



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HA DE
REGIR EN EL CONTRATO DE AUTOMATIZACIÓN,
DIGITALIZACIÓN E INTEGRACIÓN EN EL SISTEMA DE
TELECONTROL DE INSTALACIONES DE AGUA
REGENERADA DE CANAL DE ISABEL II, S.A.**

**PROCEDIMIENTO ABIERTO CON PLURALIDAD DE
CRITERIOS**

CONTRATO N.º 286/2020

Área: Automatización

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO	5
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	5
1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO	6
2. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS	7
2.1 RESUMEN FASES Y PLAZOS	24
3. GESTIÓN, DIRECCIÓN Y RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO	25
3.1 RELACIONES CON CANAL DE ISABEL II, S.A.	25
3.2 RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO	26
3.2.1 JEFE DE PROYECTO	26
3.2.2 JEFE DE OBRA	27
3.2.3 TÉCNICOS DE PROGRAMACIÓN	27
3.2.4 PERSONAL DESTINADO A TRABAJOS ELÉCTRICOS	27
3.2.5 OFICINA DE PROYECTO	28
4. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES	28
4.1 AUTOMATIZACIÓN TIPO I (ALTA)	29
4.2 AUTOMATIZACIÓN TIPO II (MEDIA)	43
4.3 AUTOMATIZACIÓN TIPO III (BAJA)	45
5. PARTIDAS PRESUPUESTARIAS	46
6. ESCENARIO HIPOTÉTICO	46
7. SEGURIDAD Y SALUD	47
8. CERTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES	48
9. RESIDUOS	49
ANEXO I. PARTIDAS PRESUPUESTARIAS	50

1. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto del presente pliego de prescripciones técnicas (PPT) es establecer las condiciones que han de regir en la contratación del “AUTOMATIZACIÓN, DIGITALIZACIÓN E INTEGRACIÓN EN EL SISTEMA DE TELECONTROL DE INSTALACIONES DE AGUA REGENERADA DE CANAL DE ISABEL II, S.A.”, cuyas características técnicas se especifican en el presente Pliego.

Las condiciones administrativas y jurídicas que regulan el presente contrato se encuentran recogidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP).

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 PCAP. 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 pliego técnico, 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.

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El Área de Automatización, como responsable de los sistemas de automatización de las instalaciones y su integración en el Sistema central de Telecontrol de Canal de Isabel II, S.A. es el encargado de la evolución, estandarización, programación, mantenimiento de la automatización y telecontrol de las infraestructuras hidráulicas.

La inversión tiene por objeto efectuar las actuaciones necesarias para la instrumentación, automatización local del proceso, integración en el actual Sistema de Telecontrol y Telemando de Canal de Isabel II, S.A., y dotar a las instalaciones y a sus explotadores de herramientas de valor añadido que contribuyan a conseguir la excelencia en la explotación del proceso de las instalaciones de agua regenerada ubicadas en la Comunidad de Madrid, efectuando los trabajos necesarios en las instalaciones para normalizar el equipamiento de instrumentación y cuadros de control (automatización y software de control industrial):

- 20 Estaciones de agua regenerada metropolitana. LOTE 1.
- 10 Estaciones de agua regenerada periféricas. LOTE 2.

Además, se implantará la supervisión y gestión remota de estas instalaciones, incluyendo la recepción en tiempo real de todas las informaciones del proceso, asignación y modificación de consignas de funcionamiento y la integración de la telegestión de los procesos, facilitando la explotación y parametrización remota de todas las instalaciones. Por último, se integrarán las tendencias y evoluciones digitales, guiadas por los expertos y responsables en Digitalización e Industria 4.0 de Canal de Isabel II, S.A.

1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos fundamentales que se persiguen con el proyecto en licitación en las instalaciones objeto son los siguientes:

- Suministro, instalación y puesta en servicio de equipos de instrumentación. Actualizar y homogeneizar el equipamiento de instrumentación y control para permitir la medición de magnitudes significativas para los procesos que se llevan a cabo en la estación, y la integración de todas las señales relevantes para el control automático en la ejecución de las lógicas de proceso definidas, disponiendo de una supervisión y mando completos de la instalación, así como de herramientas que faciliten el mantenimiento remoto de los mismos.
- Fabricación, suministro e instalación de cuadros de control y automatización, incluyendo configuración básica del PLC y periféricas necesarias. Implantación de programas estándar, sobre PLC de proceso definido en un documento que será facilitado por Canal de Isabel II, S.A.
- Integrar los elementos de medición y maniobra involucrados en el proceso de la instalación en un sistema de automatización y control para su funcionamiento automático coordinado y supervisión local en campo, y remota desde el centro de control, permitiendo además la recopilación, explotación y análisis de los datos de la operación y simplificación del mantenimiento.
- Actualizar y homogeneizar el equipamiento eléctrico de baja tensión con objeto de sustituir los elementos obsoletos, reparar o sustituir los elementos en fallo, disponer de las señales necesarias para llevar a cabo el control automático de la instalación y cumplir los requisitos de homogeneización y estandarización que en el ámbito eléctrico se han definido en Canal de Isabel II, S.A. Levantamiento de información, identificación y señalización de todos los cableados en caso de no existir documentación fiable.
- Desplegar una red de comunicaciones interna de la planta que conecte y vertebré todos los elementos involucrados en el control automático, PLC, HMI, SCADA, analizadores de redes, SAI, arrancadores estáticos, variadores de frecuencia y demás equipamiento comunicable.
- Facilitar la supervisión y el control remotos desde los sistemas de supervisión de Canal de Isabel II, S.A. y la recopilación de datos de la instalación para su análisis.
- Proporcionar al personal de operación de las plantas de unas herramientas ergonómicas e integradas que permitan llevar a cabo el control automático parametrizado de los elementos involucrados en los procesos, así como herramientas de explotación de la información que favorezcan el diagnóstico y la trazabilidad de fallas en dichos procesos. Suministro, instalación y programación de pantalla estándar para visualización y control del proceso de la instalación.
- Mejorar la eficiencia de los procesos y optimizar el consumo de energía mediante el uso de electrónicas de potencia en la maniobra de los equipos, y un sistema de control que en general optimice y ajuste

todos los procesos llevados a cabo en la estación. Suministro, instalación y puesta en servicio del módulo de analizadores de redes multifunción para cumplimentar el plan de monitorización de energía.

- Disponer de una documentación actualizada que permita un adecuado conocimiento de las características de los elementos involucrados en los procesos de la planta, así como la consulta rápida mediante herramientas digitales que permitan el diagnóstico de averías y sustitución de elementos. Esto incluye la actualización de los planos de los elementos modificados y aquellas unidades directamente relacionadas con los mismos.
- Implementar tecnologías digitales con el fin de optimizar los procesos operativos y generar nuevos servicios e información que aporten un valor añadido y contribuyan a la transformación digital de Canal de Isabel II, S.A. Como soluciones digitales, cabe destacar: Modelización y simulación de procesos, gemelo digital de la instalación, diagnóstico del estado de los sistemas de automatización mediante despliegue de agentes de monitorización, implementación de sistemas de gestión energética, gestión documental digital mediante codificación QR, conectividad remota de la planta según especificaciones de ciberseguridad, reporte de informes automáticos y cuadro de mando e indicadores en aplicaciones móviles o cloud.

Todo ello se llevará a cabo a través de una actualización materializada por medio de una automatización de cada una de las plantas, involucrando los aspectos eléctricos de baja tensión, de control y de comunicaciones, con unos criterios definidos y homogéneos establecidos previamente en Canal de Isabel II, S.A.

2. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

Las actividades fundamentales incluidas en este pliego y que componen el alcance de este son los siguientes:

- 1) **Replanteo de la instalación:** 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, S.A. 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, S.A. al adjudicatario. El compromiso de

reducir el plazo máximo será valorado, según se indica en el PCAP. El no cumplimiento de dicho compromiso será penalizado, según se indica en el PCAP.

- 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, S.A. 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 una las plantas con Canal de Isabel II, S.A., 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:

- *Plazo global:* El plazo global de la ejecución no podrá exceder en ningún caso la duración máxima del contrato, desde la firma del acta de inicio de los trabajos.
- *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, S.A. 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, S.A.
- *Grupos de trabajo concurrentes:* Debido a las características de los trabajos y teniendo en cuenta el plazo máximo establecido, se considera que no es posible acometer todas las obras con un solo grupo de trabajo, por lo que es necesario articular dos grupos que puedan simultanear trabajos en al menos dos plantas. 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. El compromiso de reducir el plazo máximo será valorado, según se indica en el PCAP. El no cumplimiento de dicho compromiso será penalizado, según se indica en el PCAP.

Además de lo indicado para cada una de las instalaciones, 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, S.A., 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, S.A. 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. El compromiso de reducir el plazo máximo será valorado, según se indica en el PCAP. El no cumplimiento de dicho compromiso será penalizado, según se indica en el PCAP.

- 4) **Suministro de equipos:** En el alcance del proyecto el adjudicatario deberá 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, S.A., 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 presente pliego se contempla la fabricación de múltiples 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, S.A., 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, S.A.
- 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, S.A., 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. El compromiso de reducir el plazo máximo será valorado, según se indica en el PCAP. El no cumplimiento de dicho compromiso será penalizado, según se indica en el PCAP.

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 por Canal de Isabel II, S.A. y proporcionadas al adjudicatario. Además de las lógicas de proceso, Canal de Isabel II, S.A. 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.

- **PLC.** Programación de PLC de acuerdo con el estándar de programación y según análisis funcional proporcionado por Canal de Isabel II, S.A., 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, S.A., 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, S.A., 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, S.A., 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, S.A.
- **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, S.A. 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, S.A. 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. El compromiso de reducir el plazo máximo será valorado, según se indica en el PCAP. El no cumplimiento de dicho compromiso será penalizado, según se indica en el PCAP.

- 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, S.A. 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 plantas, se realizarán tanto unas pruebas FAT en oficina como pruebas SAT en la propia instalación.

