



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES SERVICIOS DE DESARROLLO, EVOLUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA PROGRAMACIÓN ESTANDARIZADA DE LOS SISTEMAS DE CONTROL, TELECONTROL Y DIGITALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PROCESO DEL CICLO DEL AGUA.

PROCEDIMIENTO ABIERTO CON PLURALIDAD DE CRITERIOS

CONTRATO N.º: 115/2023

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO	5
2. DEFINICIÓN DE LAS TRABAJOS	7
3. RELACIONES CON CANAL DE ISABEL II, S.A. M.P.	29
4. ÁMBITO DEL CONTRATO	30
5. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	30
6. PARTIDAS PRESUPUESTARIAS	31
7. ESCENARIO HIPOTÉTICO	31
8. SEGURIDAD Y SALUD	32
9. CERTIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS	33
10. RESIDUOS	33
11. SIGLAS Y ACRÓNIMOS	33
12. PLANOS	35
13. ANEXO I. PARTIDAS PRESUPUESTARIAS	37

1. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente pliego de prescripciones técnicas (PPT) es establecer las condiciones que han de regir los servicios de ejecución de los **servicios de desarrollo, evolución y puesta en marcha de la programación estandarizada de los sistemas de control, telecontrol y digitalización de las instalaciones de proceso del ciclo del agua.**

Las condiciones administrativas y jurídicas que regulan el presente contrato se encuentran recogidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (en adelante PCAP) del procedimiento abierto para la contratación de **servicios de desarrollo, evolución y puesta en marcha de la programación estandarizada de los sistemas de control, telecontrol y digitalización de las instalaciones de proceso del ciclo del agua.**

En la actualidad la Dirección de Operaciones de Canal de Isabel II a través de diversas subdirecciones y áreas, está encargada de la gestión y explotación de un elevado número de instalaciones de transporte y depuración de aguas residuales, así como instalaciones destinadas a la captación, tratamiento y distribución de agua potable.

La tipología y el tamaño de estas instalaciones es muy variado, abarcando desde pequeños bombes consistentes en un grupo de bombas alojadas en una caseta junto a un cuadro de control y el aparellaje eléctrico asociado, hasta una completa estación depuradora de aguas residuales (EDAR) para más de un millón de habitantes equivalentes y en las que coexisten procesos tan diversos como la obra de llegada, tratamiento biológico, deshidratación y obtención de fangos, tratamiento terciario para la obtención de agua regenerada e incluso recuperación de gases y cogeneración.

Todas las instalaciones disponen de un sistema de control que permite el funcionamiento del proceso en automático, además de un sistema de telecontrol que permite la supervisión y telegestión desde el centro de control. Estos sistemas requieren una programación de una lógica funcional de tal forma que los elementos que lo constituyen sepan interpretar las diferentes condiciones de proceso y actuar en consecuencia. Además, esta programación debe ser estandarizada, de tal forma que los elementos comunes a todas las instalaciones se comporten y se traten de la misma forma, facilitando la operación, la supervisión y el mantenimiento.

La evolución de la programación de estos sistemas es una necesidad constante dado que diariamente se demandan mejoras en el control del proceso, corrección de secuencias existentes, implementación de nuevas secuencias, integración de nuevos equipos de medida o de proceso que permiten mejorar las instalaciones en términos de calidad del agua, eficiencia energética o ahorro de reactivos. La ejecución de estos trabajos es el principal objetivo del presente contrato, el cual se divide en diferentes lotes:

Lote 1. Servicios de desarrollo, evolución y puesta en marcha de la programación estandarizada de los sistemas de control y telecontrol de las instalaciones de proceso del ciclo integral del agua basadas en tecnología Rockwell Automation.

Actualmente Canal de Isabel II dispone del orden de 157 EDAR y 14 ETAP. El 95% de las EDAR y el 50% de las ETAP dispone de sistemas de control basados en tecnología Rockwell Automation. Este tipo de instalaciones con concepto de planta de proceso, demandan diariamente evoluciones en la programación de sus sistemas de control. Además, algunas tienen tal dimensión que requieren constantemente actuaciones en sus sistemas de control. Evolución de secuencias existentes, integración de nuevos equipos, implementación de nuevas secuencias en aras de mejorar el consumo energético, mejorar el proceso u obtener un ahorro de reactivos, reflejan los principales motivos de la demanda diaria de trabajos de programación. Este lote está orientado a cubrir las necesidades de programación que se demandan para este tipo de instalaciones.

Lote 2. Servicios de desarrollo, evolución y puesta en marcha de la programación estandarizada de los sistemas de control y telecontrol de las instalaciones de proceso del ciclo integral del agua basadas en tecnología Siemens.

Actualmente Canal de Isabel II dispone del orden de 161 elevadoras de agua potable, 134 EBAR, 80 pozos, 67 rectoras, entre otras instalaciones, todas ellas con sistemas de control basados en tecnología Siemens. En este tipo de instalaciones, no se demandan modificaciones diarias en la programación de sus sistemas de control por disponer de una dimensión menor a las instalaciones con concepto de planta, pero existe un mayor número de instalaciones de este tipo, lo que hace que diariamente se requieran trabajos de programación de forma simultánea en una o varias instalaciones a la vez. Este lote está orientado a cubrir las necesidades de programación que se demandan para este tipo de instalaciones.

Lote 3. Servicios de desarrollo, evolución y puesta en marcha de aplicaciones industriales destinadas a la mejora de los procesos operativos y el grado de digitalización de las instalaciones.

Canal de Isabel II tiene numerosos procesos operativos en la operación y gestión de las instalaciones que dispone. Muchos de estos procesos se pueden optimizar implementando tecnologías digitales que faciliten la operativa y/o eviten el error que en muchas ocasiones se comete, consecuencia de hacer esos procesos operativos de forma manual. Para cubrir esta necesidad, este lote está destinado al desarrollo, implementación, evolución de aplicaciones industriales que permitan optimizar los procesos operativos, generar nuevos servicios e información que aporten valor añadido y además contribuir a la transformación digital de Canal de Isabel II.

Tienen la consideración de urgentes los trabajos e instalaciones de reparación y detección de averías en el sistema de telecontrol cuando suponga una falta de información estratégica para el correcto funcionamiento de la explotación y gestión de los recursos hídricos desde el Centro de Control. Del mismo modo, se considerarán urgentes los trabajos de reparación y detección de averías en el sistema de control de proceso que impidan el correcto funcionamiento en automático de la instalación en concreto.

En este documento se detallan las características técnicas de los elementos y equipos que forman parte del presente proyecto. Estas especificaciones podrán variar, siempre que sean conformes con este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y sus Documentos y sean aprobados por Canal de Isabel II S.A., antes de comenzar cualquier trabajo.

El presupuesto estimado de licitación no tiene carácter vinculante, sino orientativo y corresponde a las cantidades aproximadas en un escenario hipotético, pudiendo variar la cifra dentro de la banda prevista y establecida en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. Sí tendrán carácter contractual los precios unitarios ofertados en cada una de las partidas presupuestarias del ANEXO II del PCAP.

Las condiciones y requisitos establecidos en el presente PPT, así como los precios unitarios ofertados, tendrán, junto con el PCAP, carácter contractual, por lo que la presentación de ofertas implicará la manifestación expresa del licitador de que acepta el contenido de ambos pliegos y su conformidad con los mismos.

Los precios aplicados no podrán ser superiores a los presentados en concurso para cada una de las partidas presupuestarias.

La vigencia del contrato será de **CUATRO (4) AÑOS**, desde la fecha indicada en el acta de inicio de los trabajos.

2. DEFINICIÓN DE LAS TRABAJOS

Lote 1 y 2

El Área de Automatización, perteneciente a la Subdirección de Telecontrol es la encargada de la implantación, explotación y mantenimiento de los recursos relacionados con el control y monitorización remota de las instalaciones de Canal de Isabel II, S.A., M.P.

La empresa adjudicataria del presente contrato será la encargada de realizar los trabajos de programación, revisión, inspección, ampliación, modificación, evolución, mantenimiento preventivo, correctivo y evolutivo necesarios para conseguir el correcto funcionamiento de los equipos de instrumentación, transmisión de datos, cuadros de control e infraestructuras del sistema de automatización de proceso y de telecontrol de Canal de Isabel II, S.A.

Las actividades fundamentales incluidas en este pliego, además de las descritas anteriormente son las siguientes:

- 1) **Replanteo del trabajo:** Previamente al inicio de los trabajos se procederá a la realización de las respectivas visitas de replanteo a las instalaciones objeto del contrato con el fin de dilucidar y establecer de forma definitiva las actuaciones que en cada una de ellas es preciso llevar a cabo. Tras las visitas, el adjudicatario elaborará un informe de replanteo con la definición de los trabajos a realizar, planificación e ingeniería de detalle (siguientes apartados). En caso de trabajos imprescindibles no recogidos en el PPT, el adjudicatario lo notificará a los responsables de Canal de Isabel II y solicitará el procedimiento dispuesto en el PCAP para tal fin.

Esta revisión se realizará de forma conjunta entre la dirección facultativa y el representante de la empresa adjudicataria designado por ésta. Además del informe técnico de ejecución, se comprobará que las áreas donde se va a trabajar cumplen las condiciones de seguridad, higiene y ambientales necesarias para la ejecución de los trabajos.

- Las visitas de replanteo se realizarán en el plazo máximo de cinco (5) días naturales desde la solicitud de visita de replanteo de Canal de Isabel II al adjudicatario.

2) **Planificación:** Tras los replanteos y establecimientos de las actuaciones definitivas, el adjudicatario estará obligado a realizar una planificación detallada y concreta para la realización de los trabajos incluidos en el alcance del proyecto. Esta planificación, se consensuará con el personal de explotación de las instalaciones y con la dirección facultativa que Canal de Isabel II disponga al efecto, aunque siempre enmarcada en los plazos globales definidos en el proyecto. La planificación detallará cada una de las tareas enmarcándolas en un espacio temporal concreto indicando también los recursos que se dispondrán para la realización de las actividades.

El adjudicatario, una vez realizados los replanteos de cada uno de los trabajos con Canal de Isabel II, deberá elaborar una planificación detallada en la que incluirá cada una de las tareas que forman parte del proyecto. La planificación de trabajos deberá ser aprobada por la dirección facultativa y deberá tener en cuenta las siguientes restricciones:

- *Horario de trabajo:* El horario habitual de trabajo en las instalaciones objeto del proyecto es de 07:30 a 15:00 en días laborables. Aunque por sus características especiales pueda encontrarse personal de Canal de Isabel II o de la subcontrata que lleve a cabo la explotación fuera de estos horarios, el horario habitual en el que el adjudicatario podrá y deberá trabajar en las instalaciones será el indicado. En caso de que sea preciso realizar trabajos en un horario diferente, será precisa la autorización y presencia de la dirección facultativa o personal de Canal de Isabel II.
- Grupos de trabajo concurrentes: Debido a las características de los trabajos, si se considera que no es posible acometer todos los trabajos con un solo grupo, será necesario articular los grupos necesarios para que puedan simultanear trabajos en diferentes instalaciones. El adjudicatario deberá dimensionar su grupo de trabajo con objeto de cumplir con este requisito.

El plazo máximo de entrega del informe de planificación e de ingeniería de detalle será catorce (14) días naturales desde la visita de replanteo.

Además de lo indicado para cada una de las intervenciones, tras el acta de inicio de los trabajos, el adjudicatario realizará una única planificación inicial y global del proyecto completo, para lo cual visitará a las instalaciones acordadas con Canal de Isabel II, significativas a efectos de realizar dicha planificación. En este informe inicial no es necesario incluir ingeniería de detalles, simplemente

información a nivel de planificación y gestión de proyectos. Durante el transcurso del proyecto, se proporcionarán informes de planificación para cada una de las instalaciones, tras la visita de replanteo, junto con su ingeniería de detalle.

- 3) **Ingeniería de detalle:** El adjudicatario elaborará la ingeniería de detalle de todos los elementos que sea preciso fabricar o reformar como cuadros de control, cuadros de variadores y/o arrancadores, CCM, etc. En ningún caso, se podrá proceder a la fabricación de armario alguno o actuación en planta hasta que no se apruebe tanto el diseño o la actuación, así como los materiales utilizados en la fabricación (memoria de calidades) por la dirección facultativa que Canal de Isabel II destine al efecto. La ingeniería de detalle incluye la elaboración de planos constructivos y de ubicación, así como esquemas unifilares y multifilares en la parte eléctrica. En el caso de las comunicaciones, los tendidos de cable de cobre o fibra óptica necesarios para componer la red local de planta.

El plazo máximo de entrega del informe de planificación e de ingeniería de detalle será catorce (14) días naturales desde la visita de replanteo. Este informe es común para el apartado Planificación y el apartado Ingeniería de detalle, y, por lo tanto, tienen el mismo plazo exigido, salvo que se especifique lo contrario, en cuyo caso, la elaboración de ingeniería de detalle marcará el plazo máximo.

- 4) **Suministro de equipos:** Si en el alcance de los servicios, el adjudicatario debiera suministrar diverso equipamiento, bien independiente, bien como componente para la fabricación de otros subproductos (como cuadros de control, por ejemplo). Previamente al suministro será preciso que Canal de Isabel II, a través de su dirección facultativa, apruebe los equipos y materiales que el adjudicatario utilizará.

Los materiales se protegerán contra la corrosión, humedad, rotura o daños que se puedan producir durante su transporte, almacenamiento o montaje, no aceptándose material alguno como suministro del proyecto aquel que no se encuentre en perfecto estado.

Los costes de transporte, almacenamiento, seguros, y otros que se puedan derivar en el proyecto por este concepto, correrán a cuenta del adjudicatario.

- 5) **Fabricación:** En el caso de que se contemplara la fabricación de cuadros eléctricos para diversos propósitos (cuadros de control, CCM, armarios de electrónica de potencia, cuadros generales de distribución), estos cuadros se fabricarán de acuerdo con la ingeniería de detalle previamente aprobada y con los materiales también previamente aprobados por Canal de Isabel II, a través de la dirección facultativa destinada al efecto.

