



27-07-17

ENTRADA

**ASISTENCIA TÉCNICA PARA
MONITORIZACIÓN DE LOS
MICROCOMPONENTES DEL CONSUMO
DOMÉSTICO EN UNA MUESTRA
REPRESENTATIVA DE USUARIOS**

**PROCEDIMIENTO ABIERTO NO
ARMONIZADO**

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
CONTRATO Nº: 225/2017**

Contenido

1. OBJETO.....	3
2. ANTECEDENTES.....	3
3. OBJETIVOS.....	4
10. ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....	4
Mantenimiento y ampliación de la muestra.....	4
Realización de las instalaciones.....	5
Calibración de las instalaciones.....	5
Información y encuestas a los usuarios.....	6
Mantenimiento de las instalaciones.....	6
Registro de la información.....	7
Proceso de la información.....	7
Elaboración de informes.....	8
11. PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	8
12. ABONO DE LOS TRABAJOS.....	10
10. MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS.....	10

1. OBJETO.

En el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se describen las condiciones técnicas que regirán la ejecución de los servicios de *Monitorización de los microcomponentes del consumo doméstico en una muestra representativa de usuarios*.

El objeto del trabajo consistirá en la medición precisa, en tiempo real del consumo de agua en una muestra o panel representativo de usuarios domésticos en la Comunidad de Madrid, la determinación de los microcomponentes o usos finales del agua, los patrones y hábitos de consumo y la evaluación de la posible influencia de distintos factores sobre el uso del agua, cambios de hábitos o mejora de la eficiencia.

2. ANTECEDENTES.

La Subdirección de I + D + i de Canal de Isabel II Gestión ha realizado en diversas ocasiones estudios de caracterización de la demanda de agua en distintos ámbitos, con el objeto de determinar sus factores explicativos y poder predecir de la manera más fiable su evolución temporal y distribución geográfica y las variaciones previsibles como consecuencia de la implantación de políticas de gestión de la demanda.

Periódicamente se realizan balances de suministros, consumos y pérdidas por sectores de la red de distribución. Además, se han emprendido distintos trabajos de monitorización del consumo en muestras de usuarios domésticos e instalaciones comerciales.

En la actualidad, y desde principio de 2008 se está realizando la monitorización continua del consumo de agua de una muestra, inicialmente de unas 300 viviendas repartidas por toda la región. La información recogida ha permitido determinar las pautas del consumo en las distintas aplicaciones domésticas, es decir, el uso final del agua en este ámbito, sus patrones estacionales, semanales y horarios, histogramas de caudales suministrados, etc.

Este trabajo, tiene prevista su terminación para final de 2017, y se ha llevado a cabo mediante la instalación en las viviendas de contadores volumétricos de precisión con emisor digital de pulsos, conectado a estaciones remotas de registro y transmisión de datos por modem GSM. Siempre que ha sido posible, los contadores se han instalado en línea con los que Canal de Isabel II utiliza para facturación, con objeto de no alterar estas mediciones.

En la actualidad se dispone de 295 instalaciones activas, con las siguientes características:

- 144 contadores volumétricos DN 13-15 mm, de Clase C (Sensus 620C), tipo pistón rotativo, equipados con emisor de pulsos que genera un impulso cada vez que pasa un litro de agua.
- 151 contadores volumétricos Clase D¹ (Aquadis+ de Actaris), DN 15 mm, tipo pistón rotativo con un emisor de pulsos que genera un impulso cada vez que pasa un decilitro.
- 215 estaciones remotas de control con tarjeta de entrada digital con capacidad para 8 entradas, equipadas con MODEM GSM integrado, para la transmisión de históricos al centro de control.

Para el proceso de la información se ha estado utilizando un sistema de desarrollo propio basado en redes bayesianas, capaz de identificar los usos finales del agua, a partir de las características de los eventos registrados por los contadores (caudal medio, caudal máximo, duración).

¹ Norma British Standard 5728/7

Para cada una de las instalaciones se dispone de un periodo de datos, como mínimo de dos meses de duración, procesado manualmente por operador, y cuyos datos han servido para entrenamiento de los modelos bayesianos.