Uno de los principales objetivos del proyecto es el de llevar a cabo los procesos de la planta de un modo automático por medio de los PLC, HMI y SCADA dispuestos. Ya que además es preciso durante la ejecución de los trabajos en obra no interferir en el normal funcionamiento de la planta, se establece una **metodología** de pruebas que permita favorecer la consecución de este objetivo mediante la optimización de los tiempos de pruebas y puesta en servicio. A este respecto y en lo que a las pruebas del sistema de control se refiere, 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, S.A. 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, S.A.

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, S.A. 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, S.A. y realizar gestión remota de procesos (Telegestión) desde el Centro de Control, siguiendo las indicaciones de Canal de Isabel II, S.A.

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, S.A.

En algunas instalaciones, según decisión de Canal de Isabel II, S.A., 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, S.A.
- **Parametrización de secuencias de funcionamiento:** Una vez programadas las secuencias de funcionamiento e implantadas en los PLC, HMI y SCADA de cada planta, 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 plantas.

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, S.A. 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, S.A., 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 todas las instalaciones 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, S.A.

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 de Isabel II, S.A.

- 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, S.A. La representación en SCADA será competencia de Canal de Isabel II, S.A., 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, S.A.
- Planificación de la Recepción de la instalación, coordinado con Canal de Isabel II, S.A.
- 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, S.A. 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. El compromiso de reducir el plazo máximo será

valorado, según se indica en el PCAP. El no cumplimiento de dicho compromiso será penalizado, según se indica en el PCAP.

13) **Implantación de tecnologías digitales:** Se llevará a cabo la implantación de tecnologías digitales con el fin de optimizar los procesos operativos y generar nuevos servicios e información que aporten un valor añadido y contribuyan a la transformación digital de Canal de Isabel II, S.A. Cabe destacar las siguientes soluciones cuyo compromiso de reducir el plazo de implantación será valorado según PCAP:

- a. **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.
- b. **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.
- c. **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.
- d. **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, S.A.: 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, S.A.

- e. **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.
- f. El plazo máximo de la integración de tecnologías digitales será catorce (14) días naturales desde la recepción de la instalación. El compromiso de reducir el plazo máximo será valorado, según se indica en el PCAP. El no cumplimiento de dicho compromiso será penalizado, según se indica en el PCAP.

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, S.A. 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, S.A. 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 plantas 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 finalizada la implantación del nuevo sistema de control en cada una de las plantas, el adjudicatario deberá impartir una *jornada técnica de aceptación de la instalación*, para mostrar el diseño, las características principales del sistema y la operación del mismo a los operadores de cada planta. Se prevé una jornada técnica para cada una de las plantas, a razón de 4 horas por jornada técnica. Se podrán agrupar exposiciones de varias instalaciones en la misma jornada técnica previa aceptación con Canal de Isabel II, S.A. 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 de Isabel II, S.A., se organizarán *jornadas técnicas de conceptos de ingeniería*, donde se explicarán los conceptos fundamentales del Proyecto, 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, S.A. 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 la instalación. El compromiso de reducir el plazo máximo será valorado, según se indica en el PCAP. El no cumplimiento de dicho compromiso será penalizado, según se indica en el PCAP.

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, S.A., 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, S.A.

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, con posibilidad de ampliación del plazo, lo cual será puntuable en la licitación, según se indica en PCAP. 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.

- **Mantenimiento preventivo:** El adjudicatario visitará la instalación, al menos una vez, tras la validación, puesta en marcha y recepción de la instalación automatizada, para revisar el correcto funcionamiento de todos los activos y señales. Esta visita se realizará como mínimo pasados 4 meses. El adjudicatario presentará un informe de estado y subsanará todas las anomalías que encuentre.
- **Mantenimiento correctivo:** Debido a la complejidad de las instalaciones objeto del presente contrato, así como su criticidad e incidencia sobre el ciclo del agua, el adjudicatario durante el periodo del contrato realizará una asistencia técnica y mantenimiento correctivo de las instalaciones automatizadas en el contrato, resolviendo y subsanando las incidencias que se les notifiquen. El reporte de la información se realizará por los medios que Canal de Isabel II, S.A. establezca. El tiempo de inspección desde la solicitud será como máximo de 24 horas para incidencias normales y de 6 horas para incidencias urgentes. El tiempo de reparación desde la inspección será como máximo de 5 días para incidencias normales y de 24 horas para incidencias urgentes. Se establecerán penalizaciones y bonificaciones. Atención telefónica 24 x 7. El compromiso de reducir el tiempo será valorado, según se indica en el PCAP. El no cumplimiento de dicho compromiso será penalizado, según se indica en el PCAP.

2.1 RESUMEN FASES Y PLAZOS

El resumen de las fases y los tiempos descritos se recoge en la siguiente tabla. En ella aparecen el tiempo máximo exigido y el tiempo mínimo a considerar en los criterios de valoración del PCAP.

N.º	FASE	DISPARADOR INICIAL	ENTREGA FINAL	TIEMPO MÍNIMO (días)	TIEMPO MÁXIMO (días)	TIEMPO OFERTADO (días)
1	Replanteo de la instalación	Solicitud al Adjudicatario de visita de replanteo	Visita de replanteo	2	5	T1i
2	Planificación	Visita de replanteo	Entrega de informe de planificación e ingeniería	4	14	T2i
3	Elaboración de ingeniería de detalle					
4	Suministro de material	Aprobación del informe planificación e ingeniería	Ejecución de la instalación (HW)	18	30	T3i
5	Fabricación					
6	Preparación de instalación					
7	Instalación					

N.º	FASE	DISPARADOR INICIAL	ENTREGA FINAL	TIEMPO MÍNIMO (días)	TIEMPO MÁXIMO (días)	TIEMPO OFERTADO (días)
8	Programación autómatas de proceso	Ejecución de la instalación (HW)	Validación pruebas SAT y FAT de la programación	4	14	T4i
9	Pruebas y simulación					
10	Integración Telecontrol	Validación pruebas SAT y FAT	Recepción con Canal de Isabel II, S.A.	2	7	T5i
11	Puesta en servicio					
12	Recepción Telecontrol					
13	Digitalización	Recepción con Canal de Isabel II, S.A.	Implantación tecnologías digitales validadas	4	14	T6i
14	Documentación	Recepción Canal de Isabel II, S.A.	Informe final, documentación digital y jornada técnica	4	14	T7i
15	Jornadas técnicas					
16	Seguridad y Salud					
17	Mantenimiento preventivo	Informe final y jornada técnica	Mantenimiento preventivo	> 4 meses	> 4 meses	-
	Mantenimiento (inspección)	Notificación de avería	Inspección de avería	48h; 6h urgentes	48h; 6h urgentes	T8i
	Mantenimiento (reparación)	Inspección de avería	Subsanación de avería	5d ; 1d urgentes	5d ; 1d urgentes	T9i

3. GESTIÓN, DIRECCIÓN Y RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO

3.1 RELACIONES CON CANAL DE ISABEL II, S.A.

Durante el periodo de ejecución del proyecto, se celebrarán reuniones de seguimiento con una periodicidad mínima de un mes entre ellas. Además, el adjudicatario deberá asistir obligatoriamente a cualquier reunión para la que se le requiera, bien en las oficinas de Canal de Isabel II, S.A. o en cualquiera de las plantas objeto del contrato.

El adjudicatario deberá informar puntualmente de la fase en la que se encuentra el proyecto y su estado, con los medios y vías establecidos por Canal de Isabel II, S.A.

El adjudicatario designará a un representante como Jefe del Proyecto, 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 la solvencia solicitada en el apartado 5 del Anexo I del PCAP, dicha designación deberá ser comunicada por escrito a Canal de Isabel II, S.A. resultando preceptiva la explícita aceptación.

El adjudicatario deberá utilizar para la gestión de los trabajos asignados los programas de gestión que Canal de Isabel II, S.A. 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. sean necesarios,

así como de las líneas de comunicaciones adecuadas para su conexión a los sistemas de información de Canal de Isabel II, S.A. Antes de su provisión, Canal de Isabel II, S.A. 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. 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. no dará lugar en ningún caso a compensación alguna al adjudicatario. Canal de Isabel II, S.A. establecerá los mecanismos de gestión alternativos a utilizar en estos escenarios

3.2 RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO

El adjudicatario dedicará a la realización del trabajo contratado una plantilla de acreditada solvencia técnica, para que la labor comprometida pueda ser realizada de modo satisfactorio y en el plazo establecido.

El adjudicatario deberá conformar un equipo de trabajo que le permita ejecutar las actuaciones contempladas en el alcance del presente pliego en los plazos establecidos en el mismo. La superación de la experiencia mínima requerida será valorada y puntuable en la licitación, según PCAP. El equipo de trabajo deberá estar compuesto al menos por las siguientes personas:

3.2.1 Jefe de proyecto

El adjudicatario deberá nombrar un jefe de proyecto, que poseerá una cualificación mínima de ingeniero y una experiencia mínima de tres años en el desempeño de la misma actividad en proyectos relacionados. El jefe de proyecto será el interlocutor principal y válido entre el adjudicatario y Canal de Isabel II, S.A., y su dedicación y disponibilidad en el proyecto deberá ser completa durante la duración del mismo.

El jefe de proyecto podrá ser rechazado con argumentación fundada en cualquier momento del transcurso del proyecto por Canal de Isabel II, S.A. y deberá, en tal caso, ser reemplazado por otra persona en el plazo máximo de 15 días desde la comunicación al adjudicatario. El nuevo jefe de proyecto deberá cumplir idénticos requisitos a los ya definidos para este perfil.

Por otra parte, el jefe de proyecto podrá ser reemplazado por decisión del adjudicatario con argumentación fundada en cualquier momento del transcurso del proyecto. En este caso el cambio deberá ser aprobado por Canal de Isabel II, S.A. Del mismo modo la nueva persona destinada al efecto deberá cumplir idénticos requisitos a los ya definidos para este perfil.