- 6) **Preparación de la instalación:** De forma previa al comienzo de los trabajos en obra tanto de suministro como de instalación, la empresa adjudicataria realizará como mínimo las siguientes tareas:

- Elaboración y tramitación de la solicitud para la obtención de las licencias necesarias para transporte de materiales a planta, permisos de trabajo, permisos de acceso a las plantas, etc.
- Obtención de permisos de acceso a planta para el personal y vehículos.

- Planificación detallada de los trabajos mediante los medios y canales dispuestos por Canal de Isabel II.
- Obtención del material y maquinaria necesarios para la ejecución de los trabajos.
- Plan de seguridad y salud para los trabajos objeto del pliego.
- Reunión de coordinación de actividades empresariales con todas las unidades afectadas por la ejecución de los trabajos.
- Metodología para la supervisión de las instalaciones.
- Mantenimiento o mejora de los valores medioambientales que puedan verse afectados por la ejecución del contrato: la promoción del reciclado de productos y el uso de envases reutilizables.
- Se considera importante destacar que para cualquier operación a realizar en la planta que sea considerada como de cierta relevancia (cambios en el CGD, sustitución de CCM, entre otras) será preciso que el adjudicatario presente un procedimiento de actuación en el que se detalle la actuación a realizar y el impacto que tendrá sobre la instalación, así como el tiempo estimado de realización. Este procedimiento deberá ser aprobado por la dirección facultativa previamente a la realización de la operación. En cualquier caso y ya que los trabajos normalmente se llevarán a cabo en instalaciones en funcionamiento, se tomará como objetivo principal no interferir en el normal funcionamiento de las plantas. En caso de que las operaciones procedimentadas no se lleven a cabo en los términos aprobados y generen un coste económico no previsto a Canal de Isabel II, dicho importe le podrá ser repercutido al adjudicatario.

7) **Instalación:** Todos los elementos que el adjudicatario fabrique deberán ser instalados en planta. Además, es preciso llevar a cabo múltiples tareas de instalación con objeto de que todos los sistemas trabajen perfectamente coordinados para la consecución del fin último del proyecto.

El transporte, seguros, así como todo el material auxiliar necesario para la instalación del equipamiento correrá por cuenta del adjudicatario.

El adjudicatario ha de disponer de todas las herramientas, aparatos, equipos de medida, material de seguridad, así como el personal técnico adecuado con la preparación y experiencia necesarias para llevar a cabo las tareas requeridas para la ejecución de los trabajos descritos en el presente pliego.

Asimismo, los trabajos deberán realizarse siguiendo las normas básicas de seguridad e higiene, debiendo quedar las instalaciones, como mínimo, en las mismas condiciones de limpieza en las que se encontraron.

En algunas instalaciones será necesario realizar obra civil menor, calas, excavación de zanjas o recrecido de bancadas.

Durante el período de instalación del equipamiento, se interferirá lo menos posible a aquellos servicios e instalaciones existentes en el emplazamiento o zonas afectadas.

- El plazo máximo de fabricación e instalación será treinta (30) días naturales desde la aceptación de la ingeniería de detalle.

8) **Programación de autómatas de proceso:** Uno de los principales objetivos del proyecto es el funcionamiento en modo automático, fundamentalmente de todos los activos de la instalación. Para llevar a cabo dicho objetivo, el adjudicatario programará unas lógicas de proceso previamente definidas junto con el personal de operación de Canal de Isabel II. Esta definición se le podrá requerir al adjudicatario, siendo un trabajo incluido en las partidas del pliego. Además de las lógicas de proceso, Canal de Isabel II proporcionará al adjudicatario un estándar de programación que el adjudicatario deberá utilizar con el fin de conseguir el funcionamiento de acuerdo con las lógicas de proceso así como la evolución de dicho estándar si fuera necesario. En el caso de instalaciones con un estándar ya implementado, el adjudicatario deberá realizar las modificaciones requeridas siguiendo ese estándar en aras de que la modificación sea lo más homogénea posible.

- **PLC.** Programación de PLC de acuerdo con el estándar de programación y según análisis funcional proporcionado por Canal de Isabel II, incluso documentación asociada de diseño de los programas y desarrollos en código fuente, **con comentarios con el nivel de detalle suficiente para facilitar su posterior seguimiento.**

Puesta en servicio de PLC en planta, incluyendo todas las tareas asociadas, tales como comprobación de señales, simulación de lógicas, solución de incidencias, etc.

- **HMI.** Programación de interfaz de operador HMI de acuerdo con el estándar de programación y según análisis funcional proporcionado por Canal de Isabel II, incluso documentación asociada de diseño de los programas, descripción de las pantallas, manual de usuario de la aplicación y desarrollos en código fuente.

Puesta en servicio de operador HMI en planta, incluyendo todas las tareas asociadas, tales como comprobación de señales, simulación de lógicas, solución de incidencias, etc.

- **SCADA.** En aquellas instalaciones donde exista un SCADA, Programación de sistema SCADA de acuerdo con el estándar de programación y según análisis funcional proporcionado por Canal de Isabel II, incluso documentación asociada de diseño de los programas, descripción de las pantallas, manual de usuario de la aplicación y desarrollos en código fuente.

Puesta en servicio de sistema SCADA en planta, incluyendo todas las tareas asociadas, tales como comprobación de señales, simulación de lógicas, registro de datos, solución de incidencias, etc.

Otras programaciones que hacen referencia a otros apartados del PPT:

- **PLC Concentrador y/o equipos involucrados en el telecontrol/telegestión.** Programación y puesta en servicio del PLC concentrador donde se requiera, o equipamiento involucrado en el telecontrol de acuerdo con el estándar de Canal de Isabel II, incluso pruebas de recepción de señales con el CDC y documentación asociada.
 - **Almacenamiento de información en cloud.** Se llevará a cabo las tareas necesarias de programación y/o configuración del equipamiento involucrado en almacenar la información que se indique en alojamiento cloud, incluso desarrollo de cuadros de mando e indicadores mediante aplicaciones cloud. El alojamiento cloud y las directrices de integración serán proporcionadas por Canal de Isabel II.
 - **Conectividad remota.** Dispositivos de ciberseguridad industrial. Se llevará a cabo las tareas de programación y/o configuración que sean requeridas para los dispositivos de ciberseguridad industrial instalados en cada una de las plantas según indicaciones de Canal de Isabel II y generar la documentación necesaria para su comprensión con el objetivo de facilitar posteriores labores de mantenimiento.
 - **Agentes de monitorización de activos.** Se llevará a cabo las tareas de programación y/o configuración que sean requeridas para los dispositivos de monitorización de activos de automatización según indicaciones de Canal de Isabel II y generar la documentación necesaria para su comprensión con el objetivo de facilitar posteriores labores de mantenimiento.
 - **Gemelo digital de la instalación en entorno web.** Se llevará a cabo donde se indique el gemelo digital de la instalación, incluyendo la modelización y simulación del proceso, y el desarrollo de escenarios hipotéticos que permitan optimizar la operación a través de planes y programaciones que agilicen imprevistos y reduzcan los impactos en la planta.
- El plazo máximo de integración de la programación en los PLC de procesos de la planta será catorce (14) días naturales desde la instalación. Esta programación será validada y aceptada mediante pruebas FAT y SAT.
- 9) **Pruebas:** Además de los suministros, fabricación, desarrollo e instalación es preciso llevar a cabo pruebas parciales y la puesta en servicio completa que permita que todos los activos dispuestos trabajen coordinadamente con objeto de llevar a cabo la automatización de los procesos involucrados, así como su control remoto desde el CDC de Canal de Isabel II. Para asegurar un buen resultado de las pruebas del SW de PLC, HMI y SCADA, y minimizar los tiempos de la puesta en servicio, disminuyendo asimismo las afecciones al normal funcionamiento de las instalaciones, se realizarán tanto unas pruebas FAT en oficina como pruebas SAT en la propia instalación.

se realizarán dos tipos de pruebas:

- **Pruebas FAT:** Las pruebas FAT se realizarán en oficina y permitirán la prueba en entorno controlado del sistema de control desarrollado. Para ello se replicará el sistema de control de la planta y se simularán los procesos. Estas pruebas se realizarán y validarán 100% sobre el modelo de “Gemelo Digital” de cada una de las instalaciones proporcionadas por una herramienta de simulación, suministrada en el proyecto a tal efecto. Las pruebas se podrán solicitar en presencia de la dirección facultativa.
- **Pruebas SAT:** Las pruebas SAT se realizarán en la propia instalación y representarán la prueba completa de los subprocesos de la planta y el proceso completo.

La última de las pruebas SAT que se realizará en cada planta será el funcionamiento sin incidencia en el sistema de control durante un periodo ininterrumpido de 24 horas.

Ambas pruebas, previa aprobación por Canal de Isabel II deberán estar consideradas en la planificación del proyecto que el adjudicatario deberá elaborar antes del inicio de los trabajos.

El plan de pruebas, que será realizado por el adjudicatario, tiene que incluir todo lo necesario para asegurar el correcto funcionamiento del sistema de control y será aprobado por Canal de Isabel II.

Las pruebas incluirán como mínimo:

- Hardware
- Rendimiento del sistema
- Pantallas del SCADA
- Proceso
- Secuencias
- Informes
- Alarmas y averías del sistema
- Comunicaciones e integración

Para dar por válidos todos los desarrollos es preciso realizar y pasar tanto las pruebas FAT como las pruebas SAT, no pudiéndose llevar a cabo las segundas sin haber pasado las primeras. En ambos casos el adjudicatario elaborará un documento de pruebas en los que para cada una de las pruebas parciales deberá aparecer al menos lo siguiente:

- *Prueba que se realizará:* Se describirá la prueba particular que es preciso realizar para comprobar el buen funcionamiento de la programación desarrollada
- *Resultado esperado:* Se describe la respuesta que debe resultar como producto de la realización de la prueba.
- *Fecha de la prueba:* Se indica la fecha en la que se realiza la prueba.

- *Casilla de verificación* (pasa/no pasa): En la casilla de verificación de pasa/no pasa se indica si el resultado de la prueba ha sido satisfactorio. En caso de que no lo sea, será preciso volver a realizar la prueba una vez subsanado el defecto, indicando la acción correctora llevada a cabo.
- *Observaciones*: En este apartado se indican las observaciones que apliquen, si es el caso, a la prueba realizada.

En ambos casos, previa aprobación por Canal de Isabel II las pruebas se realizarán en las fechas que se establezcan en la planificación. Para aquellos defectos que se detecten en las pruebas, la dirección facultativa dará un plazo máximo de resolución.

- 10) **Programación dispositivos involucrados en el telecontrol**: En todas las instalaciones es fundamental integrar la instalación en el Sistema de Telecontrol, mediante módulos y equipos de telecontrol, con el objetivo de enviar la información al SCADA Central de Canal de Isabel II y realizar gestión remota de procesos (Telegestión) desde el Centro de Control, siguiendo las indicaciones de Canal de Isabel II.

Los equipos que deberán programar y configurarse son los siguientes:

- Módulos de Telecontrol y comunicaciones.
- *Router/switch* elementos de ciberseguridad industrial.
- Equipos de transmisión (módem, *router* industriales).
- Elementos de conversión de medios (ópticos, eléctricos).
- Elementos de red y enlace.

Para representar en el SCADA Central las pantallas de la nueva instalación, es obligatorio enviar el mapa y listado de señales según plantilla facilitada por Canal de Isabel II.

En algunas instalaciones, según decisión de Canal de Isabel II, es necesario instalar un concentrador de señales para efectuar la telemetría de la instalación, previo o en paralelo a la automatización estandarizada de los procesos. El PLC concentrador, donde sea necesario su instalación, tiene como propósito fundamental la comunicación entre la planta y el CDC para llevar a cabo la supervisión y control remoto de la instalación. El PLC concentrador dispone de acceso a la red de control de la planta y actúa como pasarela entre el Front-End de comunicaciones y los PLC de campo. Desempeña dos funciones básicas:

- a) Adquisición de datos de proceso de los PLC de campo.
- b) Comunicación con el Front-End. Actúa como pasarela entre la red de telecontrol y la red de planta.

Presenta dos interfaces de comunicaciones:

- a) Interfaz de comunicación con la red de telecontrol.

b) Interfaz de comunicaciones con la red de planta.

El funcionamiento general del concentrador de planta está basado en recoger los mapas de memoria de los PLC de proceso y almacenar su información en base a una serie de estructuras de datos estandarizadas (UDT). Esta información es monitorizada y enviada al Front-End cuando se detecta un cambio (envío de información por evento).

11) **Puesta en servicio:** Además de las pruebas que se realizarán para verificar que las lógicas de proceso se llevan a cabo adecuadamente, se procederá a la realización de las siguientes tareas de puesta en servicio:

- **Tarado de protecciones eléctricas:** En función de las características de los equipos a los que protejan.
- **Ajuste y configuración de la electrónica de potencia:** Para el adecuado gobierno de diversos motores de la planta es preciso ajustar y configurar los parámetros de funcionamiento de los variadores de frecuencia y los arrancadores estáticos de la planta. Se deberán configurar en función de las características de los motores, rampas de arranque y de parada, tiempos que se deben mantener ciertas condiciones anómalas hasta provocar fallos o intensidades máximas, etc. Una vez finalizada la ejecución de los trabajos, el adjudicatario del contrato deberá entregar como parte de la documentación final de obra, documentos que recojan los valores parametrizados durante la puesta en marcha en cada uno de los equipos incluso archivos de configuración en formato fuente, de forma que se facilite el posterior mantenimiento de la instalación por el personal de explotación de la planta.
- **Configuración del equipamiento de comunicaciones:** Para permitir la comunicación entre los elementos de control de alto nivel (PLC, HMI, SCADA) como cualquier otro elemento comunicable (analizadores de redes, electrónicas de potencia y otros) es preciso realizar el direccionamiento y ajuste de las redes de comunicaciones siguiendo las indicaciones de Canal de Isabel II.
- **Parametrización de secuencias de funcionamiento:** Una vez programadas las secuencias de funcionamiento e implantadas en los PLC, HMI y SCADA de cada instalación, es preciso parametrizarlas para adecuarlas a la realidad de los procesos y responder a los requisitos de explotación. Salvo en casos excepcionales, el ajuste de parámetros de control se llevará a cabo desde HMI o SCADA por medio de los parámetros que se dejarán disponibles al operador, típicamente en las pantallas de consignas y en los diálogos de los elementos básicos de control.