Recientemente, Canal de Isabel II ha desarrollado una nueva metodología más precisa, basada en técnicas de aprendizaje automático, concretamente en redes neuronales artificiales (ANN) y máquinas de vector soporte (SVM), entrenadas con los periodos de datos procesados por operador, y que mejoran sensiblemente la precisión conseguida con el método bayesiano utilizado hasta ahora. Se ha creado una aplicación informática para la automatización de todo el proceso, desde la transformación de los pulsos registrados por los contadores en caudales instantáneos, hasta la identificación de los microcomponentes del consumo en cada una de las instalaciones. El planteamiento metodológico y los resultados de este desarrollo se encuentran convenientemente descritos en el Cuaderno nº 25 de la serie de Cuadernos de I+D+i de Canal de Isabel II.

3. OBJETIVOS.

El proyecto objeto del presente pliego se plantea como continuación de los trabajos de monitorización de los microcomponentes del consumo doméstico, con los siguientes objetivos principales:

- Explorar el potencial de estas tecnologías para establecer nuevos cauces de comunicación e interacción con los usuarios al objeto de conseguir su implicación en el uso eficiente del agua, mediante información detallada sobre sus hábitos de consumo y oportunidades de mejora. Proporcionar mensajes y consejos personalizados para conseguir una mayor eficiencia. Valorar de forma efectiva la repercusión real de la información sobre las pautas de consumo.
- Verificar, calibrar e implantar el sistema experto desarrollado por Canal de Isabel II para identificación de usos finales, basado en técnicas avanzadas de aprendizaje automático: redes neuronales artificiales y máquinas de vector soporte.
- Ampliar la actual muestra hasta al menos 350 viviendas, cubriendo las posibles bajas y mejorando la estratificación y representatividad.
- Mantenimiento de las instalaciones.
- Monitorización de la muestra.
- Análisis de las pautas de consumo, cambios de hábitos y tendencias y factores explicativos.
- Mejora del conocimiento del comportamiento de la demanda de agua en el ámbito doméstico.

4. ALCANCE DE LOS TRABAJOS.

El trabajo consistirá en la monitorización en continuo del consumo de agua durante un periodo de dos años sobre una muestra representativa de los hogares de la Comunidad de Madrid, el proceso de los datos recogidos y la elaboración de informes de evaluación de los resultados y conclusiones.

Las tareas a realizar por el adjudicatario consistirán en lo siguiente:

Mantenimiento y ampliación de la muestra.

La muestra actual de 295 instalaciones se deberá completar hasta un mínimo de 350 viviendas, que tengan la suficiente representación territorial de la Comunidad de Madrid por zonas estadísticas, y del Municipio de Madrid por distritos, y en cuanto a tipología de vivienda, debiendo mantenerse una proporción mínima de un 12% de viviendas unifamiliares.

Durante el periodo del contrato, se deberá mantener el objetivo de 350 viviendas monitorizadas como mínimo, cubriendo las posibles bajas que se produzcan por abandono de los usuarios u otras circunstancias, con nuevos usuarios seleccionados.

Para todo ello, el adjudicatario, de acuerdo con la dirección del proyecto por Canal de Isabel II, deberá reclutar los nuevos usuarios, obtener su conformidad para participar en el proyecto, y autorización del usuario y, en su caso, de las comunidades de vecinos, para las instalaciones de medición requeridas y realización de los trabajos de monitorización. Para ello contará con el apoyo de Canal de Isabel II en la remisión de cartas o correos electrónicos informando de los objetivos y alcance del proyecto.

El consultor verificará la idoneidad de las instalaciones de los usuarios para el emplazamiento de los equipos de medida.

Realización de las instalaciones.

Canal de Isabel II suministrará los equipos de transmisión de datos (estaciones remotas). El consultor proporcionará los equipos de medida (contadores de precisión) y realizará las instalaciones en las nuevas viviendas seleccionadas con sus propios medios, aportando tarjetas telefónicas o de comunicaciones, cableado, accesorios, piezas especiales y medios auxiliares que sean necesarios.

Los contadores a suministrar deberán ser de tipo volumétrico, diámetro nominal 13 o 15 mm, caudal de arranque máximo de 1 litro/hora, y estarán equipados con emisor de pulsos con una precisión mínima de 0,1 litros por pulso, compatible con las estaciones remotas de transmisión de datos. Los licitadores deberán incluir en sus ofertas la propuesta de equipos a instalar, con la descripción de sus características técnicas.

En caso de existir en la vivienda un contador, utilizado por Canal de Isabel II para facturación, el nuevo equipo se instalará en serie con el anterior, respetando las distancias establecidas por los fabricantes de ambos contadores entre éstos y codos, reducciones, válvulas, etc., aguas arriba y abajo del equipo de medida.

Si por razones de espacio u otras no fuera posible la coexistencia de los dos equipos, Canal de Isabel II procederá a la sustitución del contador de facturación por un equipo apropiado para este proyecto.