3.2.2 Jefe de obra

El adjudicatario deberá nombrar un jefe de obra, en dependencia directa del jefe de proyecto, que poseerá una experiencia mínima de cinco años en el desempeño de la misma actividad en proyectos relacionados. La disponibilidad del jefe de obra deberá ser completa durante el periodo en el que se estén realizando trabajos en las instalaciones objeto del contrato.

El jefe de obra podrá ser rechazado con argumentación fundada en cualquier momento del transcurso del proyecto por Canal de Isabel II, S.A. y deberá, en tal caso, ser reemplazado por otra persona en el plazo máximo de 15 días desde la comunicación al adjudicatario. El nuevo jefe de obra deberá cumplir idénticos requisitos a los ya definidos para este perfil.

Por otra parte, el jefe de obra podrá ser reemplazado por decisión del adjudicatario con argumentación fundada en cualquier momento del transcurso del proyecto. En este caso el cambio deberá ser aprobado por Canal de Isabel II, S.A. Del mismo modo la nueva persona destinada al efecto deberá cumplir idénticos requisitos a los ya definidos para este perfil.

3.2.3 Técnicos de programación

El adjudicatario deberá incluir en su equipo de trabajo al menos dos técnicos programadores. Cada uno de ellos poseerá una experiencia mínima de tres años en la programación de PLC y SCADA en las plataformas mayoritarias en Canal de Isabel II, S.A. (Siemens y Rockwell Allen-Bradley). La disponibilidad de ambos deberá ser completa. Sólo en el caso de que los programadores no sean las personas que lleven a cabo la puesta en servicio de los sistemas programados, y se definan perfiles alternativos y específicos de puesta en marcha, su disponibilidad durante la puesta en servicio no será imprescindible, siéndolo en tal caso la del personal de puesta en servicio.

3.2.4 Personal destinado a trabajos eléctricos

En el caso particular del personal que el adjudicatario destine a los trabajos eléctricos, es preciso que dispongan de cualificación probada para la realización de trabajos tanto en baja tensión. Para ello será

preciso presentar documento emitido por organismo competente y declaraciones responsables en vigor a nombre de las personas intervinientes en estos trabajos que les habiliten a llevarlos a cabo.

3.2.5 Oficina de Proyecto

Además de los perfiles indicados, el jefe de proyecto tendrá a su cargo un equipo de proyecto, cuya estructura y personal será comunicado a Canal de Isabel II, S.A. Los cambios de personal, si es el caso, que durante el transcurso del proyecto se lleven a cabo, deberán ser comunicados a Canal de Isabel II, S.A. para su conocimiento. Esta oficina deberá contar al menos con un técnico delineante.

Durante el periodo de ejecución del proyecto y el periodo de garantía, el adjudicatario deberá tener al menos una oficina abierta en la Comunidad Autónoma de Madrid.

4. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

La definición tecnológica de proceso, adquisición, automatización y transmisión de datos de cada instalación será responsabilidad de Canal de Isabel II, S.A. La empresa adjudicataria será responsable del diseño e implantación de la programación del sistema de automatización, siguiendo el estándar de programación de Canal de Isabel II, S.A, adaptando las intervenciones a las necesidades de explotación de cada instalación.

El funcionamiento de estas instalaciones debe ser ininterrumpido y autónomo. Para realizarlo cuenta con una serie de equipos mecánicos, eléctricos y de instrumentación, controlados por un autómata, que a su vez transmitirá toda la información al Centro Principal de Control (CPC).

Las instalaciones se integrarán en el Sistema de Telecontrol y Telemando de Canal de Isabel II, S.A utilizando los puntos de acceso a la red troncal, asignados allí donde sea posible, y vía GPRS, donde no existan estos accesos.

El diseño propuesto para sistema de Telecontrol de Canal de Isabel II, S.A. estará basado en tres pilares fundamentales: sistema robusto, fiable y flexible. Como premisa general al sistema todos los equipos que se instalen han de tener una fiabilidad contrastada en el mercado y un periodo de vigencia en el mercado nunca inferior a 10 años. Todos los equipos han de ser preferentemente comunicables, de altas prestaciones y con diagnóstico ampliado en todas sus versiones.

Los puntos de acceso son interfaces Ethernet asignados a la VLAN de telecontrol o a un módem que soporte tecnología inalámbrica de última generación (4G,Lpower,wifi,etc...) , implementándose con mensajería de telecontrol SINAUT, protocolo actual de Telecontrol de Canal de Isabel II, S.A.

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

Se han definido tres tipos de cuadros de control que pretenden dar cobertura a la variedad de instalaciones existentes, cuyo equipamiento aparece descrito en el presente PPT.

La tipología que se ha realizado para clasificar las diferentes instalaciones se ha hecho en base al grado de automatización necesario para cada una de ellas. El grado de automatización se ha clasificado en tres categorías, en función del tamaño de la instalación, potencia instalada, número de equipos y funcionamiento de la automatización. Esta clasificación, indica la magnitud de datos en juego en el proceso de funcionamiento de las instalaciones ubicadas en la Comunidad de Madrid.

Tipo	Grado de automatización
TIPO I	ALTO
TIPO II	MEDIO
TIPO III	BAJO

4.1 AUTOMATIZACIÓN TIPO I (ALTA)

La instalación Tipo I es aquella en la cual disponemos de una necesidad de automatización alta, con diversos elementos a controlar y/o una lógica compleja de control de proceso. El funcionamiento de este tipo de instalación irá enfocado a la fiabilidad, debiendo de soportar al menos un fallo de cualquiera de sus elementos, a la conectividad, debiendo de poderse integrar dentro de los sistemas actuales y futuros e implementando posibilidades de comunicación mediante estándares abiertos como por ejemplo MQTT, OPC UA, etc. y a la seguridad, ya que ha de cumplir con la normativa de Canal de Isabel II, S.A. con respecto a la Ciberseguridad.

El sistema de control de la instalación estará basado en un sistema de control PLC + SCADA, siendo el PLC el elemento de control principal de la instalación y el SCADA una pantalla de manejo y visualización HMI instalada en la propia instalación.

INDICACIONES GENERALES DEL CUADRO DE CONTROL

El armario de control del será de tipo modular en acero galvanizado con puerta de doble hoja, equipado con todos los elementos definidos en la ingeniería de detalle desarrollada por el adjudicatario y aprobada por Canal de Isabel II, S.A.:

- Datos mecánicos:
 - Dimensiones según lo definido en cada caso.
 - Color: RAL7035.
 - El cuadro de control debe disponer de un 25% de espacio de reserva.
- Equipamiento mínimo:
 - Transformador de aislamiento 230Vac/230Vac, 1600VA.
 - Transformador de tensión de maniobra 230Vac/24Vac, 160VA.
 - Fuente de alimentación 230Vac/24Vcc para alimentación de interfaces E/S.

- PLC: Fuente, CPU, tarjetas de entradas y salidas, procesadores de comunicaciones, etc.
 - Módulos interfaz de entradas y salidas y precableados correspondientes.
 - Separadores galvánicos pasivos.
 - Pantalla de operación HMI.
 - Relés de 24Vac y 24Vcc.
 - SAI 230Vac/230Vac.
 - Tomas de corriente 2P+T 16A, iluminación, ventilación, etc.
- Datos eléctricos:
 - Interruptor general y protección diferencial.
 - Protección contra sobretensiones según normativa.
 - El positivo de la alimentación a 24Vcc a cada uno de los equipos electrónicos tales como módulos interfaz, *switches* o pantallas de operación HMI, estará protegido mediante disyuntores unipolares.
 - El transformador de aislamiento dispondrá de protección en primario y secundario.
 - El cuadro de control deberá disponer de un 15% de disyuntores de reserva.
 - Además, de las características descritas se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:
 - Habrán de suministrarse la totalidad de elementos de anclaje y fijación para el emplazamiento previsto.
 - El armario dispondrá de toda la aparatación eléctrica necesaria según ingeniería de detalle.
 - La pantalla de operación HMI irá instalada en puerta mecanizada a tal efecto y cableada de manera que se permita una abertura total.
 - Tanto en la entrada como en la salida de cables, se dispondrán pasacables con bridas y prensas que garanticen la estanqueidad del interior.
 - Con objeto de dotar de una mayor protección a los elementos HW, las entradas y las salidas de los autómatas se aislarán de los actuadores y sensores respectivamente. Para llevar a cabo dicho aislamiento se instalarán tarjetas adaptadoras entre las entradas y salidas cableadas y los módulos. Estas tarjetas estarán compuestas por relés compactos y ledes indicadores. La alimentación de cada tarjeta adaptadora de entradas y salidas de los autómatas estará protegida mediante un disyuntor unipolar individual.
 - Además del punto anterior todas las entradas digitales de sensores de campo tales como boyas de nivel o finales de carrera, estarán aisladas mediante relés auxiliares de 24Vcc.
 - El cuadro de control dispondrá además de los relés auxiliares necesarios de 24Vcc siempre que sea necesario accionar actuadores fuera de los CCM tales como electroválvulas.
 - Todas las señales analógicas, tanto entradas como salidas, irán aisladas mediante separadores galvánicos pasivos.

- Todos los equipos de instrumentación de campo deberán alimentarse desde el correspondiente cuadro de control protegiendo la línea con un disyuntor magnetotérmico individual para cada equipo. Para ello, se contemplará en el presupuesto las unidades de obra correspondientes a los trabajos de identificación de señales de instrumentación, retranqueo de líneas, desconexión, conexión y su correspondiente protección.
- En caso de estar comunicado mediante fibra óptica con la red de planta el cuadro dispondrá de repartidor óptico compacto equipado con los conectores correspondientes en el interior del mismo según ingeniería de detalle.
- El cuadro dispondrá de alimentación de seguridad mediante un SAI con las siguientes características:
 - By-pass automático en caso de fallo.
 - By-pass manual mediante conmutador en el interior del cuadro para tareas de mantenimiento.
 - El SAI deberá estar instalado bajo envolvente.
- El armario dispondrá de iluminación, tomas de corriente auxiliares y ventilación necesarios.
- En lugar bien visible se mostrará el esquema de la instalación, a fin de que pueda ser interpretado por cualquier operario ajeno a la instalación.