Ninguna de las pruebas interferirá en el correcto funcionamiento de cada una de las instalaciones.

Todos los equipos parametrizables, configurables y programables se identificarán como **activos de automatización**. El adjudicatario se compromete a entregar una ficha de cada uno de ellos con su

número de serie, parámetros iniciales, archivos de configuración, programas, versión, ubicación, sistema al que pertenece, y cuantos campos consideren los responsables de Canal de Isabel II en el formato y medio digital que se establezca para tal fin.

En este apartado de puesta en marcha será necesario también la legalización por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid de todas las instalaciones ejecutadas. En este sentido, se incluyen en las mediciones las partidas correspondientes, que correrán por cuenta del adjudicatario.

Aceptación de la instalación

La superación de las pruebas SAT será condición imprescindible para la aceptación de la instalación. Antes de la puesta en servicio del SW, todas las lógicas de funcionamiento deberán ser simuladas con la supervisión de personal de Canal de Isabel II, verificando el funcionamiento correcto de todas las secuencias bajo condiciones de proceso, además de los correspondientes modos de fallo de cada una de las secuencias

Los protocolos de aceptación se someterán a la aprobación de la dirección facultativa y serán realizados dentro del plazo de ejecución del contrato.

Las pruebas contempladas en los protocolos de aceptación serán realizadas por el adjudicatario, a su cargo, y el personal de la dirección facultativa designado.

Si alguno de los equipos, accesorios o desarrollos objeto del contrato no supera con éxito las pruebas contempladas en los protocolos de aceptación, la dirección facultativa no dará autorización para la aceptación del contrato hasta que el problema no haya sido subsanado.

Una vez superadas las pruebas, se entregará la documentación exigida en el presente pliego para su aprobación y que se puede proceder al acto de recepción, tras haber verificado a su entera satisfacción la corrección de la totalidad de los suministros, instalaciones, y en general el correcto funcionamiento y operación del conjunto de la instalación, dando comienzo en ese momento el periodo de garantía establecido.

12) **Recepción de la instalación en el Centro de Control:** En todos los trabajos es condición imprescindible integrar la instalación en el Sistema de Telecontrol, para lo cual hay que representar las pantallas en el SCADA Central de Canal de Isabel II.

Para tal fin, una vez que esté automatizada la instalación, el adjudicatario generará y mantendrá el listado de señales, identificando aquellas que se representarán en el SCADA Central, según indicaciones de los responsables de Canal.

- Elaboración y mantenimiento del listado de señales de la instalación.
- Representación en sistema de información geográfica de las señales con su ubicación en cartografía escalada y en sinóptico de operación.

- Identificación de las señales a integrar en el SCADA, elaborando un documento con el formato especificado por Canal de Isabel II. La representación en SCADA será competencia de Canal de Isabel II, queda fuera del alcance de este contrato.
- Validación de la representación en el SCADA previa a realizar la recepción, reportando las anomalías detectadas para la subsanación.
- Preparación de la “hoja de recepción” definitiva según formato especificado por Canal de Isabel II.
- Planificación de la Recepción de la instalación, coordinado con Canal de Isabel II.
- Recepción de la instalación: validación “extremo a extremo” de cada una de las señales, realizando las simulaciones necesarias, así como de las actuaciones remotas. El adjudicatario realizará las operaciones y comprobaciones en el “extremo” de la instalación. Canal de Isabel II pondrá los medios de validación en el “extremo” del Centro de Control.
- Anotación y reporte de las anomalías encontradas en la recepción. Toda incidencia será subsanada por el adjudicatario sin contraprestación, incluyendo la planificación y desplazamiento en otra jornada de trabajo, si así fuera necesario, salvo las que tengan relación con la operativa del Software del “extremo” del SCADA.
- El plazo máximo de la integración en el Telecontrol será siete (7) días naturales desde la programación de PLC de proceso. Esta programación será validada y aceptada mediante una correcta Recepción con el Centro de Control.

13) **Implantación de tecnologías digitales:** Se solicitarán trabajos para llevar a cabo la implantación de tecnologías digitales con el fin de optimizar los procesos operáticos y generar nuevos servicios e información que aporten un valor añadido y contribuyan a la transformación digital de Canal de Isabel II. Cabe destacar las siguientes soluciones:

- Modelado y simulación de los procesos de la planta. Gemelo digital de la instalación en entorno web: Se llevará a cabo donde se indique el gemelo digital de la instalación, desarrollando un modelado y simulación del proceso que permita realizar escenarios hipotéticos y optimizar la operación a través de planes y programaciones que agilicen imprevistos y reduzcan los impactos en la planta.
- Diagnóstico del estado de los sistemas de automatización mediante despliegue de agentes de monitorización: En cada una de las plantas se instalará un agente de monitorización de activos que permita de forma digital, analizar el estado de cada uno de los dispositivos de automatización, facilitando el respaldo y la obtención de indicadores de cada uno de ellos.
- Implantación de herramientas de gestión energética: Se monitorizarán diversos parámetros energéticos de la planta y que, mediante herramientas de gestión energética, se permita la

obtención de indicadores para la optimización de los procesos y en definitiva la reducción del consumo energético.

- Gestión documental digital mediante codificación QR: Se llevará a cabo una codificación QR de los activos de automatización de la planta que se indiquen, de tal forma que se facilite mediante dispositivos digitales la consulta de documentación asociada a dichos activos.
- Conectividad remota de plantas según especificaciones de Ciberseguridad de Canal de Isabel II: Con el fin de habilitar la conexión remota a las plantas y permitir el soporte y diagnóstico remoto entre otras ventajas, se instalará en cada una de ellas los dispositivos que se indiquen según las especificaciones de Ciberseguridad de Canal de Isabel II.
- Reporte de informes automáticos y cuadros de mando e indicadores en aplicaciones móviles o cloud: Se almacenará la información que se indique tanto a nivel local de planta como en alojamiento cloud para la posterior explotación mediante herramientas y aplicaciones móviles.
- El plazo máximo de la integración de tecnologías digitales será catorce (14) días naturales desde la recepción de la instalación.

14) **Documentación:** El adjudicatario elaborará y actualizará diversa documentación respecto a los diseños y desarrollos realizados que proporcionará, una vez finalizada, a Canal de Isabel II. Se deberá realizar una codificación QR de los activos que se indiquen con el fin de poder visualizar la documentación asociada a los mismos mediante dispositivos digitales, con el objetivo añadido de reducir en máximo de lo posible la utilización de papel.

De forma general, la documentación que se deberá aportar en el transcurso del proyecto será la siguiente:

- **Documentación referente a la ingeniería de detalle:** Tal y como se ha indicado en el apartado correspondiente.
- **Planos *As-built*:** De todos los diseños realizados y de aquellos elementos que sean modificados, por ejemplo, los esquemas de los cubículos de CCM que sea preciso reformar. También se actualizarán los planos de los elementos relacionados con las unidades modificadas de forma que la documentación revisada y actualizada forme un todo en uno en diseño y formato, que facilite su uso e interpretación.
 - Todos los planos eléctricos deberán ser generados mediante SW específico de diseño eléctrico tales como EPLAN o Autocad Electrical de forma que permita el control automático de referencias entre planos, así como la generación de listados de elementos. Dichos archivos serán entregados a Canal de Isabel II tanto en su formato fuente como exportados a DWG.

- Cada armario eléctrico o cuadro de control instalado o reformado deberá contar con una codificación QR que permita mediante dispositivos digitales consultar la información asociada a dichos cuadros, típicamente esquemas eléctricos, manuales del equipamiento instalado, etc.
- La documentación As-Built a entregar a la finalización de la obra de cada uno de los sistemas instalados deberá contar con manuales de configuración de los nuevos equipos suministrados, tales como equipos de electrónica de potencia, *switches*, analizadores de redes, SAI, etc., así como los listados de los valores de la parametrización configurada en planta durante la puesta en marcha en cada uno de dichos equipos.
- Adicionalmente, en aquellas instalaciones que no dispongan de una documentación actualizada en sus sistemas eléctricos debido a los cambios que haya podido sufrir la planta desde su puesta en servicio, deberá generarse previo y posterior a la ejecución de los trabajos una documentación real y actualizada del estado de la planta. Esquemas multifilares de todos los armarios eléctricos de planta que reflejen el estado real de las instalaciones, representando toda la aparamenta existente e identificando cada uno de los elementos presentes

Aspectos cualitativos

En los planos se detallará la situación exacta de cada uno de los elementos de la instalación, tanto el etiquetado de dichos elementos como el de todos los cables y canalizaciones relacionados.

Se realizará para cada cuadro de control, planos unifilares, multifilares y constructivos donde se pueda comprobar la distribución de los elementos dentro del armario, y la interconexión de elementos en los cuadros y entre cuadros distintos (por ejemplo, cuadros de control con CCM).

Se especificará el etiquetado de cada uno de ellos, de modo que se pueda saber qué bornas han sido empleadas y en qué servicios. Esta información se debe suministrar mediante las correspondientes etiquetas y referencias sobre el esquema de equipamiento del cuadro.

La información sobre el cableado se dará por medio de esquemas que indiquen la interconexión entre equipos. Se diferenciará el tipo de cable por el grosor, tipo de línea, color de la representación, o mediante una etiqueta en cada cable.

Se pondrá especial atención en el trazado y distinción de las canalizaciones principales (bandejas, tubos, etc.), así como en los puntos por los que se accede de una dependencia a otra (bajadas, calos, etc.). Las canalizaciones se describirán indicando:

- Tipo de canalización (zanja, bandeja, moldura, banco de tubos, galería accesible, galería visitable, colector, etc.) con la sección de tubos correspondiente.
- Material de la canalización (PE, PVC, metálico, etc.).

- Mediciones en metros de cada tramo de canalización.

Esta información podrá darse por medio de una descripción y sobre los planos de planta de los edificios.

Se diferenciará el material o tipo de canalización por el grosor, tipo de línea, color de la representación de la canalización, o mediante una etiqueta en cada tramo de canalización.

Se incluirán planos de verticales con la nomenclatura de los enlaces y cualquier otro detalle necesario para el mantenimiento y explotación correcta de la instalación.

En los casos en que el cableado abarque varios edificios o instalaciones, se suministrará un esquema en el que se detalle las canalizaciones y cables que interconectan los distintos edificios o instalaciones.

Es importante recalcar que debido a que no en todos los casos la documentación existente en la planta referente al control está actualizada, el adjudicatario deberá, como una de sus tareas, elaborar o actualizar toda la documentación para que la planta disponga de un juego completo de documentación actualizado de la planta.

Además, cada armario eléctrico o cuadro de control instalado o reformado en planta deberá disponer de una copia impresa o digital de los esquemas multifilares en el correspondiente portaplanos del propio cuadro.

De forma general, la entrega de documentación final, por instalación, comprende los siguientes apartados:

- **Manuales de configuración y operación de los equipos electrónicos instalados:** Típicamente esta documentación será la procedente del propio fabricante. El adjudicatario deberá proporcionar además documentos que recojan los valores parametrizados durante la puesta en marcha en cada uno de los equipos instalados, de forma que se facilite el posterior mantenimiento de la instalación por el personal de explotación de la planta.
- **Código fuente:** De las aplicaciones, tanto programas de PLC, HMI, SCADA así como todos los ficheros de configuración en la parametrización de otros elementos como analizadores de redes, *switches*, *routers*, electrónica de potencia, entre otros.
 - Copia en soporte digital de configuración de los PLC.
 - Copia en soporte digital de configuración del Servidor SCADA.
 - Copia en soporte digital de configuración de las estaciones cliente.
 - Licencias perpetuas de todo el software utilizado: licencias RunTime y de desarrollo.
 - Copia en soporte digital con el código de PLC y SCADA.

- **Manual de operador de HMI y SCADA:** Documento que describa todos los detalles de la operación de los interfaces. En dicho manual de operador se indicarán todos los parámetros de configuración y opciones existentes en todas las pantallas que se desarrollen.
 - Manuales de operación hardware.
 - Manual de operación Software (manual explicativo del funcionamiento completo del sistema SCADA, con todas las pantallas y procedimientos).
 - Dibujos de los sinópticos de pantalla para aprobación (fase inicial) y finales.
- **Documentos de pruebas FAT y SAT:** Debidamente cumplimentados con los resultados de las pruebas realizadas. Procedimientos de pruebas en fábrica – FAT SW y HW. Procedimiento de pruebas en obra (SAT).
- **Documentos de Proyecto.**
 - Plan de Calidad.
 - Plan de Ejecución del Proyecto.
 - Especificación de Diseño Funcional de Hardware.
 - Especificación de Diseño Funcional de Software.
- **Esquemas.**
 - **Eléctricos:** detallados en formato Autocad o EPLAN. Diagrama unifilar del sistema de control, supervisión y comunicación. Dibujos de bancadas y armarios.
 - **De red y comunicaciones industriales:** detallados en formato Autocad o EPLAN.
- **Listado de activos.**
 - Listados de materiales de armarios y Sistemas informáticos.
 - Listado de señales.
 - Listado de alarmas y protocolo de actuación.
 - Se incluirán fotografías en soporte electrónico de los puntos más relevantes de la instalación.

En todos los casos la documentación será entregada en formato digital fuente. Excepto para el caso de la documentación de terceros, los planos con sus fuentes en ficheros DWG, y los documentos de texto en formato Word y en idioma español. También se admiten ficheros en formatos típicos de Office (hojas de cálculo en Excel, Visio o Powerpoint). El código fuente será entregado con los programas correspondientes en el entorno de programación utilizado. Además, excepto en el caso del código fuente y los documentos resultantes de las pruebas, la documentación será entregada por medio de una (1) copia en formato digital.