En estos casos, el contador de facturación será suministrado por Canal de Isabel II. De la misma forma en casos especiales, a juicio de la dirección del proyecto, los equipos de medida adecuados podrán ser suministrados por Canal de Isabel II.

A la finalización del trabajo se desmontarán todos los equipos instalados en las viviendas, devolviendo las instalaciones del usuario a su estado original.

Calibración de las instalaciones.

Se entiende como calibración la determinación in situ de los caudales de suministro de cada aparato de consumo en la vivienda, y, cuando sea pertinente, el volumen asociado a cada utilización. Esta información se utilizará para la identificación posterior de los usos finales.

Se determinará el patrón particular caudal-tiempo de cisternas, grifos, bañeras, duchas, lavabos, fregaderos, tomas de lavadora, lavavajillas, etc. En el caso de las cisternas de descarga interrumpible o doble descarga, se realizarán dos pruebas, una con descarga total y otra con media descarga. Si los grifos son mezcladores, se determinará el patrón de caudal-tiempo tanto en agua fría, como en agua caliente y mezcla. En los aparatos electrodomésticos tales como lavadoras o lavavajillas que presentan estructuras repetitivas en forma de pulsos rectangulares, se determinarán estos patrones para cada programa de lavado, bien por observación directa o con la información de los fabricantes.

Este trabajo de calibración se realizará tanto para las nuevas viviendas que se incorporen a la muestra como para las actuales. Se realizará un inventario de los diferentes dispositivos de utilización de agua en la vivienda.

Si existe contador de facturación de Canal de Isabel II, se anotará la lectura y número de serie del mismo. Se tomarán fotografías de la instalación para dejar constancia del estado en que se encuentran.

En las viviendas de la muestra actual se verificará el buen funcionamiento de los equipos de medida y registro y transmisión de datos. Si es preciso, se efectuará la reprogramación de estos equipos para configurarlos de acuerdo a los sistemas de control y proceso de datos del consultor.

El consultor emitirá un informe con los datos de calibración de las instalaciones de todas las viviendas.

Para las nuevas viviendas que se incorporen a la muestra, se realizará un proceso manual de los datos registrados durante un periodo mínimo de dos meses. Estos datos procesados manualmente servirán como entrenamiento y verificación de los modelos de identificación de usos finales. En los casos de instalaciones actuales en que, a juicio de la dirección del proyecto, se requiera un ajuste de los modelos, se procederá igualmente a un proceso manual de los datos correspondientes a un periodo de al menos dos meses de datos.

Los licitadores deberán incluir en sus ofertas una descripción de las técnicas, métodos y herramientas que proponen utilizar para este proceso manual de los datos.

Información y encuestas a los usuarios.

Con periodicidad bimestral se enviará los usuarios mediante correo electrónico o postal un breve informe resumen de su consumo y usos del agua en el periodo anterior, y evolución anual. Para los usuarios actuales, se enviará un primer informe al inicio del proyecto, y posteriormente cada dos meses. Para los usuarios que se incorporen sucesivamente, el primer informe se enviará a los dos meses del inicio de la monitorización. El consultor acordará con la dirección del proyecto el contenido y formato de estos informes. Junto con el dicho informe se podrán incluir mensajes o recomendaciones para un uso eficiente del agua en el hogar.

Se realizarán tres encuestas a todos los usuarios participantes en el proyecto, tanto los actuales como los que se incorporen posteriormente. Estas encuestas se llevarán a cabo al inicio del proyecto, al cumplirse un año, y a la finalización del proyecto.

Las encuestas serán presenciales, tras acordar una cita con el usuario. El contenido de las mismas se referirá a las características de la vivienda y sus habitantes, hábitos de consumo y concienciación en el uso del agua y la eficiencia. El diseño se realizará por el consultor, y deberá ser aprobado por la dirección del proyecto de Canal de Isabel II.

Los resultados se registrarán por medios electrónicos de forma anónima, para mantener la confidencialidad.

Mantenimiento de las instalaciones.

El adjudicatario será responsable del mantenimiento y conservación de las instalaciones, garantizando su buen funcionamiento a lo largo de la ejecución del proyecto. En caso de avería de las estaciones de transmisión de datos que hagan necesaria su reposición, Canal de Isabel II suministrará el equipo de sustitución, procediendo el contratista a la instalación y puesta en funcionamiento del nuevo equipo.