Alimentación

La alimentación al sistema se efectuará desde la acometida de 400 Vac a las fuentes de alimentación del armario. Estas fuentes serán estabilizadas, redundantes y comunicables vía Ethernet o similar. Estas fuentes serán de al menos 20 A cada una y se ha de poder monitorizar en tiempo real el estado de la fuente y sus niveles de alimentación emitiendo una alarma en el caso de defecto o fallo.

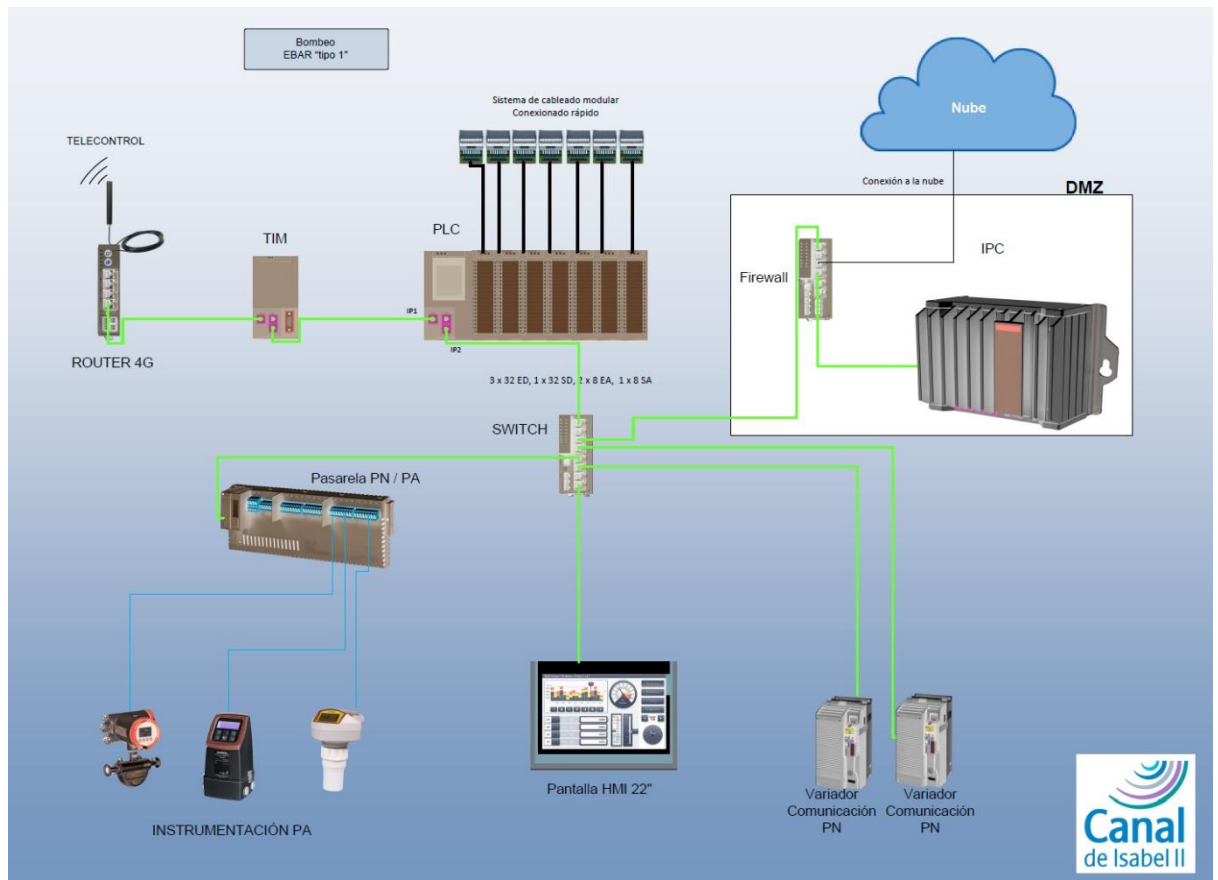
Las fuentes trabajarán a menos del 70% de su capacidad total cuando soporten todos los dispositivos conectados a las cabinas. Tendrán capacidad suficiente para alimentar válvulas solenoides y lámparas indicadoras en campo.

Los módulos que conforman el equipo de control se alimentarán de las fuentes redundantes de 24 VCC. El circuito de alimentación de cada módulo llevará su propio interruptor magnetotérmico de protección.

Las fuentes irán respaldadas por unos módulos de batería con una autonomía de 20 minutos. Este sistema también irá conectado y supervisado vía PROFINET.

Sistema de Automatización

El sistema de automatización estará basado en un sistema de control por PLC de mercado y abierto. Esta CPU dispondrá de capacidad de comunicación en Ethernet con protocolos PROFINET, MODBUS TCP, OPC UA y S7 o similar para asegurar la conectividad con todos los elementos integrantes en la estación. Además, la CPU deberá de disponer de 2 puertos de red independientes con capacidad de tener 2 direcciones IP diferentes o en su defecto colocar una tarjeta independiente de red para la conexión con el Centro de Control.



Esquema General Tipo I

El PLC deberá de disponer de las Entradas/Salidas, tanto analógicas como digitales, suficientes para la implementación del proceso de cada una de las instalaciones y la adecuación de la señal ha de ser la siguiente:

- Entradas digitales: interfaz relé.
- Salidas digitales: interfaz relé.
- Entradas Analógica: aislador galvánico.
- Salida Analógica: aislador galvánico.

Todas las Entradas/Salidas han de ser de altas prestaciones (*HF – High Feature*) y se han de instalar anexionadas al PLC.

El cableado entre el regletero de campo y las tarjetas de entrada/salida se realizará teniendo en cuenta criterios de distribución funcional. Las conexiones deberán estar previstas para conductores de $1,5 \text{ mm}^2$, excepto los de alimentación.

Todas las venas de cable que entren o salgan de bloques de conexionado estarán identificados empleando algún tipo de marcado permanente. Todos los cables estarán marcados con un número de identificación.

Para la correcta gestión y comunicación de todos los elementos de la instalación se integrará un *switch* gestionable e integrable en la configuración del hardware del PLC, con bocas suficientes dejando un 20% de reserva para futuras conexiones. El *switch* ha de disponer de al menos doble alimentación y ha de ser industrial con formato carril DIN y las alarmas emitidas por este *switch* se han de recibir en el PLC.

Todos los equipos de medición y la instrumentación de campo de la instalación serán comunicables, parametrizables y diagnosticables vía comunicaciones. Preferiblemente se han de usar comunicaciones generales y existentes en el sistema de Telecontrol, como PROFIBUS DP, PROFINET, Modbus TCP y PROFIBUS PA.

Para el control de la instrumentación se dispondrán de las siguientes interfaces:

- PROFIBUS DP: mediante puerto integrado o tarjeta de comunicaciones, para los elementos de instrumentación y analítica de campo que posean esta interfaz de comunicaciones.
- Ethernet/PROFINET: mediante puerto integrado o tarjeta de comunicaciones, para los elementos de instrumentación y analítica de campo que posean esta interfaz de comunicaciones.
- PROFIBUS PA: mediante un equipo que transforma la red PROFINET del sistema en una red PROFIBUS PA para la conexión de hasta 8 elementos en paralelo.

El diagnóstico y manejo local en la instalación se realizará mediante una pantalla de altas prestaciones de 22". Desde esta pantalla se dispondrá de manera automática de todas las alarmas hardware del sistema y de los sinópticos y estados de la instalación. Esta pantalla se comunicará con el PLC a través de protocolo Ethernet.

Para la comunicación con el Centro Principal de Control de Canal de Isabel II, S.A. se mandarán los datos vía SINAUT respetando al 100% el estándar que Canal de Isabel II, S.A. posee para ese efecto. Para este cometido se instalará un equipo de comunicaciones SINAUT que se encargará de la gestión de los telegramas de telecontrol y Telemando emitidos por el Centro Principal de Control. Este dispositivo estará conectado a un modem industrial que soporte tecnología inalámbrica de última generación (4G, Lpower, wifi, etc...) será el encargado de transmitir los datos, si no se dispone de conexión con la VLAN propia de Canal.

Los motores y bombas de la instalación serán controlados preferentemente por equipos de variación de velocidad que serán gobernados por comunicaciones PROFINET desde el PLC principal en configuración en estrella desde el *switch* principal de la planta. Este variador será incorporado de una manera activa en la configuración del hardware y diagnosticado al 100% desde el PLC mediante catálogo de hardware o archivo GSDML. El equipo de variación de velocidad ha de ser modular y ha de tener separada la parte de control de la potencia.

Se usará preferentemente variación de velocidad, pero cuando el proceso lo permita, se usarán arrancadores suaves comunicables, con comunicación PROFINET.

Asimismo, una vez instalados y configurados, el sistema deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El consumo de CPU, memoria RAM y memoria de carga no superará en ningún momento el 60% de su capacidad.

- Disponibilidad de un 20% de señales instaladas como reserva del diseño de la planta en las unidades remotas y en el cuadro de control.
- Disponibilidad de un 20% de espacio y capacidad para expansiones futuras en las unidades remotas y en el cuadro de control.
- El tráfico de datos no saturará los buses de comunicación.
- Posibilidad de ampliar fácilmente las E/S.