15) **Jornadas técnicas:** Una vez finalizado un trabajo, La dirección facultativa de Canal de Isabel II, S.A. podrá solicitar al adjudicatario impartir una *jornada técnica de aceptación del trabajo*, para mostrar el diseño, las características principales del sistema y la operación del mismo a los operadores de cada instalación. En la formación se describirá el diseño y las características del sistema implantado y se explicará el funcionamiento de todas y cada una de las pantallas desarrolladas en el SCADA y los HMI, así como los parámetros de configuración del proceso. Además, se explicarán las características de pantallas como tendencias, alarmas, informes, seguridad de usuarios, entre otras.

Puntualmente, a indicación de los responsables de Canal, se organizarán *jornadas técnicas de conceptos de ingeniería*, donde se explicarán los conceptos fundamentales del trabajo, impartidas por el adjudicatario. Los conocimientos adquiridos tanto en la realización de la ingeniería como los programas de PLC y SCADA han de ser transmitidos al personal del Área de Automatización de Canal de Isabel II. Como mínimo se explicarán los siguientes apartados:

- Formación general sobre el sistema de control: Arquitectura general y elementos hardware.
- Operación y Mantenimiento: Modos de operación de los procesos industriales.
- Principios de mantenimiento.
- Conceptos básicos de programación de PLC y software SCADA.
- Explicación intensiva del programa de PLC y de SCADA.

El plazo máximo de la entrega de documentación y jornadas técnicas será catorce (14) días naturales desde la recepción de cada trabajo.

16) **Plan de seguridad y salud:** El adjudicatario deberá realizar un plan de seguridad y salud para los trabajos indicados en el presente pliego.

Previamente a la elaboración se realizará una reunión de coordinación de actividades empresariales donde se procederá al intercambio de documentación de prevención de riesgos laborales y se informará de los riesgos detectados para las actividades objeto del contrato.

Estudio de seguridad y salud.

El adjudicatario deberá entregar el plan de seguridad y salud al representante definido por Canal de Isabel II, debidamente cumplimentado y aprobado por la autoridad laboral competente antes del inicio de cualquier instalación. Será su obligación mantener actualizada y enviar la documentación reglamentaria al representante definido por Canal de Isabel II.

Para cada instalación, en cumplimiento de la legislación vigente, se incluirá el conjunto de medidas técnicas y legales necesarias para eliminar los riesgos a los que se puede ver sometida la salud y seguridad de las personas en el desempeño de su trabajo durante la ejecución de la obra en los emplazamientos objeto del presente pliego de licitación, tales como estudio de riesgos en la obra,

normas de seguridad y salud aplicables a la obra, uso de los elementos de protección individual necesarios, medidas de protección colectiva, elaboración de plan de seguridad, etc.

- 17) **Garantía y mantenimiento:** La garantía de las instalaciones ejecutadas por el adjudicatario se establecerá en un mínimo de un año. Durante este periodo el adjudicatario se responsabiliza de subsanar sin compensación económica alguna, cualquier tipo de deficiencia, carencia o vicio oculto encontrado. En el caso de los equipos y materiales utilizados será la indicada por el fabricante, aunque en ningún caso será inferior a ese mismo periodo.

Si antes de finalizar el periodo de garantía, alguno de los elementos suministrados fallara de forma significativa por causas ajenas a la propiedad, se podrá requerir al adjudicatario para la sustitución o reparación de dicho elemento por otro u otros en condiciones análogas.

Las actuaciones serán llevadas a cabo por el adjudicatario observando las instrucciones que se indican. Tras el periodo de garantía, el adjudicatario también se encargará del mantenimiento correctivo y preventivo de las instalaciones automatizadas en el contrato, con partida presupuestaria independiente para tal fin.

Las actuaciones se realizarán, en todo momento, siguiendo las indicaciones del personal técnico de Canal de Isabel II, S.A.

Lote 3

El Área de Automatización, perteneciente a la Subdirección de Telecontrol es la encargada de la implantación, explotación y mantenimiento de los recursos relacionados con el control y monitorización remota de las instalaciones de Canal de Isabel II, S.A., M.P.

La empresa adjudicataria del presente contrato será la encargada de realizar los trabajos de desarrollo de aplicaciones para diversos proyectos relacionados con las actividades del área.

El equipo humano del adjudicatario destinado al desarrollo software deberá incluir los perfiles profesionales de:

- **Jefe de proyecto:** Perfil de la persona encargada de la jefatura de proyecto por parte del adjudicatario. Esta será la persona encargada de hacer, además de las tareas propias de la gestión del proyecto, la interlocución con canal, la entrega de documentación, seguimiento de las certificaciones y entrega de facturas, etc.
- **Desarrollo de aplicaciones móviles:** desarrollo de aplicaciones en dispositivos Android con interfaz de usuario, uso de periféricos del móvil, tales como cámara, GPS, NFC, puerto serie a través del USB OTG, etc.
- **Desarrollo backend:** Desarrollo en .NET de los servicios de Core de una aplicación, manejo de BBDD (SqlServer, ORACLE, InfluxDB, etc), manejo de servicios de mensajería (ServiceBUS, rabbitMQ, etc)

- **Desarrollo de interfaces WEB:** Desarrollo de software con interfaz web, gestión de grids, exportación de datos a distintos formatos (Excel, pdf, doc, etc).

Las actividades fundamentales incluidas en este pliego, sin perjuicio de que se pueda desarrollar alguna más, además de las descritas anteriormente son las siguientes:

- 1) **Toma de requisitos:** Previamente al desarrollo de cada aplicativo, se procederá a recopilar todos los requisitos de dichos aplicativos de modo que se pueda establecer de manera clara el alcance de los trabajos a realizar. La toma de requisitos se llevará a cabo de manera conjunta con el personal designado por automatización y requerirá de la realización de reuniones, tanto presenciales como remotas con el personal designado por automatización.
- 2) **Planificación alto nivel:** Tras la toma de requisitos, la redacción del alcance de los trabajos y la definición de las tareas el adjudicatario estará obligado a realizar una planificación detallada para la realización de los trabajos incluidos en el alcance del proyecto. Esta planificación, se consensuará con la dirección facultativa que Canal de Isabel II disponga al efecto, aunque siempre enmarcada en los plazos globales definidos en el proyecto. La planificación detallará cada uno de los hitos principales del proyecto enmarcándolos en un espacio temporal concreto indicando también los recursos que se dispondrán para la realización de las actividades. Asimismo, la planificación de trabajos deberá ser aprobada por la dirección facultativa.
- 3) **Planificación bajo nivel:** Para la ejecución de cada uno de los hitos del proyecto, se planificará de manera detallada cada una de las tareas necesarias para la realización de los trabajos incluidos en el alcance del proyecto. Esta planificación, se consensuará con la dirección facultativa que Canal de Isabel II disponga al efecto, aunque siempre enmarcada en los plazos globales definidos en el proyecto. La planificación detallará cada una de las tareas enmarcándolas en un espacio temporal concreto indicando también los recursos que se dispondrán para la realización de las actividades. Asimismo, la planificación de trabajos deberá ser aprobada por la dirección facultativa.
- 4) **Suministro de equipos:** En el alcance de los servicios el adjudicatario deberá suministrar diverso equipamiento, destinado a la validación y puesta en marcha de los aplicativos desarrollados (como móviles o tablets, por ejemplo). Previamente al suministro será preciso que Canal de Isabel II, a través de su dirección facultativa, apruebe los equipos y materiales que el adjudicatario propone.

Los costes de transporte, almacenamiento, seguros, y otros que se puedan derivar en el proyecto por este concepto, correrán a cuenta del adjudicatario.
- 5) **Pruebas:** Además de los trabajos descritos en los puntos anteriores, es preciso llevar a cabo pruebas parciales y la puesta en servicio completa de las aplicaciones desarrolladas. El licitador deberá redactar un plan de pruebas que permita asegurar el correcto funcionamiento de la aplicación desarrollada. Este plan de pruebas deberá ser aprobado por Canal de Isabel II, a través de su dirección facultativa.

Como resultado de las pruebas se redactará un documento que deberá incluir, como mínimo los siguientes puntos:

- *Prueba que se realiza*: Se describirá la prueba particular que es preciso realizar para comprobar el buen funcionamiento de la programación desarrollada
- *Resultado esperado*: Se describe la respuesta que debe resultar como producto de la realización de la prueba.
 - *Fecha de la prueba*: Se indica la fecha en la que se realiza la prueba.
 - *Casilla de verificación (pasa/no pasa)*: En la casilla de verificación de pasa/no pasa se indica si el resultado de la prueba ha sido satisfactorio. En caso de que no lo sea, será preciso volver a realizar la prueba una vez subsanado el defecto, indicando la acción correctora llevada a cabo.
 - *Observaciones*: En este apartado se indican las observaciones que apliquen, si es el caso, a la prueba realizada.

Las pruebas se realizarán en las fechas que se establezcan en la planificación del plan de pruebas. Para aquellos defectos que se detecten en las pruebas, la dirección facultativa consensuará con el adjudicatario un plazo máximo de resolución.

6) Aceptación de la aplicación:

La superación de las pruebas será condición imprescindible para la aceptación de la aplicación. Antes de la puesta en servicio del SW, toda la funcionalidad de la aplicación deberá ser validada en las pruebas con la supervisión de personal de Canal de Isabel II, verificando el funcionamiento correcto de la aplicación en todas las situaciones contempladas en su funcionamiento.

Los protocolos de aceptación se someterán a la aprobación de la dirección facultativa y serán realizados dentro del plazo de ejecución del contrato.

Las pruebas contempladas en los protocolos de aceptación serán realizadas por el adjudicatario, el personal a su cargo, y el personal de la dirección facultativa designado.

Si alguno de los módulos funcionales de la aplicación no supera con éxito las pruebas contempladas en los protocolos de aceptación, la dirección facultativa no dará autorización para la aceptación del contrato hasta que el problema no haya sido subsanado.

Una vez superadas las pruebas, se entregará la documentación exigida en el presente pliego para su aprobación y que se pueda proceder al acto de recepción, tras haber verificado a su entera satisfacción la corrección de la totalidad de los desarrollos y en general el correcto funcionamiento y operación de la aplicación, dando comienzo en ese momento el periodo de garantía establecido.

- 7) **Desarrollo de aplicaciones:** El adjudicatario será el responsable del desarrollo de todos los módulos software de las aplicaciones y servicios que se requieran. Los requisitos y alcance de los trabajos se determinarán en la fase inicial de cada proyecto de desarrollo.

A continuación, se ponen algunos ejemplos de aplicaciones tipo que se podrían solicitar desarrollar.

Aplicación móvil mantenimiento: Aplicación desarrollada en Android para el mantenimiento en local de dispositivos de campo. La aplicación tendrá las siguientes características básicas:

- a. Interfaz clara y fácil de usar
- b. Implementación de protocolo de comunicación vía bluetooth para interacción con equipamiento de campo.
- c. Gestión de información local en dispositivo (BBDD local)
- d. Comunicación e intercambio de información con servidor remoto
- e. Generación de informes (Excel, pdf, etc)
- f. Uso del GPS para geolocalización.
- g. Uso de NFC
- h. Uso de cámara

Servicio de actualización de datos de operación: Aplicación desarrollada en .Net para la gestión de información de operación de equipos de campo. La aplicación será la encargada de mantener sincronizadas las diferentes fuentes de datos para mantener la coherencia de toda la información. La aplicación tendrá las siguientes características básicas:

- i. Explotación de datos almacenados en BBDD
- j. Consumo de API para consulta de información
- k. Interfaz de configuración y operación

Servicio de ingesta y explotación de datos: Aplicación desarrollada en .Net para la ingesta de datos de dispositivos de campo. La comunicación será tanto TCP como UDP. La aplicación será la encargada de recoger la información de campo, almacenarla y/o redirigirla a servicios externos. El servicio dispondrá de una web de gestión de la información y reconfiguración de parámetros de funcionamiento de los equipos de campo. La aplicación tendrá las siguientes características básicas:

- l. Desarrollo de listeners para protocolos de comunicaciones no estandarizados (comunicación bidireccional)
- m. Gestión de colas de comunicación
- n. Explotación de datos
- o. Uso, configuración y optimización de BBDDs
- p. Web de explotación y configuración del sistema.

- 8) **Documentación:** El adjudicatario elaborará y actualizará diversa documentación respecto a los diseños y desarrollos realizados que proporcionará, una vez finalizada, a Canal de Isabel II. La documentación se entregará, preferiblemente en formato digital, con el objetivo de reducir en máximo de lo posible la utilización de papel.

De forma general, la documentación que se deberá aportar en el transcurso del proyecto será la siguiente:

- **Documentación referente a los requisitos y el alcance:** Tal y como se ha indicado en el apartado correspondiente.
- **Documentación referente a la planificación:** Tal y como se ha indicado en el apartado correspondiente.
- **Diseños de la aplicación:** Durante la definición de tareas y el diseño de las diferentes partes de la aplicación el adjudicatario realizará diferentes esquemáticos y mock-ups de la parte gráfica de la aplicación. Todos los diseños de pantallas de la aplicación deberán quedar perfectamente documentados, incluyendo tanto el historial de cambios realizados en la interfaz como el aspecto final de la aplicación finalizada.
- **Documento de desarrollo:** En el que se detallará cada uno de los módulos SW de la aplicación, indicando su funcionalidad y métodos de uso.
- **Documento de configuración y operación de la aplicación:** En el que se detallará a nivel de usuario todas las funcionalidades de la aplicación.
- **Código fuente:** Se entregará todo el código fuente de las aplicaciones desarrolladas. Para ello se utilizará, a lo largo de todo el desarrollo las herramientas de control de código proporcionadas por Canal de Isabel II.
- **Documentación sobre el código:** El código fuente se comentará adecuadamente para su correcta comprensión por el personal de Canal de Isabel II o quien éste determine.
- **Documentos de pruebas:** Se entregará tanto el plan de pruebas, como los resultados de las pruebas debidamente cumplimentados con los resultados.
- **Documentos de Proyecto.** Se entregarán todos los documentos de gestión del proyecto como, por ejemplo.
 - Plan de alcance del proyecto
 - Plan de Calidad.
 - Plan de Ejecución del Proyecto.
 - Especificación de Diseño Funcional del Software.