En el caso de los contadores usados para facturación, el mantenimiento correrá por cuenta del Área correspondiente de Canal de Isabel II. El contratista comunicará a la dirección del proyecto cualquier anomalía que observe en el funcionamiento de estos contadores durante la monitorización del consumo.

El contratista atenderá también las incidencias o quejas relacionadas con el proyecto que puedan surgir por parte de los usuarios participantes, actuando con la mayor diligencia para evitar cualquier incomodidad o perturbación a los usuarios e informando puntualmente a la dirección del proyecto.

En caso de que alguno de los participantes en el proyecto decidiera retirarse del mismo, y así lo comunicara a Canal de Isabel II, el contratista procederá a la desinstalación de los equipos del usuario que causa baja, y en el plazo de un mes localizará un candidato idóneo para la sustitución, con una vivienda de características y situación análogas, de manera que a lo largo del proyecto se mantenga la muestra estable de al menos 300 viviendas.

Registro de la información.

Todos los datos de consumo recogidos se registrarán en un centro de control, bien en tiempo real, o mediante descargas periódicas (como mínimo una vez al día) de las estaciones remotas. Se tomarán las debidas precauciones para evitar la pérdida de información por saturación de memoria de dichas estaciones. Igualmente, el contratista será responsable del mantenimiento de estos equipos durante la duración de los trabajos y deberá establecer los sistemas adecuados para la detección de posibles problemas de comunicación, desconexiones, etc., al objeto de evitar la pérdida de información.

Serán de cuenta del contratista los gastos de comunicación de las estaciones remotas con el centro de control, así como las gestiones pertinentes para el mantenimiento de las comunicaciones.

Proceso de la información.

Canal de Isabel II proporcionará el software desarrollado para la identificación de microcomponentes del consumo de agua mencionado en el apartado de *ANTECEDENTES* y que se describe detalladamente en el Cuaderno nº 25 de la colección de Cuadernos de I+D+i de Canal de Isabel II.

El software ha sido debidamente comprobado por los servicios técnicos de Canal de Isabel II, sin que se hayan detectado errores que impidan su funcionamiento confiable. Sin embargo, el adjudicatario entenderá que el producto se entrega tal como está, sin ninguna garantía. Cualquier defecto o error que se identifique durante su uso a lo largo de la ejecución del presente contrato deberá ser solucionado por el adjudicatario, con la colaboración de los técnicos de Canal de Isabel II.

Este software, sus módulos fuente y la documentación asociada tendrá la consideración de información reservada, al igual que el resto de la información a la que el contratista tendrá acceso durante la ejecución del presente contrato, y solo podrá ser utilizado para los fines del mismo, de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Mediante este software, se identificarán los distintos usos del agua en las viviendas monitorizadas. Se determinarán los volúmenes empleados en:

- . Duchas, baños
- . Cisternas
- . Grifos
- . Lavadoras
- . Lavavajillas
- . Fugas
- . Usos de exterior (riegos y piscinas)

La información proporcionada por este sistema incluirá: tipo de uso, fecha y hora (con precisión mínima de 1 segundo) de inicio de cada uso, duración, caudal máximo y volumen total de agua utilizado.

Se elaborarán periódicamente (al menos en tres ocasiones a lo largo del proyecto) histogramas del volumen de agua suministrado a diferentes intervalos de caudal, con especial atención a los caudales bajos (por debajo de los caudales nominales de los contadores convencionales). Estos histogramas se obtendrán para el conjunto de la muestra o por submuestras clasificadas en base al tipo de vivienda, área geográfica o diámetro y tipo de contador.

El adjudicatario deberá establecer los controles de calidad precisos para asegurar la integridad y fiabilidad de la información, tanto en lo que se refiere a los datos brutos como procesados.

Elaboración de informes.

Se elaborarán informes mensuales con el análisis y evaluación de los datos registrados en el periodo. Se detallará el estado de avance del proyecto, trabajos realizados y posibles incidencias.

Este informe se acompañará de una base de datos actualizada con los datos brutos (directamente registrados por los equipos de medida) y procesados. Los datos procesados incluirán para cada vivienda la información de usos, según se indica en el punto anterior, y los caudales medios horarios suministrados.

A la finalización de los trabajos se elaborará un informe final de evaluación de resultados, que incluirá un resumen de las actuaciones realizadas, incidencias ocurridas en el desarrollo del trabajo, y principales conclusiones obtenidas.

Como conclusión del proyecto, se elaborará un documento de síntesis para la difusión de las experiencias adquiridas, metodología, resultados y conclusiones, en la línea de los cuadernos de I+D+i de Canal de Isabel II.

5. PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS.

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

- Plan de trabajo donde se señalen plazos y fechas para la realización de las distintas fases del proyecto indicadas en el apartado anterior.
- Metodología detallada y herramientas *software* o estadísticas de análisis de la información.

En el plazo de dos semanas, el director del proyecto aprobará este informe o indicará los cambios necesarios antes de iniciar el trabajo.

Una vez concluida la primera encuesta a los usuarios y realizada la instalación de los equipos de medida en las nuevas viviendas, se presentará un informe con la descripción de la muestra, situación y características de las viviendas y usuarios y otros datos relevantes obtenidos en la encuesta. Esta información se actualizará con la realización de las otras dos encuestas previstas.

Se presentarán **informes mensuales** de detalle por escrito, con el análisis de los datos registrados en el periodo. Este informe incluirá, una evaluación pormenorizada de la información recogida hasta la fecha: datos globales y agregados por grupos homogéneos. Se analizará la evolución temporal, tendencias, estacionalidad, cambios en los patrones de uso, etc. del consumo de agua global de las viviendas y desagregados en los distintos tipos de aparatos domésticos.

Se incluirán en estos informes mensuales los histogramas de caudal total suministrado por vivienda, con especial atención a los caudales bajos (por debajo de los caudales nominales de los contadores convencionales). Estos histogramas se obtendrán para el conjunto de la muestra o por submuestras clasificadas en base al tipo de vivienda, área geográfica o diámetro y tipo de contador.

El informe mensual se acompañará de una base de datos actualizada con los datos brutos y procesados. Mensualmente se actualizará la base de datos de usuarios con las posibles altas o bajas registradas en el periodo.

A la finalización de los trabajos se presentará el informe final de evaluación de resultados, que incluirá un resumen de las actuaciones realizadas, incidencias ocurridas en el desarrollo del trabajo, y principales conclusiones obtenidas. En este informe se analizarán los siguientes aspectos de la información de consumos recogida durante el desarrollo del proyecto:

- Correlación entre el consumo con las diferentes características de las viviendas (superficie, ocupación, antigüedad, existencia de dispositivos ahorradores, etc.)
- Variabilidad del consumo a nivel horario, diario, semanal y anual. Cambios de tendencia observados: para ello se considerarán también los datos recogidos en las fases anteriores del proyecto (desde 2008).
- Consumos punta horarios máximos y mínimos.
- Consumos mínimos nocturnos: identificación de su origen (fugas, consumos intencionados, consumos no intencionados, etc.)
- Pérdidas por fugas internas. Relación con la antigüedad de las viviendas e instalaciones de las mismas.
- Influencia de parámetros climatológicos en el consumo.
- Evaluación de los usos de exterior. Consumo de agua en riego de jardines, patios o terrazas. Relación con el tipo de riego utilizado. Relación con las necesidades teóricas de riego de las plantas. Horarios de utilización de agua en riegos.
- Análisis en detalle de los histogramas de consumo, y en particular de los consumos a caudales bajos, comprendidos entre el caudal de arranque y el caudal mínimo de los equipos de medida.
- Análisis de los posibles cambios en las pautas de consumo inducidas por las actuaciones publicitarias e informativas.
- Caracterización del consumo de agua en los distintos usos finales.
- Extrapolación de los resultados al conjunto de usuarios de Canal de Isabel II.

Los documentos de texto se presentarán en formato MS-Word, junto con una copia impresa. Los gráficos y tablas de datos o resultados que se incluyan en los informes se entregarán además en formato MS-Excel o MS-Access.

Todos los datos brutos de lectura de consumos se entregarán en una base de datos en formato Microsoft Access, debidamente identificados y documentados. En el mismo formato se entregarán los datos una vez procesados y clasificados los consumos en sus componentes individuales.

Como conclusión del proyecto, se elaborará un documento de síntesis para la difusión de las experiencias adquiridas, metodología, resultados y conclusiones, en la línea de los cuadernos de I+D+I de Canal de Isabel II.

6. ABONO DE LOS TRABAJOS.

Se presentarán certificaciones mensuales sobre las unidades ejecutadas y recibidas en el periodo y a los precios unitarios ofertados por el adjudicatario. Las unidades de medición y susceptibles de abono serán las indicadas en este apartado. El número de unidades indicadas corresponde al escenario hipotético de valoración, a efectos de las propuestas económicas que se presentarán. Los trabajos facturables serán los realmente realizados en el desarrollo del contrato.

