puntos de control desplegados. Estas visitas se consideran independientes de las relativas a la toma y retirada de muestras de aguas residuales para su posterior envío a laboratorio, ya contabilizadas en un apartado anterior. Dado que se prevé implementar 12 puntos de control en cada campaña de toma de datos, éste será el número de instalaciones y desinstalaciones a llevar a cabo en cada periodo de monitorización. Las visitas de mantenimiento, al ser trimestrales, se contabilizan en 48 por cada campaña de lecturas. El coste de la instalación de equipos de monitorización y sistemas de comunicaciones en un punto de control se ha estimado en base a precios de mercado. En cuanto a las visitas de mantenimiento y la retirada de equipos, se establecen a partir de la tarifa horaria de Técnico de campo en el contrato nº 182/2019 *Contrato para la caracterización de los vertidos producidos en los aliviaderos gestionados por Canal de Isabel II (segunda fase)*. Se contabilizan 3 horas para la visita de mantenimiento y 6 horas para la desinstalación completa de un punto de control.

En base a estos supuestos, la valoración de las partidas de instalación, mantenimiento y desinstalación es la siguiente:

CONCEPTO	Unidades/ contrato	Unidades/ campaña	Precio unitario (€)	Precio/año (€)
Instalación de equipos de monitorización de vertidos en punto de control. Por cada unidad (punto de muestreo):	0	12	500	4.800,00€
Desinstalación de equipos de monitorización de vertidos para restituir la instalación a su estado original. Por cada unidad (punto de muestreo):	0	12	108	1.036,80 €
Visita de mantenimiento a punto de control de monitorización de vertidos para comprobación del estado de las instalaciones y mantenimiento. Por cada visita:	0	48	54	2.073,60 €
SUBTOTAL				7.910,40 €

- **Trabajos de recogida y procesado de datos, análisis de la información y redacción de informes:** esta partida engloba los trabajos relacionados con el buen funcionamiento del sistema de comunicaciones, el registro y depuración de los datos medidos, el análisis posterior de la información obtenida (incluyendo los resultados de las analíticas de laboratorio que Canal de Isabel II se encargará de proporcionar al consultor) y la redacción de los informes correspondientes para plasmar las conclusiones del estudio. Implica por tanto únicamente costes de personal. Para su cuantificación se establece una dedicación de horas de ingeniero senior y junior, cuyo coste se ha obtenido de la licitación nº 182/2019 *Contrato para la caracterización de los vertidos producidos en los aliviaderos gestionados por Canal de Isabel II (segunda fase)*. Se contabilizan 10 horas al mes de ingeniero senior y 20 horas de ingeniero junior para el procesamiento de los registros captados por los equipos de campo por cada mes de monitorización, de manera que el coste total de esta partida presupuestaria, en el caso de llevarse a cabo dos campañas de toma de datos, es el recogido en la siguiente tabla:

CATEGORÍA	Coste horario (€)	Dedicación (horas)	Importe (€)
Hora de ingeniero senior para trabajos de gabinete en procesado y análisis de datos.	25	240	6.000 €
Hora de ingeniero junior para trabajos de gabinete en procesado y análisis de datos.	19	480	9.120
SUBTOTAL:			15.120 €

El importe anterior, expresado en forma de coste por mes y punto de control instalado se expresa en el siguiente cuadro:

CONCEPTO	Unidades/contrato	Unidades/campaña	Precio unitario (€)	Precio/año (€)
Recogida, procesado de datos, análisis de información y generación de informes relativos al estudio de patrones de vertido. Por punto de control y mes:	0	144	52.50	6.048,00€

RESUMEN DEL CÁLCULO DEL COSTE ESTIMADO DEL CONTRATO

Después de todo lo expuesto, a continuación se resumen en la siguiente tabla los conceptos necesarios para el buen desarrollo del servicio, así como el precio unitario de cada una de ellos. Se contabilizan separadamente los importes correspondientes a llevar a cabo una campaña de monitorización ("precio/campaña"), de aquellos costes asociados exclusivamente a las tareas de inicio y finalización de los trabajos ("precio/contrato"). Por último, se recoge el valor de "precio/año", entendido este como el prorrateo para 12 meses del importe total del contrato (sin IVA y sin prórroga):

CONCEPTO	Precio/ contrato (€)	Precio/ campaña (€)	Precio/año (€)
Captación de nuevos usuarios para el panel de usos finales	11.800,0	9.086,0	11.988,8
Suministro de contadores para la monitorización de consumos	36.400,0	8.008,0	20.966,4
Instalación de equipos de monitorización de usos finales	84.000,0	18.480,0	48.384,0
Desinstalación de equipos de monitorización de consumos	65.650,0	7.777,0	32.481,6
Calibración de las instalaciones de fontanería de los panelistas	17.850,0	6.426,0	12.280,8
Asignación manual de usos finales por operador	96.600,0	34.776,0	66.460,8
Encuesta presencial a los integrantes del panel de usos finales	28.700,0	3.157,0	14.005,6
Recogida y procesado de datos de monitorización de usos finales	0,0	134.400,0	107.520,0
Suministro de estaciones remotas para el registro de datos de caudal	284.200,0	0,0	113.680,0
Suministro de baterías para instalación monitorización de usos finales	500,0	250,0	400,0
Suministro de equipo para medida de presión en acometida domiciliaria	41.000,0	0,0	16.400,0
Seguimiento de grupo de control para formación consumo responsable	0,0	36.480,0	29.184,0
Actualización software identificación usos finales	40.640,0	0,0	16.256,0
Desarrollo plataforma Centro Control y sistema de comunicaciones	67.960,0	0,0	27.184,0
Toma de muestras de agua residual y transporte a laboratorio de Canal	0,0	29.376,0	23.500,8
Trabajos de obra civil para ejecución de arquetas y adecuación de pozos	0,0	7.200,0	5.760,0
Adquisición de equipos de aforo y sensores de calidad de las aguas	122.700,0	0,0	49.080,0
Puesta en servicio y desinstalación punto control monitorización vertidos	0,0	9.888,0	7.910,4
Procesado y análisis de datos monitorización vertidos	0,0	7.560,0	6.048,0
Elaboración de informe final de evaluación de resultados	26.252,0	0,0	10.500,8
TOTAL:	924.252,0	312.864,0	619.992,0
		IVA (21%)	130.198,32
		PRESUPUESTO CON IVA	750.190,32

5. PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN

<input checked="" type="checkbox"/>	ABIERTO
<input type="checkbox"/>	NEGOCIADO.

Firma:

FLORES CABEZA Firmado digitalmente
por FLORES CABEZA
JAIME - FIRMA

FIRMA

Fecha: 2022.10.17
11:57:04 +02'00'

Jaime Flores Cabeza

Subdirector de Investigación, Desarrollo e Innovación

Firma:

Firmado por:
JUAN SÁNCHEZ GARCÍA
/(R:A86488087)

Fecha:
2022.10.17
13:53:06
+02'00'

Juan Sánchez García

Director de Innovación e Ingeniería