9) **Licencias:** En caso de que, para la correcta ejecución de las tareas encomendadas, haga falta la adquisición de alguna licencia SW, el adjudicatario será el encargado de su adquisición.

10) **Dispositivos para pruebas y validación:** Debido a la naturaleza de las aplicaciones a desarrollar, especialmente las aplicaciones móviles, es necesaria la adquisición de dispositivos. El adjudicatario proveerá los dispositivos que se le indiquen tomando los siguientes como referencia:

- **Tablet Android ruggedizada.** El dispositivo indicado deberá tener al menos las siguientes características:

- 10 pulgadas mínimo
- MIL-STD-810 (G ó H)
- Ranura para SIM
- Android 11 o superior
- Cámara de fotos trasera
- lector NFC
- Bluetooth
- Wifi
- USB OTG

- **Tablet Android con lápiz.** El dispositivo indicado deberá tener al menos las siguientes características:

- 11 pulgadas mínimo
- Android 12 o superior
- Cámara de fotos trasera
- Bluetooth
- Wifi
- USB OTG
- CPU 2.99GHz, 2.4GHz, 1.7GHz
- Lápiz con gestos y control remoto

- **Móvil Android.** El dispositivo indicado deberá tener al menos las siguientes características:

- Android 11 o superior
- 6 pulgadas mínimo
- 5G
- GPS

- Bluetooth 5.2
- 6GB RAM
- Cámara frontal
- Cámara trasera
- MIL-STD 810 H
- CPU 2.4GHz, 1.8GHz (Octa-Core)

11) **Jornadas técnicas:** Una vez finalizado un trabajo, La dirección facultativa de Canal de Isabel II, S.A. podrá solicitar al adjudicatario impartir una *jornada técnica de aceptación del trabajo*, para mostrar el diseño, las características principales del sistema y la operación de éste a los operadores de la aplicación. En la formación se describirá el diseño y las características del sistema implantado y se explicará el funcionamiento de todas y cada una de las pantallas desarrolladas en el aplicativo, así como los parámetros de configuración si los hubiera.

Puntualmente, a indicación de los responsables de Canal, se organizarán *jornadas técnicas orientadas al desarrollo*, donde se explicarán los conceptos fundamentales del trabajo realizado a nivel de código fuente. Los conocimientos adquiridos durante la realización de la aplicación han de ser transmitidos al personal del Área de Automatización de Canal de Isabel II.

Los contenidos de la formación propuesta por el adjudicatario deberán ser aprobados por la dirección facultativa de Canal de Isabel II.

El plazo máximo de la entrega de documentación y jornadas técnicas será catorce (14) días naturales desde la recepción de cada trabajo.

3. RELACIONES CON CANAL DE ISABEL II, S.A. M.P.

El adjudicatario designará a un representante como responsable de los Servicios, que deberá contar con experiencia en trabajos similares. En caso de, en cualquier momento, el adjudicatario designará a un representante diferente al presentado para el cumplimiento de los medios de adscripción al contrato solicitado en el apartado 5 del Anexo I del PCAP, dicha designación deberá ser comunicada por escrito a Canal de Isabel II, S.A., M.P. resultando preceptivo la explícita aceptación.

El adjudicatario dedicará a la realización del trabajo contratado con los medios personales y materiales descritos en el apartado 5 del Anexo I del PCAP, para que la labor comprometida pueda ser realizada de modo satisfactorio y en el plazo establecido.

El adjudicatario deberá utilizar para la gestión de los trabajos asignados los programas de gestión que Canal de Isabel II, S.A., M.P. determine en cada momento. Para ello, deberá disponer, a cargo del adjudicatario, de cuantos terminales portátiles compatibles con las aplicaciones de Canal de Isabel II, S.A., M.P. sean necesarios,

así como de las líneas de comunicaciones adecuadas para su conexión a los sistemas de información Canal de Isabel II, S.A., M.P. Antes de su provisión, Canal de Isabel II, S.A., M.P. deberá homologar los terminales del adjudicatario para el uso de sus aplicaciones. En la actualidad, los requisitos que deben cumplir estos equipos son los siguientes:

- Microprocesador a 1.5 GHz o superior.
- Sistema Operativo Android 4.0 o posterior.
- Memoria RAM 1 GB o superior.
- Pantalla 4 pulgadas de tamaño con resolución mínima WVGA (800x480).
- Compatibilidad con librerías MDM 3, SOTI Blitfire 10X y SOTI Android+.
- Cámara de fotos de 3.1 Megapixel o superior, con flash incorporado.
- Interfaz Bluetooth 2.0 o superior.
- Interfaz WLAN 802.11 b/g/n con soporte para WPA y WPA2.
- Interfaz WWAN GSM (voz y datos) HSPA+ o superior.
- GPS.

Estos requisitos podrán ser modificados por Canal de Isabel II, S.A., M.P. en cualquier momento, previa comunicación al adjudicatario con al menos dos meses de antelación.

La no disponibilidad de los sistemas de información de Canal de Isabel II, S.A., M.P. no dará lugar en ningún caso a compensación alguna al adjudicatario. Canal de Isabel II, S.A., M.P. establecerá los mecanismos de gestión alternativos a utilizar en estos escenarios.

4. ÁMBITO DEL CONTRATO

Los trabajos se desarrollarán generalmente en el ámbito de la Comunidad de Madrid, instalaciones relacionadas con la cuenca del río Cofio (Presa de La Aceña, provincia de Ávila) y cuencas de los ríos Sorbe y Jarama (Presas de El Vado y Pozo de los Ramos, provincia de Guadalajara).

5. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El responsable de la coordinación y ejecución de los trabajos del contrato por parte de Canal de Isabel II, S.A., M.P., encargará la ejecución de cada actuación al Contratista por los medios dispuestos por Canal de Isabel II, S.A., M.P., por ejemplo, correo electrónico, teléfono o aplicación informática.

Las relaciones entre las partes se realizarán a través de órdenes de trabajo. Se denomina Orden de Trabajo a la solicitud realizada por el responsable/coordinador de los servicios al adjudicatario para un trabajo determinado, en la que se define la actuación; se describen y valoran los trabajos a realizar de forma estimativa, teniendo en cuenta los precios unitarios ofertados por el adjudicatario del lote correspondiente, indicado en el punto 3 del Anexo I del PCAP.

Las órdenes de trabajo serán enviadas por el responsable de los servicios de Canal de Isabel II, S.A., M.P. o persona en quien delegue, para su aceptación por el adjudicatario; el cual remitirá al responsable, mediante el medio especificado por Canal de Isabel II, S.A., M.P. la aceptación de la citada Orden de Trabajo. El contratista si se le requiriera, se personará en plazo inferior a 2 h en la instalación de Telecontrol correspondiente.

Las órdenes de trabajo se firmarán una vez ejecutadas (con la medición y valoración final positiva de trabajos) y se recibirán individualmente, considerándose recepciones parciales en relación al Contrato, las cuales no darán derecho al contratista para solicitar la cancelación de la parte proporcional de la garantía.

La empresa adjudicataria colaborará con el personal de Canal de Isabel II, S.A., M.P. en la medición de la obra, así como en la obtención de los datos que se precisen.

El contratista comunicará al responsable de los trabajos de Canal de Isabel II, S.A., M.P., cualquier daño que sea producido a terceros; si se trata de otra compañía de servicios, comunicará la incidencia de inmediato a dicha compañía, solicitará la asistencia necesaria y hará un seguimiento de los trabajos hasta su terminación, que quedará reflejado en un informe que entregará al responsable de los trabajos.

Todo el personal que intervenga en la ejecución de los trabajos tendrá un comportamiento correcto tanto con el personal de Canal de Isabel II, S.A., M.P. como con sus clientes o personas que se interesen por la realización de los trabajos. Cualquier información referente a las incidencias que se puedan producir se comunicará a la mayor brevedad al responsable de los trabajos.

Canal de Isabel II, S.A., M.P., vigilará la ejecución de las obras para comprobar que se ajustan a lo establecido en la orden de trabajo y se ejecutan con los materiales y calidad adecuados.

6. PARTIDAS PRESUPUESTARIAS

Las partidas presupuestarias relativas al presente proyecto se describen en el **ANEXO I** del presente PPT.

7. ESCENARIO HIPOTÉTICO

Para la obtención del importe de licitación de la propuesta económica los licitadores deberán cumplimentar el **ANEXO II (Escenario hipotético) del PCAP que se publica, asimismo, en formato hoja de cálculo, en el Portal de Contratación Pública de la Comunidad de Madrid (<https://contratos-publicos.comunidad.madrid/>)**, únicamente a efectos de ayudar en la preparación y presentación de la oferta. Los licitadores deberán adjuntar el Anexo II del PCAP así como la hoja de cálculo cumplimentadas en el Sobre N.º 3 (PROPOSICIÓN RELATIVA A LOS CRITERIOS CUANTIFICABLES MEDIANTE LA MERA APLICACIÓN DE FÓRMULAS, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y SUBCONTRATACIÓN).

En el **ANEXO II** del PCAP deberán cumplimentarse únicamente las celdas de color amarillo claro con los precios unitarios correspondientes al código de cada partida presupuestaria.

El importe de licitación será el obtenido como total del Escenario hipotético.

8. SEGURIDAD Y SALUD

Los riesgos laborales inherentes a las instalaciones de Telecontrol son los habituales en instalaciones industriales, existiendo los siguientes riesgos específicos:

- Contaminantes químicos (gases): En condiciones normales de funcionamiento, podemos encontrar pequeños niveles de sulfhídrico o metano en el bombeo, en especial en las zonas de rejillas y pozos de gruesos o bombeo. Será obligatorio el uso de detectores de sulfhídrico (SH₂) portátiles por trabajador.
- Trabajos en el interior de recintos confinados tales como los pozos de gruesos, bombeo o colectores, donde nos podemos encontrar atmósferas potencialmente explosivas debido a los gases (principalmente metano) procedentes de la descomposición de las aguas residuales. Los trabajos en los recintos confinados obligarán a la presencia de recursos preventivos, conforme establece la Ley 54/2003. Entre otras medidas de seguridad, antes de acceder al recinto confinado, se medirá y evaluará la atmósfera interior a diferentes alturas, para lo cual se hará uso de un detector portátil de gases que deberá medir sulfhídrico (SH₂), metano (CH₄) y oxígeno (O₂).
- Contaminantes biológicos: los trabajos en bombeos implican un riesgo de exposición a varias categorías de agentes biológicos (microorganismos, cultivos celulares y endoparásitos humanos), cuando se realicen operaciones en las inmediaciones del pozo de bombeo, pozo de gruesos, rejillas o colectores, dada la presencia de materia orgánica en descomposición y/o fermentación en el agua residual. La exposición podrá ser por contacto directo por vía parenteral, ocular o dérmica; o por contacto indirecto, por inhalación de aerosoles portadores de agentes patógenos.
- El adjudicatario estará obligado a cumplir la reglamentación vigente en materia de Seguridad y Salud en el desempeño de los trabajos. Todos los gastos derivados de la implementación de este apartado estarán incluidos en el precio ofertado.

Canal de Isabel II, S.A. centraliza el control de la documentación exigible en materia de prevención de riesgos y seguridad y salud en el trabajo a través de una aplicación web. El licitador deberá encargarse de la carga y actualización periódica de toda la documentación exigida en dicha aplicación. El retraso o negligencia en el cumplimiento de esta obligación se considerará incumplimiento grave del Contrato pudiendo implicar la resolución del mismo con pérdida total o parcial de la fianza.

El adjudicatario cuidará muy especialmente todos los aspectos relativos a medidas de Seguridad y Salud Laboral en la ejecución de los trabajos, observando escrupulosamente la legislación en vigor en cada momento sobre el particular y las obligaciones particulares derivadas del propio contrato si las hubiera, como pueda ser la formación adecuada de los trabajadores, apertura de centro de trabajo o la inscripción en el registro de empresas acreditadas de la Comunidad de Madrid.

En el cumplimiento de la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud Laboral el licitador deberá hacer constar todas las actuaciones necesarias para que el servicio objeto de este Pliego se desarrolle dentro de la normativa vigente en esta materia y concretamente, según lo previsto en la Ley 31/1995 de Prevención de

Riesgos Laborales, Ley 54/2003 de reforma de marco normativo de la PRL, RD 39/1997, Reglamento de los servicios de prevención, RD 171/2004 Coordinación de actividades empresariales, consideradas de manera enunciativo y no limitativa.

Además, deberán recogerse y señalarse todos los elementos de seguridad necesarios para la correcta ejecución de los trabajos descritos.

En este sentido se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- El adjudicatario velará por la seguridad de los trabajadores a su servicio adoptando las medidas necesarias en medida de evaluación de riesgos, planificación preventiva, formación e información sobre riesgos, actuación en caso de emergencia o de riesgo grave o inminente y de vigilancia de la salud del personal a su servicio. El adjudicatario deberá acreditar el cumplimiento de estos requisitos a petición de Canal de Isabel II, S.A., M.P. En el caso de la realización de trabajos de especial peligrosidad, el adjudicatario deberá facilitar a Canal de Isabel II certificados de aptitud médica de los trabajadores, personas designadas como recurso preventivo y cualificación profesional de los trabajadores en caso de trabajos reglamentados.
- La empresa adjudicataria se responsabilizará de la totalidad del trámite administrativo requerido, así como de la elaboración y edición en plazo de los documentos técnicos correspondientes. Desde el inicio del contrato se nombrará expresamente al personal encargado y responsable de la coordinación de actividades empresariales y de la prevención en los trabajos.

9. CERTIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

El pago de los trabajos se cursará mediante trabajos efectuados, en las condiciones de pago de Canal de Isabel II, S.A., M.P. previstas en la cláusula 3 del PCAP.

La valoración de los trabajos se realizará aplicando las mediciones correspondientes a los precios unitarios que correspondan al cuadro de precios que resulte aplicable, de conformidad con lo previsto en el apartado 3 del Anexo I al PCAP.

10. RESIDUOS

El adjudicatario será considerado poseedor del residuo y estará obligado a efectuar una separación selectiva de los residuos valorizables (metal, vidrio, plástico, chatarra, electrónica, etc.) que se genere durante el desarrollo de los servicios y depositarlos en los contenedores adecuados, según las instrucciones de Canal de Isabel II, S.A., M.P.