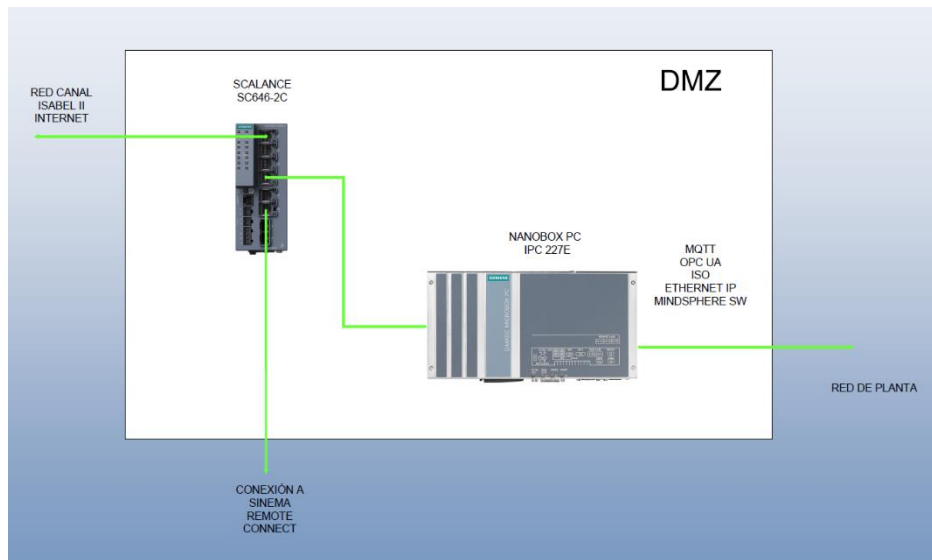
El dimensionamiento del número de elementos auxiliares necesarios será variable dependiendo del número de señales a gestionar, por lo que será responsabilidad de los ofertantes su correcto dimensionamiento.

Ciberseguridad Industrial

Cada una de las instalaciones ha de cumplir los máximos requisitos posibles en cuando a Ciberseguridad Industrial y para ello cada una dispondrá de una “Zona Desmilitarizada” en adelante DMZ. Esta DMZ vendrá delimitada por un Firewall Industrial integrable en TIA Portal que será la encargada de: permitir el acceso de Teleasistencia remota desde el Centro Principal de Control para conexiones puntuales del personal de Canal de Isabel II, S.A y establecer unas reglas de acceso que serán definidas por el personal de Canal de Isabel II, S.A. para controlar/restringir el tráfico entrante a la planta.

En este Firewall se establecerán tres zonas diferenciadas:

- Interna: este nivel estará conectado al nivel de campo, donde se encontrará tanto el PLC de control como todos los equipos comunicables de la planta.
- Externa: única parte de la automatización conectada al Exterior. Sin embargo, no se permitirá que se pueda acceder a la planta desde un servidor externo que no sea autorizado, por lo que aprovecharemos las reglas de firewall para limitar los accesos y servicios permitidos desde fuera.
- DMZ: en esta parte intermedia, se extraerán los datos del PLC de la zona interna y se procesarán, para posteriormente enviarlos al exterior gracias a las diferentes redes de Canal de Isabel II, S.A. De esta manera, no habrá contacto directo.



Además, según los requisitos de Canal de Isabel II, S.A., el acceso remoto desde la sede central a sus instalaciones en las distintas instalaciones debía ser posible, para no tener que desplazarse in situ para monitorizar o modificar ante cualquier incidencia o cambio deseado. Por tanto, contará con la instalación de un cliente del sistema de accesos a planta seguro homologado por Canal de Isabel II, S.A., que facilita el mantenimiento remoto de forma segura para máquinas y plantas grandes con subredes idénticas. Cuenta con un servidor, que estará en instalado en la sede central de Canal de Isabel II, S.A., desde el que se podrá acceder a los distintos dispositivos registrados (clientes) en cada una de las instalaciones. Se accederá a través de la tecnología OpenVPN y además permite la creación sencilla de dispositivos mediante routing/NAT.

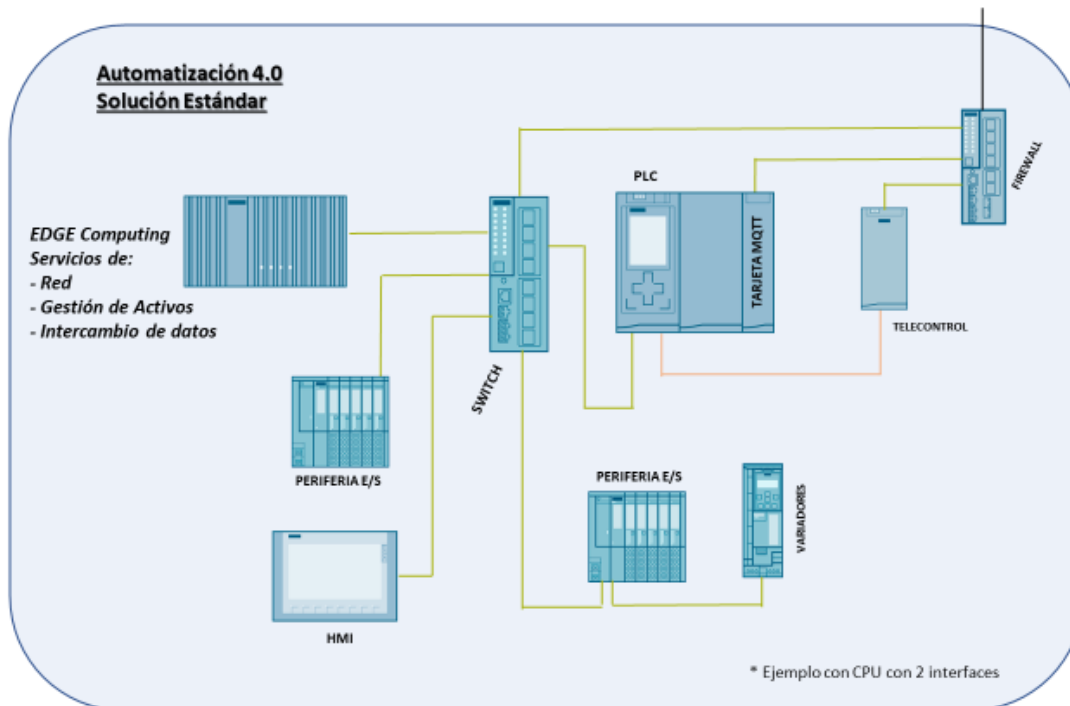
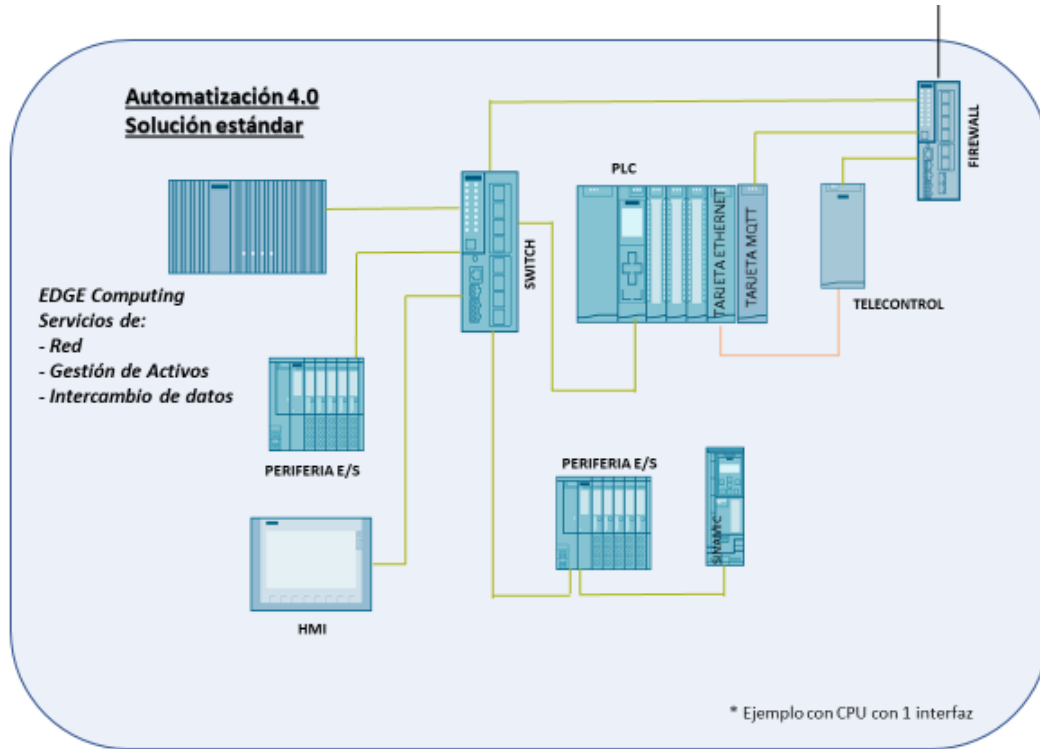
Para la futura instalación de software de intercambio de datos (OPC Server) o preprocesamiento de señales vía Edge Computing se instalará en el armario, y siempre dentro de la zona DMZ, un PC Industrial sin mantenimiento. Este IPC deberá tener al menos las siguientes características:

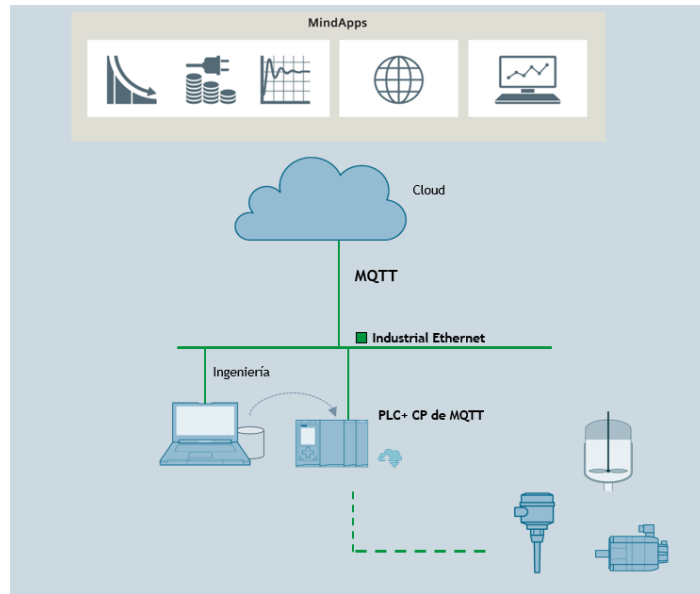
- Procesador Celeron N2930 (4C/4T) / TPM
- 8 GB RAM / NVRAM
- Box: Base / Sin COM
- Windows 10 IoT Enterprise LTSB 2016, 64Bit, MUI (Ger, En, Es, Fr, It)
(sujeto a modificación de Sistema operativo)
- Disco duro 480 GB SSD
- Montaje en DIN-Rail