1. **Establecimiento de la muestra:** captación de nuevos usuarios para ampliar la muestra hasta 350 viviendas y reposición por posibles bajas. Incluyendo visita a la finca para verificación de viabilidad de la instalación. Por cada nueva vivienda incorporada al proyecto: 100 Uds.
2. **Suministro de contadores:** suministro de contadores volumétricos de diámetro nominal 13 o 15 mm equipados con emisor de pulsos: 100 Uds
3. **Instalación de equipos de monitorización,** compuestos por contador, y equipo de adquisición y transmisión de datos, incluyendo tarjeta telefónica o de comunicaciones, cableado, instalación hidráulica, eléctrica y de control, canalizaciones, transporte, montaje y conexionado, pruebas y puesta en marcha. Por cada unidad (vivienda): 100 Uds.
4. **Desinstalación de los equipos:** restitución de las instalaciones de los usuarios a su estado original. A lo largo del proyecto por bajas, y al final del mismo en todas las instalaciones. Por cada unidad (vivienda): 395 Uds.
5. **Calibración de las instalaciones de fontanería.** Consistente en la determinación in situ de los caudales de suministro de cada aparato de consumo en la vivienda, y, en su caso, el volumen asociado a cada utilización. Incluyendo en caso necesario reprogramación de equipos de transmisión de datos. Por cada unidad (vivienda): 395 Uds.
6. **Proceso manual de datos.** Elaboración del conjunto de datos para entrenamiento y verificación de los modelos de identificación de usos finales, mediante proceso manual por operador de los datos brutos de un periodo mínimo de dos meses, para las nuevas viviendas que se incorporen o para la revisión de modelos anteriores. Por cada mes procesado: 150 x 2: 300 Uds.
7. **Encuestas a los usuarios:** encuestas presenciales mediante cuestionario. Por cada usuario (vivienda) encuestado: 3 x 350 1050 Uds.
8. **Recogida y proceso de datos.** Incluyendo mantenimiento de los equipos de medida y transmisión de datos, registro, proceso y análisis de la información, determinación de histogramas y usos finales y generación de informes mensuales. Por cada vivienda · mes: 350 x 24 8.400 Uds.
9. **Elaboración del informe final de evaluación de resultados.** Incluyendo documento de síntesis para la difusión de las experiencias adquiridas, metodología, resultados y conclusiones.: 1 Uds.

Las facturas, por el importe del trabajo realmente ejecutado en el mes se presentarán una vez recibido el correspondiente informe mensual, y aprobado por la dirección del proyecto por parte de Canal de Isabel II.

10. MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS

El adjudicatario nombrará un representante responsable del proyecto, que deberá contar con experiencia en trabajos similares.

El adjudicatario dedicará a la realización del proyecto contratado una plantilla de acreditada solvencia técnica, para que la labor comprometida pueda ser realizada de modo satisfactorio y en el plazo establecido. En sus ofertas, los licitadores presentarán una relación de personal que se asignaría al trabajo encomendado, con indicación de su titulación, experiencia (*curriculum vitae*) y dedicación al proyecto.

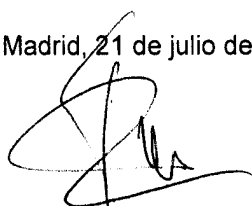
El adjudicatario se comprometerá a aportar los recursos humanos recogidos en su oferta. En el caso de que alguna de las personas propuestas no pudiera incorporarse al proyecto el adjudicatario propondrá a Canal de Isabel II recursos alternativos con categoría profesional y experiencia igual o superior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

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

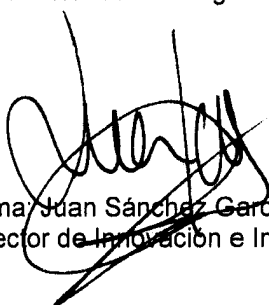
Los licitadores deberán incluir en sus ofertas una propuesta metodológica detallada de las técnicas, métodos, fuentes de información y herramientas que vayan a ser utilizadas en la realización del proyecto.

Para un correcto seguimiento de la ejecución del proyecto, resolución de posibles incidencias y aseguramiento del cumplimiento de objetivos y plazos, se programarán reuniones mensuales, con asistencia de miembros de la Comisión de seguimiento del proyecto de Canal de Isabel II y del jefe de proyecto por la empresa adjudicataria.

Madrid, 21 de julio de 2017



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



Firma: Juan Sánchez García
Director de Innovación e Ingeniería