El adjudicatario se compromete a comunicar las pautas de buenas prácticas ambientales a todo el personal a su cargo que realice las tareas del contrato para Canal de Isabel II, S.A., M.P.

11. SIGLAS Y ACRÓNIMOS

A:	Acometida eléctrica a servicio
----	--------------------------------

AE:	Arranque mediante arrancador estático
AR:	Analizador de redes eléctricas
BT:	Baja tensión
Canal:	Canal de Isabel II
CCM:	Centro de control de motores
CGD:	Cuadro general de distribución
CPC:	Centro Principal de Control de Canal de Isabel II
CT:	Centro de transformación
DN:	Diámetro nominal
EA:	Entradas analógicas
ED:	Entradas digitales
EDAR:	Estación Depuradora de Aguas Residuales
ERAR:	Estación Regeneradora de Aguas Residuales
FO:	Fibra óptica
Fx:	Interfaz Ethernet de fibra óptica
GPRS:	General Packet Radio Service
HMI:	Human Machine Interface
HW:	Hardware
IP:	International Protection
LED:	Light-emitting diode
N/A:	No aplica
M-0-A	Manual-cero-automático
N/D:	No disponible
MT:	Media tensión
PLC:	Programable Logic Controller
RF:	Radiofrecuencia
RFID:	Radio Frequency IDentification
SAI:	Sistema de alimentación ininterrumpida
SA:	Salida analógica
SCADA:	Supervisory control and data acquisition
SD:	Salidas digitales
SW:	Software
SW-HMI/PC:	Software HMI sobre PC embebido
TCP/IP:	Transmission control protocol / Internet protocol
TESEO:	Telecontrol E standar para E mplazamientos R emot O s
TETRA:	Terrestrial Trunked Radio
Tx:	Interfaz Ethernet de cobre
UHF:	Ultra High Frequency
UMTS:	Universal Mobile Telecommunications System
UTR:	Unidad terminal remota
VF:	Arranque mediante variador de frecuencia
VLAN:	Virtual Local Area Network

12. PLANOS

Los planos necesarios para los trabajos se entregarán a los adjudicatarios en un archivo aparte en formato PDF.

Firmas:

Firmado electronicamente
por: JAVIER GARCIA DEL
RIO
En la fecha y hora

Javier García del Río
JEFE DEL ÁREA DE AUTOMATIZACIÓN

Firmado electronicamente
por: FRANCISCO JAVIER
FERNÁNDEZ DELGADO
En la fecha y hora

Francisco Javier Fernández Delgado
SUBDIRECTOR DE TELECONTROL

Firmado electronicamente
por: JUAN SÁNCHEZ
GARCÍA
En la fecha y hora

Juan Sánchez García
DIRECTOR DE INNOVACIÓN E INGENIERÍA

13. ANEXO I. PARTIDAS PRESUPUESTARIAS

PARTIDAS PRESUPUESTARIAS

LOTE 1

Servicios de desarrollo, evolución y puesta en marcha de la programación estandarizada de los sistemas de control y telecontrol de las instalaciones de proceso del ciclo integral del agua basadas en tecnología Rockwell Automation.

PROGROCK01	<p>ud. Elaboración de diseño, programación, pruebas y documentación funcional del proceso para la integración de una nueva secuencia de un grado de complejidad bajo en la totalidad del sistema de control. Se estima un mínimo de 1 jornada de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de la información disponible facilitada por Canal de Isabel II. ■ Planificación y descripción del alcance de los trabajos a realizar en la instalación. ■ Modificación PLC. ■ Modificación HMI. ■ Modificación SCADA. ■ Pruebas de programación en campo con personal de Canal de Isabel II. ■ Entrega de programas y manuales de funcionamiento/usuario una vez editados.
PROGROCK02	<p>ud. Elaboración de diseño, programación, pruebas y documentación funcional del proceso para la integración de una nueva secuencia de un grado de complejidad medio en la totalidad del sistema de control. Se estima un mínimo de 3 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de la información disponible facilitada por Canal de Isabel II. ■ Planificación y descripción del alcance de los trabajos a realizar en la instalación. ■ Modificación PLC. ■ Modificación HMI. ■ Modificación SCADA. ■ Pruebas de programación en campo con personal de Canal de Isabel II. ■ Entrega de programas y manuales de funcionamiento/usuario una vez editados.
PROGROCK03	<p>ud. Elaboración de diseño, programación, pruebas y documentación funcional del proceso para la integración de una nueva secuencia de un grado de complejidad alto en la totalidad del sistema de control. Se estima un mínimo de 5 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de la información disponible facilitada por Canal de Isabel II. ■ Planificación y descripción del alcance de los trabajos a realizar en la instalación. ■ Modificación PLC. ■ Modificación HMI. ■ Modificación SCADA. ■ Pruebas de programación en campo con personal de Canal de Isabel II. ■ Entrega de programas y manuales de funcionamiento/usuario una vez editados.

<p>PROGROCK04</p>	<p>ud. Plataformado de sistema SCADA con un grado de complejidad bajo. Se estima un mínimo de 1 jornada de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Realización de copia de seguridad del sistema SCADA existente incluyendo licencias, base de datos y herramienta de informes, así como otras aplicaciones si las hubiera. ■ Definición de requerimientos hardware, software y licenciamiento para el nuevo sistema. ■ Instalación y configuración de la nueva plataforma SCADA. ■ Migración de la aplicación SCADA a la nueva versión de la plataforma si fuera necesario. ■ Integración de base de datos y herramienta de informes, así como el resto de aplicaciones que hubiera en origen. ■ Gestión de licencias: Actualización de licencias originales a la nueva plataforma. ■ Puesta en marcha en planta y validación de la totalidad de señales de lectura y escritura. ■ Realización y entrega de copias de seguridad en formato fuente de la totalidad de las aplicaciones e imagen del sistema. <p>No se incluye el coste de actualización/adquisición de la licencia, así como la adquisición del hardware necesario.</p>
<p>PROGROCK05</p>	<p>ud. Plataformado de sistema SCADA con un grado de complejidad medio. Se estima un mínimo de 3 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Realización de copia de seguridad del sistema SCADA existente incluyendo licencias, base de datos y herramienta de informes, así como otras aplicaciones si las hubiera. ■ Definición de requerimientos hardware, software y licenciamiento para el nuevo sistema. ■ Instalación y configuración de la nueva plataforma SCADA. ■ Migración de la aplicación SCADA a la nueva versión de la plataforma si fuera necesario. ■ Integración de base de datos y herramienta de informes, así como el resto de aplicaciones que hubiera en origen. ■ Gestión de licencias: Actualización de licencias originales a la nueva plataforma. ■ Puesta en marcha en planta y validación de la totalidad de señales de lectura y escritura. ■ Realización y entrega de copias de seguridad en formato fuente de la totalidad de las aplicaciones e imagen del sistema. <p>No se incluye el coste de actualización/adquisición de la licencia, así como la adquisición del hardware necesario.</p>
<p>PROGROCK06</p>	<p>ud. Plataformado de sistema SCADA con un grado de complejidad alto. Se estima un mínimo de 5 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Realización de copia de seguridad del sistema SCADA existente incluyendo licencias, base de datos y herramienta de informes, así como otras aplicaciones si las hubiera. ■ Definición de requerimientos hardware, software y licenciamiento para el nuevo sistema. ■ Instalación y configuración de la nueva plataforma SCADA. ■ Migración de la aplicación SCADA a la nueva versión de la plataforma si fuera necesario. ■ Integración de base de datos y herramienta de informes, así como el resto de aplicaciones que hubiera en origen. ■ Gestión de licencias: Actualización de licencias originales a la nueva plataforma. ■ Puesta en marcha en planta y validación de la totalidad de señales de lectura y escritura. ■ Realización y entrega de copias de seguridad en formato fuente de la totalidad de las aplicaciones e imagen del sistema. <p>No se incluye el coste de actualización/adquisición de la licencia, así como la adquisición del hardware necesario.</p>
<p>PROGROCK07</p>	<p>ud. Desarrollo de un nuevo bloque de función de un grado de complejidad bajo para el estándar de programación de Canal de Isabel II. Se estima un mínimo de 1 jornada de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Reunión con personal de Canal de Isabel II para la definición de necesidades. Elaboración de informe funcional. ■ Desarrollo del código PLC, HMI y SCADA siguiendo las directrices del estándar de Canal de Isabel II. ■ Validación del bloque en entorno de laboratorio. ■ Desarrollo de la documentación correspondiente.

<p>PROGROCK08</p>	<p>ud. Desarrollo de un nuevo bloque de función de un grado de complejidad medio para el estándar de programación de Canal de Isabel II. Se estima un mínimo de 3 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Reunión con personal de Canal de Isabel II para la definición de necesidades. Elaboración de informe funcional. ■ Desarrollo del código PLC, HMI y SCADA siguiendo las directrices del estándar de Canal de Isabel II. ■ Validación del bloque en entorno de laboratorio. ■ Desarrollo de la documentación correspondiente.
<p>PROGROCK09</p>	<p>ud. Desarrollo de un nuevo bloque de función de un grado de complejidad alto para el estándar de programación de Canal de Isabel II. Se estima un mínimo de 5 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Reunión con personal de Canal de Isabel II para la definición de necesidades. Elaboración de informe funcional. ■ Desarrollo del código PLC, HMI y SCADA siguiendo las directrices del estándar de Canal de Isabel II. ■ Validación del bloque en entorno de laboratorio. ■ Desarrollo de la documentación correspondiente.
<p>PROGROCK10</p>	<p>ud. Evolución de un bloque de función existente del estándar de Canal de Isabel II con un grado de complejidad bajo. Se estima un mínimo de 1 jornada de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de código existente. ■ Reunión con personal de Canal de Isabel II para la definición de necesidades. Elaboración de informe funcional. ■ Desarrollo/Modificación del código PLC, HMI y SCADA. ■ Validación del bloque en entorno de laboratorio. ■ Actualización de la documentación.
<p>PROGROCK11</p>	<p>ud. Evolución de un bloque de función existente del estándar de Canal de Isabel II con un grado de complejidad medio. Se estima un mínimo de 3 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de código existente. ■ Reunión con personal de Canal de Isabel II para la definición de necesidades. Elaboración de informe funcional. ■ Desarrollo/Modificación del código PLC, HMI y SCADA. ■ Validación del bloque en entorno de laboratorio. ■ Actualización de la documentación.
<p>PROGROCK12</p>	<p>ud. Evolución de un bloque de función existente del estándar de Canal de Isabel II con un grado de complejidad alto. Se estima un mínimo de 5 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de código existente. ■ Reunión con personal de Canal de Isabel II para la definición de necesidades. Elaboración de informe funcional. ■ Desarrollo/Modificación del código PLC, HMI y SCADA. ■ Validación del bloque en entorno de laboratorio. ■ Actualización de la documentación.
<p>PROGROCK13</p>	<p>ud. Integración de instalación en el sistema de telecontrol/telegestión con un grado de complejidad bajo y siguiendo el estándar de Canal de Isabel II. Se estima un mínimo de 1 jornada de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Desarrollo de listado de señales y pantallas a integrar. ■ Definición junto con personal de Canal de Isabel II del listado de consignas a telegestionar. ■ Desarrollo e integración en los diferentes niveles del sistema. ■ Recepción con el centro de control de Canal de Isabel II. Pruebas de funcionamiento en planta.

<p>PROGROCK14</p>	<p>ud. Integración de instalación en el sistema de telecontrol/telegestión con un grado de complejidad medio y siguiendo el estándar de Canal de Isabel II. Se estima un mínimo de 3 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Desarrollo de listado de señales y pantallas a integrar. ■ Definición junto con personal de Canal de Isabel II del listado de consignas a telegestionar. ■ Desarrollo e integración en los diferentes niveles del sistema. ■ Recepción con el centro de control de Canal de Isabel II. Pruebas de funcionamiento en planta.
<p>PROGROCK15</p>	<p>ud. Integración de instalación en el sistema de telecontrol/telegestión con un grado de complejidad alto y siguiendo el estándar de Canal de Isabel II. Se estima un mínimo de 5 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Desarrollo de listado de señales y pantallas a integrar. ■ Definición junto con personal de Canal de Isabel II del listado de consignas a telegestionar. ■ Desarrollo e integración en los diferentes niveles del sistema. ■ Recepción con el centro de control de Canal de Isabel II. Pruebas de funcionamiento en planta.
<p>PROGROCK16</p>	<p>ud. Desarrollo de documentación con lógicas funcionales de una instalación o proceso con un grado de complejidad bajo. Se estima un mínimo de 1 jornada de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de código existente si lo hubiera y señales cableadas. ■ Elaboración de informe con el listado de señales, equipos de proceso y arquitectura de control. ■ Reuniones periódicas con el personal responsable de la operación de la instalación. ■ Elaboración de memoria describiendo el funcionamiento de los procesos e incluyendo los equipos y señales involucradas. Se ha de seguir el formato indicado por Canal de Isabel II.
<p>PROGROCK17</p>	<p>ud. Desarrollo de documentación con lógicas funcionales de una instalación o proceso con un grado de complejidad medio. Se estima un mínimo de 3 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de código existente si lo hubiera y señales cableadas. ■ Elaboración de informe con el listado de señales, equipos de proceso y arquitectura de control. ■ Reuniones periódicas con el personal responsable de la operación de la instalación. ■ Elaboración de memoria describiendo el funcionamiento de los procesos e incluyendo los equipos y señales involucradas. Se ha de seguir el formato indicado por Canal de Isabel II.
<p>PROGROCK18</p>	<p>ud. Desarrollo de documentación con lógicas funcionales de una instalación o proceso con un grado de complejidad alto. Se estima un mínimo de 5 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de código existente si lo hubiera y señales cableadas. ■ Elaboración de informe con el listado de señales, equipos de proceso y arquitectura de control. ■ Reuniones periódicas con el personal responsable de la operación de la instalación. ■ Elaboración de memoria describiendo el funcionamiento de los procesos e incluyendo los equipos y señales involucradas. Se ha de seguir el formato indicado por Canal de Isabel II.