Conectividad y análisis de datos

Según los requisitos de Canal de Isabel II, S.A., el sistema deberá de enviar los datos requeridos por el Área de Automatización de Canal de Isabel II, S.A. a la nube para su posterior análisis y estudio para optimizar la calidad de la dosificación. El protocolo elegido para ello será MQTT y por tanto el PLC ha de ir dotado de una tarjeta

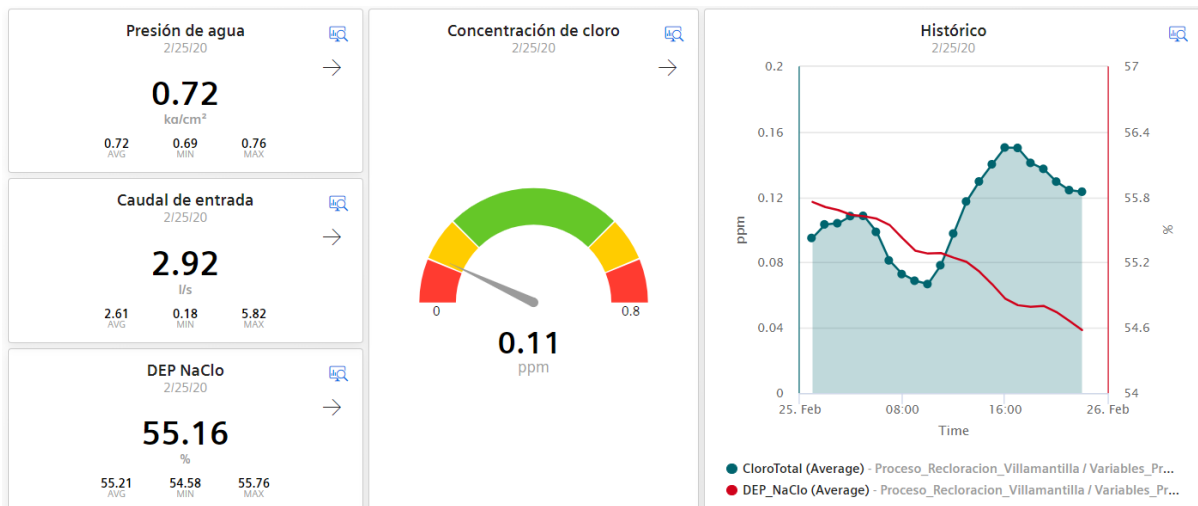
independiente que pueda ser “Publisher” de datos, independiente pero que sea diagnosticable con la misma herramienta que las demás tarjetas del PLC y que pueda ser incluida en el propio proyecto del PLC.





Para el envío de estos datos se prepara un Bloque de Datos de intercambio y envío según las indicaciones de Canal de Isabel II, S.A., donde se cargarán los valores más importantes de la instalación.

Una vez los datos son enviados la nube se desarrollarán cuadros de mando donde se visualicen y se representen de una manera adecuada los KPI seleccionados por Canal de Isabel II, S.A. Estos cuadros de mando serán accesibles por el personal de Canal de Isabel II, S.A. mediante dispositivos móviles y de acuerdo con la normativa y estandarización en Cloud vigente.



Gemelo Digital

Dentro del marco del proyecto se ha de incluir una plataforma de simulación de proceso que ha de permitir simular los equipamientos de proceso, instrumentos, actuadores, el comportamiento de la instalación, así como simular tanto controladores virtuales como reales para evaluar la automatización de la planta, disponer de pruebas FAT/SAT o incluso entrenar a operadores.

La plataforma de simulación ha de permitir utilizar controladores virtuales (PLCSIM Advanced o SIMIT Virtual Controller, o similar, en función del tipo de controlador utilizado), o bien controladores reales conectados vía PROFIBUS o PROFINET. Además, ha de disponer de Interfaces OPC o memoria compartida para permitir la conexión con otros softwares de simulación u otros sistemas externos.

Se han de incluir controladores virtuales para programar el “Gemelo Digital” de la configuración para cada una de las instalaciones. Realimentados por la simulación de la instalación, los controladores software han de permitir testear funcionalidades como: lazos de regulación, enclavamientos, alarmas, secuencias, pantallas de operación, etc.

La plataforma de simulación incluirá librerías de proceso estándar y abiertas que permitan simular el comportamiento de los distintos elementos de la planta mediante modelos simplificados, con el objetivo de permitir una puesta en marcha virtual.

La plataforma de simulación ha de tener al menos los siguientes componentes:

- Paquete de ingeniería del simulador “Gemelo Digital” con las siguientes funcionalidades:
 - Diferentes posibilidades de conectividad entre las distintas unidades: Unidad de Simulación, Controlador Virtual, Simulador de PLC avanzado, OPC, Memoria compartida.
 - Librerías estándar.
 - Scripting, Curvas y Mensajes, Editor de Macros, Gráficos dinámicos 2D, Visor 3D formato VRML.
 - Generación automática del modelo de simulación a nivel de sensores / actuadores mediante ficheros Excel / IEA / importación de CMT.
 - Tiempo virtual y Snapshots.
- Paquete de instalación del software de simulación.
- Mochila USB para la licencia.
- Portador de la licencia de simulador.
- Librerías de agua: Librería de proceso que permite construir modelos de planta mediante esquemas P&ID. Permite simular redes de tuberías con un único estado (líquido o gas) incluyendo presión, temperatura y caudal.

- Simulador de PLCs: Controlador virtual para simular PLC y todas sus funciones. De esta manera no es necesario un controlador real para probar el programa del sistema de control.
- CTE (Editor de Componentes Tipo): Opción que permite crear mediante un lenguaje de alto nivel nuevos componentes de simulación para utilizar en el proyecto. Del mismo modo, permite modificar el código que define el comportamiento de los bloques de la librería de agua para adaptarlos en función de las necesidades del usuario.

Mantenimiento predictivo basado en vibraciones

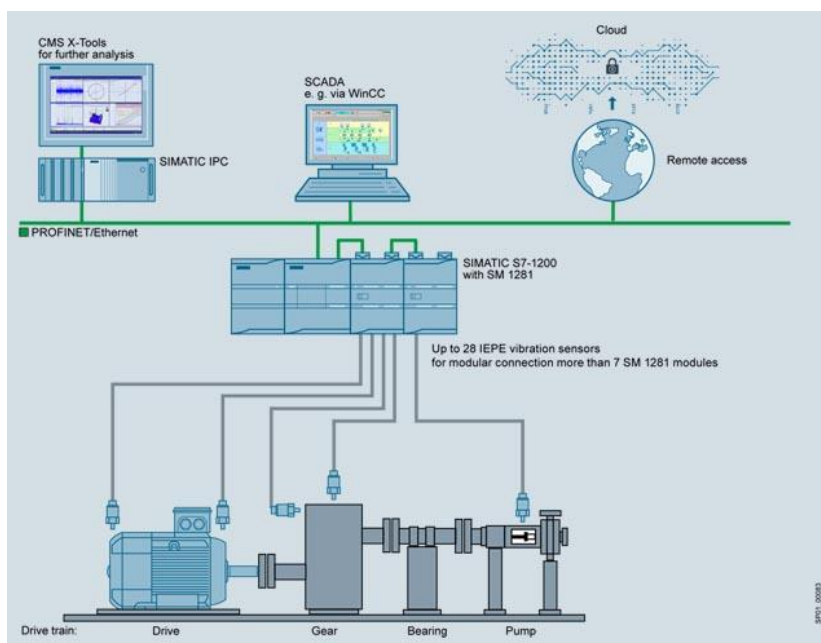
En el marco del proyecto se incluirá de un sistema para el análisis de vibraciones y otros parámetros para el diagnóstico de condicionado del estado de las bombas y de los motores emplazadas en la instalación en la cual sea necesaria esta vigilancia.

Dicho sistema será capaz de anticiparse a problemas como desgaste, fisuras por fatiga, pérdidas de efectividad de sellos y aislantes, así como la eliminación de ruidos que acaban con la operación fiable de los sistemas enumerados.

El principal parámetro a estudiar será la vibración del conjunto, como principal parámetro de diagnóstico.

El equipo a instalar para el análisis será un equipo basado en PLC destinado al análisis descrito anteriormente, modular y que permite el análisis de forma continua, *in situ*, de tal forma que la recogida de los datos se realiza en mismo punto de medida.

El objetivo final del CMS deberá ser la realización de un control en tiempo real en el sistema PLC para el mantenimiento preventivo de los equipos seleccionados en función de los análisis de temperatura/vibraciones en diversos puntos de la máquina.



Ejemplo de montaje de CMS basado en PLC.

El sistema deberá en términos de vibraciones, realizar el análisis temporal del valor cuadrático medio de la velocidad de la vibración V_{rms} acorde a la norma ISO10816 / EN60034-14 y del valor temporal DKW (norma VDI 3832) para el estudio de rodamientos y engranajes. El valor característico DWK, es un valor temporal que aumenta con el daño observado.

El equipo deberá recoger el histórico tendencial de las temperaturas si las bombas instaladas en la instalación lo permiten.