<p>PROGROCK19</p>	<p>ud. Auditoria de funcionamiento, señales, maniobras de equipos y sistema de automatización con un grado de complejidad bajo. Se estima un mínimo de 1 jornada de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de los elementos hardware. Definición de la arquitectura de control existente indicando los elementos involucrados y buses de campo existentes. ■ Definición del listado de direcciones IP u otro tipo de dirección de cada elemento. ■ Análisis de los elementos software. Análisis y descripción del código existente y señales cableadas. ■ Prueba y verificación de señales analógicas. ■ Prueba y verificación de señales digitales. ■ Prueba y verificación de instrumentación analógica. ■ Prueba y verificación de instrumentación digital. ■ Prueba y verificación de funcionamiento de equipos (marcha/paro). ■ Prueba y verificación de secuencias de control de equipos. ■ Resumen de defectos detectados y propuesta de corrección y/o mejoras. ■ Elaboración de informe que recoja todo lo anterior.
<p>PROGROCK20</p>	<p>ud. Auditoria de funcionamiento, señales, maniobras de equipos y sistema de automatización con un grado de complejidad medio. Se estima un mínimo de 3 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de los elementos hardware. Definición de la arquitectura de control existente indicando los elementos involucrados y buses de campo existentes. ■ Definición del listado de direcciones IP u otro tipo de dirección de cada elemento. ■ Análisis de los elementos software. Análisis y descripción del código existente y señales cableadas. ■ Prueba y verificación de señales analógicas. ■ Prueba y verificación de señales digitales. ■ Prueba y verificación de instrumentación analógica. ■ Prueba y verificación de instrumentación digital. ■ Prueba y verificación de funcionamiento de equipos (marcha/paro). ■ Prueba y verificación de secuencias de control de equipos. ■ Resumen de defectos detectados y propuesta de corrección y/o mejoras. ■ Elaboración de informe que recoja todo lo anterior.
<p>PROGROCK21</p>	<p>ud. Auditoria de funcionamiento, señales, maniobras de equipos y sistema de automatización con un grado de complejidad alto. Se estima un mínimo de 5 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de los elementos hardware. Definición de la arquitectura de control existente indicando los elementos involucrados y buses de campo existentes. ■ Definición del listado de direcciones IP u otro tipo de dirección de cada elemento. ■ Análisis de los elementos software. Análisis y descripción del código existente y señales cableadas. ■ Prueba y verificación de señales analógicas. ■ Prueba y verificación de señales digitales. ■ Prueba y verificación de instrumentación analógica. ■ Prueba y verificación de instrumentación digital. ■ Prueba y verificación de funcionamiento de equipos (marcha/paro). ■ Prueba y verificación de secuencias de control de equipos. ■ Resumen de defectos detectados y propuesta de corrección y/o mejoras. ■ Elaboración de informe que recoja todo lo anterior.

PROGROCK22	<p>ud. Elaboración de ingeniería eléctrica de una instalación de complejidad baja, elaborada en formato e-plan o CAD. Se estima un mínimo de 1 jornada de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Esquemas eléctricos en formato e-plan. ■ Layout de los frontales de cada uno de los cuadros de la instalación. ■ Listas de artículos y referencias de la instalación. ■ Esquema de RED de planta. ■ Listado de IPs de planta.
PROGROCK23	<p>ud. Elaboración de ingeniería eléctrica de una instalación de complejidad media, elaborada en formato e-plan o CAD. Se estima un mínimo de 3 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Esquemas eléctricos en formato e-plan. ■ Layout de los frontales de cada uno de los cuadros de la instalación. ■ Listas de artículos y referencias de la instalación. ■ Esquema de RED de planta. ■ Listado de IPs de planta.
PROGROCK24	<p>ud. Elaboración de ingeniería eléctrica de una instalación de complejidad baja, elaborada en formato e-plan o CAD. Se estima un mínimo de 5 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Esquemas eléctricos en formato e-plan. ■ Layout de los frontales de cada uno de los cuadros de la instalación. ■ Listas de artículos y referencias de la instalación. ■ Esquema de RED de planta. ■ Listado de IPs de planta.
PROGROCK25	<p>ud. Intervención para diagnóstico y/o resolución de incidencias. Se estima 4h de personal cualificado.</p>
PROGROCK26	<p>ud. Impartición de jornada técnica o de formación de 4h sobre una secuencia, proceso, o hardware instalado.</p>
PROGROCK27	<p>ud. Intervención de carácter urgente para diagnóstico y/o resolución de incidencias fuera del horario laboral.</p> <p>Requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La intervención puede ser requerida en horario 24/7 (24h los 7 días de la semana) durante los 365 días del año. ■ El adjudicatario tiene que proveer un teléfono de contacto disponible 24/7 los 365 días del año donde se pueda contactar para realizar la petición de intervención. ■ El tiempo de respuesta telefónica debe ser menor a 1 hora. ■ El tiempo para personarse en la instalación objeto de diagnóstico/incidencia en el caso de que fuera necesario, debe ser menor a 3h. Se contempla cualquier instalación del ciclo integral del agua de Canal de Isabel II en la Comunidad de Madrid. <p>Se estima 4h de personal cualificado y una necesidad aprox. de 12 actuaciones/año.</p>

LOTE 2

Servicios de desarrollo, evolución y puesta en marcha de la programación estandarizada de los sistemas de control y telecontrol de las instalaciones de proceso del ciclo integral del agua basadas en tecnología Siemens.

<p>PROGSIE01</p>	<p>ud. Elaboración de diseño, programación, pruebas y documentación funcional del proceso para la integración de una nueva secuencia de un grado de complejidad bajo en la totalidad del sistema de control. Se estima un mínimo de 1 jornada de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de la información disponible facilitada por Canal de Isabel II. ■ Planificación y descripción del alcance de los trabajos a realizar en la instalación. ■ Modificación PLC. ■ Modificación HMI. ■ Modificación SCADA. ■ Pruebas de programación en campo con personal de Canal de Isabel II. ■ Entrega de programas y manuales de funcionamiento/usuario una vez editados.
<p>PROGSIE02</p>	<p>ud. Elaboración de diseño, programación, pruebas y documentación funcional del proceso para la integración de una nueva secuencia de un grado de complejidad medio en la totalidad del sistema de control. Se estima un mínimo de 3 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de la información disponible facilitada por Canal de Isabel II. ■ Planificación y descripción del alcance de los trabajos a realizar en la instalación. ■ Modificación PLC. ■ Modificación HMI. ■ Modificación SCADA. ■ Pruebas de programación en campo con personal de Canal de Isabel II. ■ Entrega de programas y manuales de funcionamiento/usuario una vez editados.
<p>PROGSIE03</p>	<p>ud. Elaboración de diseño, programación, pruebas y documentación funcional del proceso para la integración de una nueva secuencia de un grado de complejidad alto en la totalidad del sistema de control. Se estima un mínimo de 5 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de la información disponible facilitada por Canal de Isabel II. ■ Planificación y descripción del alcance de los trabajos a realizar en la instalación. ■ Modificación PLC. ■ Modificación HMI. ■ Modificación SCADA. ■ Pruebas de programación en campo con personal de Canal de Isabel II. ■ Entrega de programas y manuales de funcionamiento/usuario una vez editados.
<p>PROGSIE04</p>	<p>ud. Plataformado de sistema SCADA con un grado de complejidad bajo. Se estima un mínimo de 1 jornada de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Realización de copia de seguridad del sistema SCADA existente incluyendo licencias, base de datos y herramienta de informes, así como otras aplicaciones si las hubiera. ■ Definición de requerimientos hardware, software y licenciamiento para el nuevo sistema. ■ Instalación y configuración de la nueva plataforma SCADA. ■ Migración de la aplicación SCADA a la nueva versión de la plataforma si fuera necesario. ■ Integración de base de datos y herramienta de informes, así como el resto de aplicaciones que hubiera en origen. ■ Gestión de licencias: Actualización de licencias originales a la nueva plataforma. ■ Puesta en marcha en planta y validación de la totalidad de señales de lectura y escritura. ■ Realización y entrega de copias de seguridad en formato fuente de la totalidad de las aplicaciones e imagen del sistema.

	No se incluye el coste de actualización/adquisición de la licencia, así como la adquisición del hardware necesario.
PROGSIE05	<p>ud. Plataformado de sistema SCADA con un grado de complejidad medio. Se estima un mínimo de 3 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Realización de copia de seguridad del sistema SCADA existente incluyendo licencias, base de datos y herramienta de informes, así como otras aplicaciones si las hubiera. ■ Definición de requerimientos hardware, software y licenciamiento para el nuevo sistema. ■ Instalación y configuración de la nueva plataforma SCADA. ■ Migración de la aplicación SCADA a la nueva versión de la plataforma si fuera necesario. ■ Integración de base de datos y herramienta de informes, así como el resto de aplicaciones que hubiera en origen. ■ Gestión de licencias: Actualización de licencias originales a la nueva plataforma. ■ Puesta en marcha en planta y validación de la totalidad de señales de lectura y escritura. ■ Realización y entrega de copias de seguridad en formato fuente de la totalidad de las aplicaciones e imagen del sistema. <p>No se incluye el coste de actualización/adquisición de la licencia, así como la adquisición del hardware necesario.</p>
PROGSIE06	<p>ud. Plataformado de sistema SCADA con un grado de complejidad alto. Se estima un mínimo de 5 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Realización de copia de seguridad del sistema SCADA existente incluyendo licencias, base de datos y herramienta de informes, así como otras aplicaciones si las hubiera. ■ Definición de requerimientos hardware, software y licenciamiento para el nuevo sistema. ■ Instalación y configuración de la nueva plataforma SCADA. ■ Migración de la aplicación SCADA a la nueva versión de la plataforma si fuera necesario. ■ Integración de base de datos y herramienta de informes, así como el resto de aplicaciones que hubiera en origen. ■ Gestión de licencias: Actualización de licencias originales a la nueva plataforma. ■ Puesta en marcha en planta y validación de la totalidad de señales de lectura y escritura. ■ Realización y entrega de copias de seguridad en formato fuente de la totalidad de las aplicaciones e imagen del sistema. <p>No se incluye el coste de actualización/adquisición de la licencia, así como la adquisición del hardware necesario.</p>
PROGSIE07	<p>ud. Desarrollo de un nuevo bloque de función de un grado de complejidad bajo para el estándar de programación de Canal de Isabel II. Se estima un mínimo de 1 jornada de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Reunión con personal de Canal de Isabel II para la definición de necesidades. Elaboración de informe funcional. ■ Desarrollo del código PLC, HMI y SCADA siguiendo las directrices del estándar de Canal de Isabel II. ■ Validación del bloque en entorno de laboratorio. ■ Desarrollo de la documentación correspondiente.
PROGSIE08	<p>ud. Desarrollo de un nuevo bloque de función de un grado de complejidad medio para el estándar de programación de Canal de Isabel II. Se estima un mínimo de 3 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Reunión con personal de Canal de Isabel II para la definición de necesidades. Elaboración de informe funcional. ■ Desarrollo del código PLC, HMI y SCADA siguiendo las directrices del estándar de Canal de Isabel II. ■ Validación del bloque en entorno de laboratorio. ■ Desarrollo de la documentación correspondiente.
PROGSIE09	<p>ud. Desarrollo de un nuevo bloque de función de un grado de complejidad alto para el estándar de programación de Canal de Isabel II. Se estima un mínimo de 5 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Reunión con personal de Canal de Isabel II para la definición de necesidades. Elaboración de informe funcional. ■ Desarrollo del código PLC, HMI y SCADA siguiendo las directrices del estándar de Canal de Isabel II. ■ Validación del bloque en entorno de laboratorio. ■ Desarrollo de la documentación correspondiente.

PROGSIE10	<p>ud. Evolución de un bloque de función existente del estándar de Canal de Isabel II con un grado de complejidad bajo. Se estima un mínimo de 1 jornada de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de código existente. ■ Reunión con personal de Canal de Isabel II para la definición de necesidades. Elaboración de informe funcional. ■ Desarrollo/Modificación del código PLC, HMI y SCADA. ■ Validación del bloque en entorno de laboratorio. ■ Actualización de la documentación.
PROGSIE11	<p>ud. Evolución de un bloque de función existente del estándar de Canal de Isabel II con un grado de complejidad medio. Se estima un mínimo de 3 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de código existente. ■ Reunión con personal de Canal de Isabel II para la definición de necesidades. Elaboración de informe funcional. ■ Desarrollo/Modificación del código PLC, HMI y SCADA. ■ Validación del bloque en entorno de laboratorio. ■ Actualización de la documentación.
PROGSIE12	<p>ud. Evolución de un bloque de función existente del estándar de Canal de Isabel II con un grado de complejidad alto. Se estima un mínimo de 5 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de código existente. ■ Reunión con personal de Canal de Isabel II para la definición de necesidades. Elaboración de informe funcional. ■ Desarrollo/Modificación del código PLC, HMI y SCADA. ■ Validación del bloque en entorno de laboratorio. ■ Actualización de la documentación.
PROGSIE13	<p>ud. Integración de instalación en el sistema de telecontrol/telegestión con un grado de complejidad bajo y siguiendo el estándar de Canal de Isabel II. Se estima un mínimo de 1 jornada de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Desarrollo de listado de señales y pantallas a integrar. ■ Definición junto con personal de Canal de Isabel II del listado de consignas a telegestionar. ■ Desarrollo e integración en los diferentes niveles del sistema. ■ Recepción con el centro de control de Canal de Isabel II. Pruebas de funcionamiento en planta.
PROGSIE14	<p>ud. Integración de instalación en el sistema de telecontrol/telegestión con un grado de complejidad medio y siguiendo el estándar de Canal de Isabel II. Se estima un mínimo de 3 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Desarrollo de listado de señales y pantallas a integrar. ■ Definición junto con personal de Canal de Isabel II del listado de consignas a telegestionar. ■ Desarrollo e integración en los diferentes niveles del sistema. ■ Recepción con el centro de control de Canal de Isabel II. Pruebas de funcionamiento en planta.
PROGSIE15	<p>ud. Integración de instalación en el sistema de telecontrol/telegestión con un grado de complejidad alto y siguiendo el estándar de Canal de Isabel II. Se estima un mínimo de 5 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Desarrollo de listado de señales y pantallas a integrar. ■ Definición junto con personal de Canal de Isabel II del listado de consignas a telegestionar. ■ Desarrollo e integración en los diferentes niveles del sistema. ■ Recepción con el centro de control de Canal de Isabel II. Pruebas de funcionamiento en planta.
PROGSIE16	<p>ud. Desarrollo de documentación con lógicas funcionales de una instalación con un grado de complejidad bajo. Se estima un mínimo de 1 jornada de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de código existente si lo hubiera y señales cableadas. ■ Elaboración de informe con el listado de señales, equipos de proceso y arquitectura de control. ■ Reuniones periódicas con el personal responsable de la operación de la instalación. ■ Elaboración de memoria describiendo el funcionamiento de los procesos e incluyendo los equipos y señales involucradas. Se ha de seguir el formato indicado por Canal de Isabel II.

<p>PROGSIE17</p>	<p>ud. Desarrollo de documentación con lógicas funcionales de una instalación con un grado de complejidad medio. Se estima un mínimo de 3 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de código existente si lo hubiera y señales cableadas. ■ Elaboración de informe con el listado de señales, equipos de proceso y arquitectura de control. ■ Reuniones periódicas con el personal responsable de la operación de la instalación. ■ Elaboración de memoria describiendo el funcionamiento de los procesos e incluyendo los equipos y señales involucradas. Se ha de seguir el formato indicado por Canal de Isabel II.
<p>PROGSIE18</p>	<p>ud. Desarrollo de documentación con lógicas funcionales de una instalación con un grado de complejidad alto. Se estima un mínimo de 5 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de código existente si lo hubiera y señales cableadas. ■ Elaboración de informe con el listado de señales, equipos de proceso y arquitectura de control. ■ Reuniones periódicas con el personal responsable de la operación de la instalación. ■ Elaboración de memoria describiendo el funcionamiento de los procesos e incluyendo los equipos y señales involucradas. Se ha de seguir el formato indicado por Canal de Isabel II.
<p>PROGSIE19</p>	<p>ud. Auditoria de funcionamiento, señales, maniobras de equipos y sistema de automatización con un grado de complejidad bajo. Se estima un mínimo de 1 jornada de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de los elementos hardware. Definición de la arquitectura de control existente indicando los elementos involucrados y buses de campo existentes. ■ Definición del listado de direcciones IP u otro tipo de dirección de cada elemento. ■ Análisis de los elementos software. Análisis y descripción del código existente y señales cableadas. ■ Prueba y verificación de señales analógicas. ■ Prueba y verificación de señales digitales. ■ Prueba y verificación de instrumentación analógica. ■ Prueba y verificación de instrumentación digital. ■ Prueba y verificación de funcionamiento de equipos (marcha/paro). ■ Prueba y verificación de secuencias de control de equipos. ■ Resumen de defectos detectados y propuesta de corrección y/o mejoras. ■ Elaboración de informe que recoja todo lo anterior.
<p>PROGSIE20</p>	<p>ud. Auditoria de funcionamiento, señales, maniobras de equipos y sistema de automatización con un grado de complejidad medio. Se estima un mínimo de 3 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de los elementos hardware. Definición de la arquitectura de control existente indicando los elementos involucrados y buses de campo existentes. ■ Definición del listado de direcciones IP u otro tipo de dirección de cada elemento. ■ Análisis de los elementos software. Análisis y descripción del código existente y señales cableadas. ■ Prueba y verificación de señales analógicas. ■ Prueba y verificación de señales digitales. ■ Prueba y verificación de instrumentación analógica. ■ Prueba y verificación de instrumentación digital. ■ Prueba y verificación de funcionamiento de equipos (marcha/paro). ■ Prueba y verificación de secuencias de control de equipos. ■ Resumen de defectos detectados y propuesta de corrección y/o mejoras. ■ Elaboración de informe que recoja todo lo anterior.

<p>PROGSIE21</p>	<p>ud. Auditoria de funcionamiento, señales, maniobras de equipos y sistema de automatización con un grado de complejidad alto. Se estima un mínimo de 5 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de los elementos hardware. Definición de la arquitectura de control existente indicando los elementos involucrados y buses de campo existentes. ■ Definición del listado de direcciones IP u otro tipo de dirección de cada elemento. ■ Análisis de los elementos software. Análisis y descripción del código existente y señales cableadas. ■ Prueba y verificación de señales analógicas. ■ Prueba y verificación de señales digitales. ■ Prueba y verificación de instrumentación analógica. ■ Prueba y verificación de instrumentación digital. ■ Prueba y verificación de funcionamiento de equipos (marcha/paro). ■ Prueba y verificación de secuencias de control de equipos. ■ Resumen de defectos detectados y propuesta de corrección y/o mejoras. ■ Elaboración de informe que recoja todo lo anterior.
<p>PROGSIE22</p>	<p>ud. Elaboración de ingeniería eléctrica de una instalación de complejidad baja, elaborada en formato e-plan o CAD. Se estima un mínimo de 1 jornada de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Esquemas eléctricos en formato e-plan. ■ Layout de los frontales de cada uno de los cuadros de la instalación. ■ Listas de artículos y referencias de la instalación. ■ Esquema de RED de planta. ■ Listado de IPs de planta.
<p>PROGSIE23</p>	<p>ud. Elaboración de ingeniería eléctrica de una instalación de complejidad media, elaborada en formato e-plan o CAD. Se estima un mínimo de 3 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Esquemas eléctricos en formato e-plan. ■ Layout de los frontales de cada uno de los cuadros de la instalación. ■ Listas de artículos y referencias de la instalación. ■ Esquema de RED de planta. ■ Listado de IPs de planta.
<p>PROGSIE24</p>	<p>ud. Elaboración de ingeniería eléctrica de una instalación de complejidad baja, elaborada en formato e-plan o CAD. Se estima un mínimo de 5 jornadas de personal cualificado. Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Esquemas eléctricos en formato e-plan. ■ Layout de los frontales de cada uno de los cuadros de la instalación. ■ Listas de artículos y referencias de la instalación. ■ Esquema de RED de planta. ■ Listado de IPs de planta.
<p>PROGSIE25</p>	<p>ud. Intervención para diagnóstico y/o resolución de incidencias. Se estima 4h de personal cualificado.</p>
<p>PROGSIE26</p>	<p>ud. Impartición de jornada técnica o de formación de 4h sobre una secuencia, proceso, o hardware instalado.</p>
<p>PROGSIE27</p>	<p>ud. Intervención de carácter urgente para diagnóstico y/o resolución de incidencias fuera del horario laboral.</p> <p>Requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La intervención puede ser requerida en horario 24/7 (24h los 7 días de la semana) durante los 365 días del año. ■ El adjudicatario tiene que proveer un teléfono de contacto disponible 24/7 los 365 días del año donde se pueda contactar para realizar la petición de intervención. ■ El tiempo de respuesta telefónica debe ser menor a 1 hora. ■ El tiempo para personarse en la instalación objeto de diagnóstico/incidencia en el caso de que fuera necesario, debe ser menor a 3h. Se contempla cualquier instalación del ciclo integral del agua de Canal de Isabel II en la Comunidad de Madrid. <p>Se estima 4h de personal cualificado y una necesidad aprox. de 12 actuaciones/año.</p>

LOTE 3

Servicios de desarrollo, evolución y puesta en marcha de aplicaciones industriales destinadas a la mejora de los procesos operativos y el grado de digitalización de las instalaciones de proceso del ciclo integral del agua.

<p>APP01</p>	<p>ud. Gestión de proyecto. Tarea de complejidad BAJA (Remoto) Duración: 1 jornadas Rol: Jefe de proyecto. Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Entrega de documentos y esquemas </p>
<p>APP02</p>	<p>ud. Gestión de proyecto. Tarea de complejidad Baja (Presencial) Duración: 1 jornadas Rol: Jefe de proyecto. Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Entrega de documentos y esquemas </p>
<p>APP03</p>	<p>ud. Gestión de proyecto. Tarea de complejidad MEDIA (Remoto) Duración: 3 jornadas Rol: Jefe de proyecto. Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Entrega de documentos y esquemas </p>
<p>APP04</p>	<p>ud. Gestión de proyecto. Tarea de complejidad MEDIA (Presencial) Duración: 3 jornadas Rol: Jefe de proyecto. Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Entrega de documentos y esquemas </p>
<p>APP05</p>	<p>ud. Gestión de proyecto. Tarea de complejidad ALTA (Remoto) Duración: 10 jornadas Rol: Jefe de proyecto. Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Entrega de documentos y esquemas </p>

<p>APP06</p>	<p>ud. Gestión de proyecto. Tarea de complejidad ALTA (Presencial) Duración: 10 jornada Rol: Jefe de proyecto. Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Entrega de documentos y esquemas </p>
<p>APP07</p>	<p>ud. Desarrollo apps. Tarea de complejidad BAJA (Remoto) Duración: 1 jornada Rol: Desarrollo de aplicaciones móviles. Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Entrega de documentos y esquemas </p>
<p>APP08</p>	<p>ud. Desarrollo apps. Tarea de complejidad Baja (Presencial) Duración: 1 jornada Rol: Desarrollo de aplicaciones móviles. Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Entrega de documentos y esquemas </p>
<p>APP09</p>	<p>ud. Desarrollo apps. Tarea de complejidad MEDIA (Remoto) Duración: 3 jornada Rol: Desarrollo de aplicaciones móviles. Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Entrega de documentos y esquemas </p>
<p>APP10</p>	<p>ud. Desarrollo apps. Tarea de complejidad MEDIA (Presencial) Duración: 3 jornada Rol: Desarrollo de aplicaciones móviles. Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Entrega de documentos y esquemas </p>
<p>APP11</p>	<p>ud. Desarrollo apps. Tarea de complejidad ALTA (Remoto) Duración: 10 jornadas Rol: Desarrollo de aplicaciones móviles. Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Entrega de documentos y esquemas </p>

<p>APP12</p>	<p>ud. Desarrollo apps. Tarea de complejidad ALTA (Presencial) Duración: 10 jornadas Rol: Desarrollo de aplicaciones móviles. Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Entrega de documentos y esquemas </p>
<p>APP13</p>	<p>ud. Desarrollo software (backend). Tarea de complejidad BAJA (Remoto) Duración: 1 jornada Rol: Desarrollo de software (backend). Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Entrega de documentos y esquemas </p>
<p>APP14</p>	<p>ud. Desarrollo software (backend). Tarea de complejidad Baja (Presencial) Duración: 1 jornada Rol: Desarrollo de software (backend). Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Entrega de documentos y esquemas </p>
<p>APP15</p>	<p>ud. Desarrollo software (backend). Tarea de complejidad MEDIA (Remoto) Duración: 3 jornadas Rol: Desarrollo de software (backend). Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Entrega de documentos y esquemas </p>
<p>APP16</p>	<p>ud. Desarrollo software (backend). Tarea de complejidad MEDIA (Presencial) Duración: 3 jornadas Rol: Desarrollo de software (backend). Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Entrega de documentos y esquemas </p>
<p>APP17</p>	<p>ud. Desarrollo software (backend). Tarea de complejidad ALTA (Remoto) Duración: 10 jornadas Rol: Desarrollo de software (backend). Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Entrega de documentos y esquemas </p>

<p>APP18</p>	<p>ud. Desarrollo software (backend). Tarea de complejidad ALTA (Presencial) Duración: 10 jornadas Rol: Desarrollo de software (backend). Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Entrega de documentos y esquemas </p>
<p>APP19</p>	<p>ud. Desarrollo software (WEB). Tarea de complejidad BAJA (Remoto) Duración: 1 jornada Rol: Desarrollo de software (WEB). Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Entrega de documentos y esquemas </p>
<p>APP20</p>	<p>ud. Desarrollo software (WEB). Tarea de complejidad Baja (Presencial) Duración: 1 jornada Rol: Desarrollo de software (WEB). Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Entrega de documentos y esquemas </p>
<p>APP21</p>	<p>ud. Desarrollo software (WEB). Tarea de complejidad MEDIA (Remoto) Duración: 3 jornadas Rol: Desarrollo de software (WEB). Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Entrega de documentos y esquemas </p>
<p>APP22</p>	<p>ud. Desarrollo software (WEB). Tarea de complejidad MEDIA (Presencial) Duración: 3 jornadas Rol: Desarrollo de software (WEB). Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Entrega de documentos y esquemas </p>
<p>APP23</p>	<p>ud. Desarrollo software (WEB). Tarea de complejidad ALTA (Remoto) Duración: 10 jornadas Rol: Desarrollo de software (WEB). Se incluye: <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Entrega de documentos y esquemas </p>

APP24	<p>ud. Desarrollo software (WEB). Tarea de complejidad ALTA (Presencial) Duración: 10 jornadas Rol: Desarrollo de software (WEB). Se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Ejecución de las tareas asignadas ■ Reuniones necesarias con el personal de canal de Isabel II ■ Entrega de documentos y esquemas
DE01	<p>ud. Tablet Android ruggedizada</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 10 pulgadas mínimo ■ MIL-STD-810 (G ó H) ■ Ranura para SIM ■ Android 11 o superior ■ Cámara de fotos trasera ■ lector NFC ■ Bluetooth ■ Wifi ■ USB OTG
DE02	<p>ud. Tablet Android</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 11 pulgadas mínimo ■ Android 12 o superior ■ Cámara de fotos trasera ■ Bluetooth ■ Wifi ■ USB OTG ■ CPU 2.99GHz, 2.4GHz, 1.7GHz ■ lápiz con gestos y control remoto
DE03	<p>ud. Móvil Android ruggedizado</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 6 pulgadas mínimo ■ 5G ■ GPS ■ Bluetooth 5.2 ■ 6GB RAM ■ Cámara frontal ■ Cámara trasera ■ MIL-STD 810 H ■ Android 12 o superior ■ CPU 2.4GHz, 1.8GHz (Octa-Core)

En los precios anteriores estarán incluidos los desplazamientos a cualquier punto o emplazamiento de la zona geográfica en la que se desarrolla el objeto del contrato.