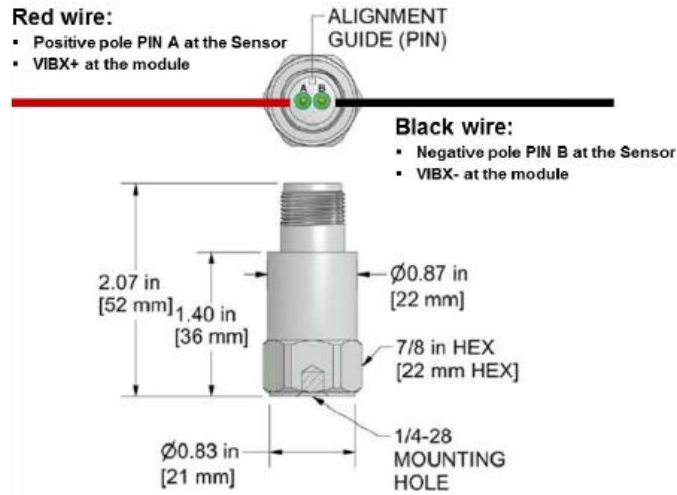
Para el análisis de vibraciones, el trabajo se realizará en tres fases:

- Una primera fase de obtención de la vibración global del conjunto para determinar a posteriori el estado de la máquina, que se considera normal.
- Una segunda fase de parametrización de niveles de alarmas y fallos para la notificación en caso de problemas o degradación del sistema para llevar a cabo las labores de mantenimiento preventivo.
- Una tercera fase en la que ya establecidos los umbrales de alarma y disparo, el sistema pasará de forma continua a la monitorización del sistema para inspeccionar si se vulneran las alarmas predefinidas.
- Una cuarta fase en la cual se realizará la interconexión con el PLC mediante la librería CMS para la gestión y análisis remoto de los equipos. Para ello se ha de cablear en cada uno de los CMS las siguientes E/S digitales:
 - Entrada: Activación de la captación remota de vibraciones.
 - DO1/DO2/DO3: Salidas de CMS para aviso, fallo o pérdida de funcionamiento.
 - Conexión de red TCP/IP abierto con el sistema DCS.

Los parámetros que el equipo monitorizará y calculará serán: hasta frecuencias de 1 KHz, la severidad de la vibración se estimará calculando los niveles de la velocidad cuadrática media de la vibración, como medida global de la vibración del conjunto, y para determinar problemas que se manifiestan en más alta frecuencia (> 1KHz) se hará estudio de la aceleración cuadrática media de la vibración.

Además, el equipo calculará el espectro en frecuencia para que se pueda realizar un análisis selectivo por frecuencias, relacionando cada aumento de amplitud en una determinada frecuencia por un problema específico.

En cuanto a los acelerómetros encargados de sensar la vibración, se tratarán de sensores IEPE cuyas dimensiones y características son las que se muestran:

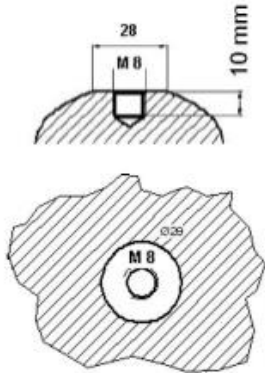


Dimensiones físicas de los acelerómetros utilizados

General and scope of application	
Measuring principle:	Piezo-quartz sensor with integrated evaluation electronic
Frequency range ($\pm 3\text{db}$):	0.5 up to 15000Hz
Sensitivity:	100mV/g ($\pm 10\%$)
Resolution:	0.002g
Max. measurement range:	50g
Resonance frequency	23kHz
Output signal:	BIAS voltage 10 up to 14V DC
Power supply:	IEPE 2 up to 10mA
Connection technology:	MIL-C5015
Environmental conditions	
Ambient temperature (operation):	-50°... +120°C
Degree of protection:	IP65
Design	
Material of body:	stainless steel
Type of fixing:	incl. mounting bolts UNF1/4-28 on M8

Características del acelerómetro.

Se valorará el montaje del acelerómetro en el sistema roscado con las consideraciones a continuación mencionadas:



Mechanical preparation	Dimensions and technical conditions
Plane seating:	Diameter 21mm x 1,3 ≈ 28mm
Blind hole:	Bore diameter 6,8mm, Drill depth 10mm, Thread M8
Tightening torque:	2,7- 6,8 Nm

En el caso de no poderse realizar un taladro, se realizará la fijación del acelerómetro por medio de adhesivo de dos componentes curado a temperatura ambiente para superficies lisas o rugosas, y pletina o suplemento que irá pegado al chasis y donde se roscaría el sensor.



Pletina para realizar la conexión del sensor al chasis del sistema

Mantenimiento predictivo basado en señales eléctricas

Una de las aplicaciones de la Industria 4.0 concierne al denominado Mantenimiento Predictivo. Canal pretende evolucionar el mantenimiento tradicional y anticipar los fallos potenciales de los equipos en explotación, mediante detección temprana e información detallada del fallo producido para una reacción rápida.

Las instalaciones que indique Canal deberán incluir una solución de monitorización en continuo y en remoto de motores de diversos procesos industriales de Canal de Isabel II, S.A. La solución estará basada únicamente en la adquisición de señales eléctricas (tensión y corriente de alimentación al motor eléctrico), aplicable a todas las instalaciones, incluyendo aquellas donde el acceso físico a los motores está limitado (ej. bombas sumergidas o motores en áreas restringidas), en motores de baja y media tensión, con o sin electrónica de potencia acoplada. Bajo estas condiciones, las típicas técnicas de monitorización fundamentadas en análisis de vibraciones o temperatura no pueden ser aplicadas.

- **Requisitos de la solución.** La solución deberá cumplir obligatoriamente los requisitos que se detallan a continuación.
 - Monitorización online de forma continua, 24x7 de los motores. Detección y evaluación de fallos de forma continua, 24x7, de los equipos.

- Tecnología no invasiva, sensorización únicamente de variables eléctricas: voltaje y corriente.
- Alcance del detalle del fallo monitorizado y detectado de forma remota:
 - Problema en la alimentación: Desequilibrio de voltaje, mal funcionamiento de variadores de velocidad y arrancadores suaves, alta distorsión armónica.
 - Estator: Asimetría en el circuito del estator debido al envejecimiento natural de los devanados, cortocircuitos y/o problemas en el circuito de magnetización.
 - Rotor: problemas de rotor, asimetría en el circuito de rotor debido a barras rotas/ anillos de conexión y/o problemas en el circuito magnético, desequilibrio en las resistencias de arranque (en motores de rotor bobinados).
 - Excentricidad / Desalineación: Excentricidad en el rotor, flexión del eje, desalineación del motor/carga, base suelta, tornillería.
 - Problemas de carga: problemas mecánicos en sistemas de poleas/correas, cajas de engranajes, fuertes oscilaciones de carga.
- Proyecto de instalación. El adjudicatario deberá instalar los equipos de adquisición de datos eléctricos, los equipos y medios de comunicación de datos y el software asociado al sistema, según indicaciones de Canal. La instalación puede no ser necesaria por existir ya equipos compatibles o porque la instalación la realice personal de Canal de Isabel II, S.A.
- Explotación.
 - Poner en marcha el sistema de monitorización para los motores.
 - Formar a personal de Canal de Isabel II, S.A. en el manejo del interfaz de la aplicación web. Entrega de manuales.
 - Detección de incidencias.
 - Atender y solucionar incidencias en la plataforma en un plazo máximo de 1 día hábil (es decir, excluidos sábados, domingos y festivos).
- Finalización del contrato. El adjudicatario se compromete como mínimo a realizar:
 - Un informe descriptivo con el sistema instalado, incidencias detectadas y resultados obtenidos.
 - Una presentación en la que se explique el sistema instalado, incidencias detectadas, resultados obtenidos y siguientes escenarios propuestos, escalables a más equipos de Canal de Isabel II, S.A.
 - Un análisis de eficiencia energética en los equipos instalados.

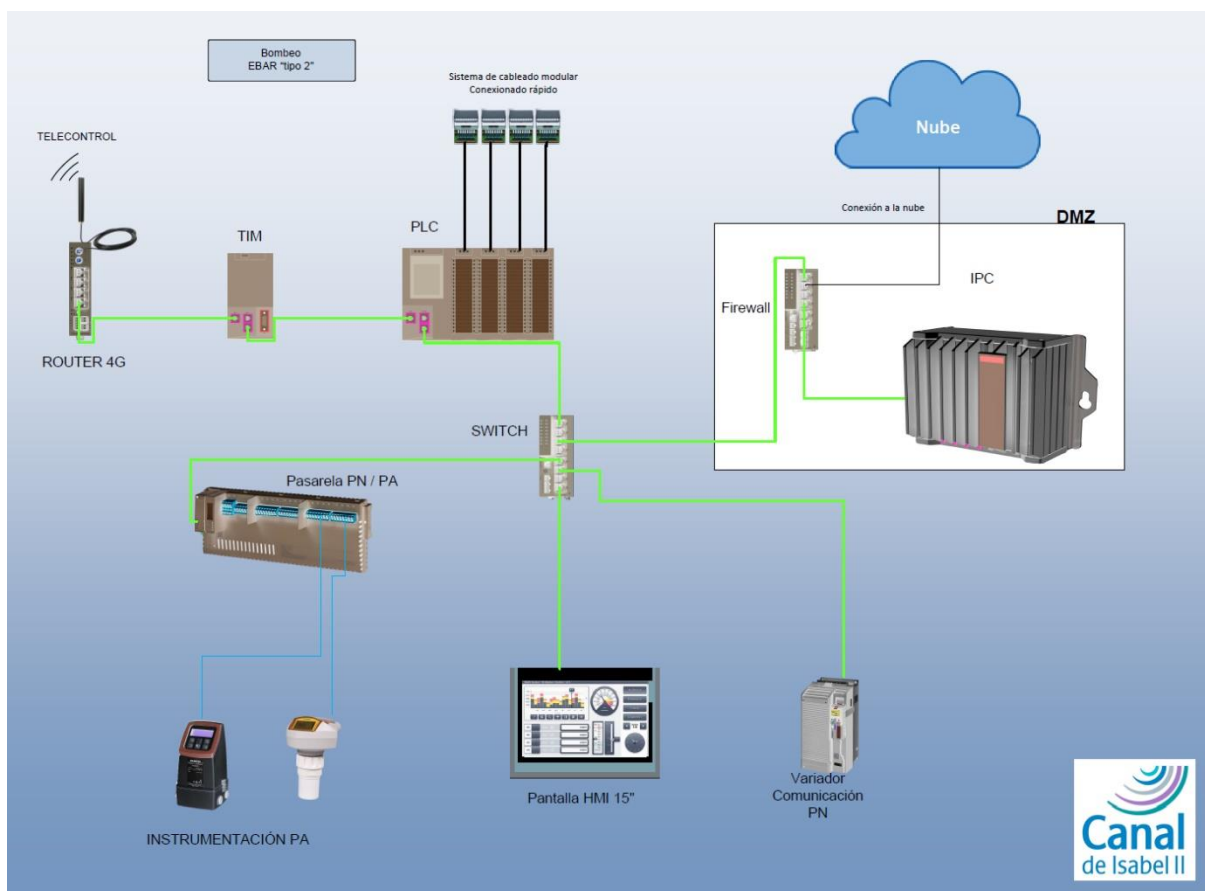
4.2 AUTOMATIZACIÓN TIPO II (MEDIA)

La instalación Tipo II es aquella en la cual disponemos de una necesidad de automatización media, con diversos elementos a controlar y/o una lógica moderada de control de proceso. El funcionamiento de este tipo de instalación irá enfocado a la fiabilidad, debiendo de soportar al menos un fallo de cualquiera de sus elementos, a la conectividad, debiendo de poderse integrar dentro de los sistemas actuales y futuros e implementando

posibilidades de comunicación mediante estándares abiertos como por ejemplo MQTT, OPC UA, etc. y a la seguridad, ya que ha de cumplir con la normativa de Canal de Isabel II, S.A. con respecto a la Ciberseguridad.

El sistema de automatización está fundamentado en las mismas especificaciones de otras tipologías, por lo que se mantienen los criterios expuestos, pero se contemplan equipos de prestaciones más ajustadas y particularizadas para este grado de automatización, cuyas diferencias con respecto a otras tipologías o características específicas se presentan a continuación.

El sistema de automatización estará basado en un sistema de control por PLC de mercado y abierto. Esta CPU dispondrá de capacidad de comunicación en Ethernet con protocolos PROFINET, MODBUS TCP, OPC UA y S7 o similar para asegurar la conectividad con todos los elementos integrantes en la estación. Además, la CPU deberá de disponer de 2 puertos de red independientes con capacidad de tener 2 direcciones IP diferentes o en su defecto colocar una tarjeta independiente de red para la conexión con el Centro de Control.



La alimentación al sistema se efectuará desde la acometida de 400 Vac a las fuentes de alimentación del armario. Estas fuentes serán estabilizadas, redundantes y comunicables vía Ethernet o similar. Estas fuentes serán de al menos 10 A cada una y se ha de poder monitorizar en tiempo real el estado de la fuente y sus niveles de alimentación emitiendo una alarma en el caso de defecto o fallo.

El diagnóstico y manejo local en la instalación se realizará mediante una pantalla de altas prestaciones de 15" o superior. Desde esta pantalla se dispondrá de manera automática de todas las alarmas hardware del sistema y de los sinópticos y estados de la instalación. Esta pantalla se comunicará con el PLC a través de protocolo Ethernet.

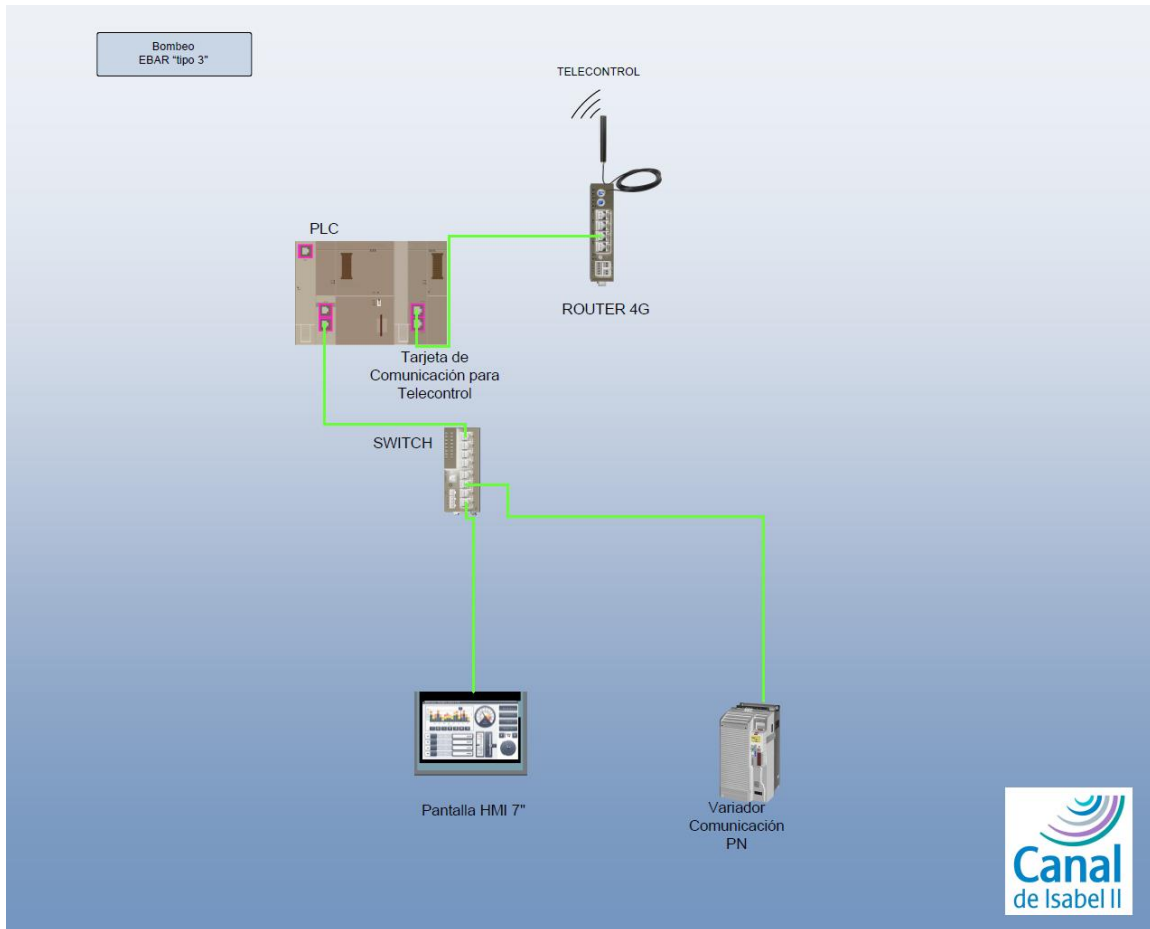
4.3 AUTOMATIZACIÓN TIPO III (BAJA)

La instalación Tipo I es aquella en la cual disponemos de una necesidad de automatización baja, con diversos elementos a controlar y/o una lógica reducida de control de proceso. El funcionamiento de este tipo de instalación irá enfocado a la fiabilidad, debiendo de soportar al menos un fallo de cualquiera de sus elementos, a la conectividad, debiendo de poderse integrar dentro de los sistemas actuales y futuros e implementando posibilidades de comunicación mediante estándares abiertos como por ejemplo MQTT, OPC UA, etc. y a la seguridad, ya que ha de cumplir con la normativa de Canal de Isabel II, S.A. con respecto a la Ciberseguridad.

El sistema de automatización está fundamentado en las mismas especificaciones de otras tipologías, por lo que se mantienen los criterios expuestos, pero se contemplan equipos de prestaciones más ajustadas y particularizadas para este grado de automatización, cuyas diferencias con respecto a otras tipologías o características específicas se presentan a continuación.

El sistema de automatización estará basado en un sistema de control por PLC de mercado y abierto. Esta CPU dispondrá de capacidad de comunicación en Ethernet con protocolos PROFINET, MODBUS TCP, OPC UA y S7 o similar para asegurar la conectividad con todos los elementos integrantes en la estación.

Para la comunicación con el Centro Principal de Control de Canal de Isabel II, S.A. se mandarán los datos vía SINAUT respetando al 100% el estándar que Canal de Isabel II, S.A. posee para ese efecto. Para este cometido se instalará una CP de comunicaciones que se encargará de la gestión de los telegramas de telecontrol y Telemando emitidos por el Centro Principal de Control. Esta CP estará conectado a un modem industrial que soporte tecnología inalámbrica de última generación (4G,Lpower,wifi,etc...) o similar que será el encargado de transmitir los datos con una KPLUG para el acceso remoto.



La alimentación al sistema se efectuará desde la acometida de 400 Vac a las fuentes de alimentación del armario. Estas fuentes serán estabilizadas, redundantes y comunicables vía Ethernet o similar. Estas fuentes serán de al menos 5 A cada una y se ha de poder monitorizar en tiempo real el estado de la fuente y sus niveles de alimentación emitiendo una alarma en el caso de defecto o fallo.

El diagnóstico y manejo local en la instalación se realizará mediante una pantalla de altas prestaciones de 7" o superior. Desde esta pantalla se dispondrá de manera automática de todas las alarmas hardware del sistema y de los sinópticos y estados de la instalación. Esta pantalla se comunicará con el PLC a través de protocolo Ethernet.

5. PARTIDAS PRESUPUESTARIAS

Las partidas presupuestarias del presente proyecto se describen con detalle en el ANEXO I.

6. ESCENARIO HIPOTÉTICO

Para la obtención del importe de licitación de la propuesta económica deberá cumplimentarse el **ANEXO II (Escenario hipotético)** del PCAP que se publica, asimismo, en formato hoja de cálculo, en la página web del Canal, www.canaldeisabelsegunda.es.

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.

7. SEGURIDAD Y SALUD

Los riesgos laborales inherentes a las instalaciones objeto del contrato son los habituales en instalaciones industriales, existiendo los siguientes riesgos específicos en las instalaciones de Saneamiento y Depuración:

- 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 su resolución, 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 considerará y valorará en su oferta 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 valorarse 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.
- En el caso de la realización de trabajos de especial peligrosidad, el adjudicatario deberá facilitar a Canal de Isabel II, S.A. 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.

8. CERTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Para cada obra en cuestión, la empresa adjudicataria efectuará un replanteo previo, junto con el personal de Canal de Isabel II, S.A. Posteriormente, elaborará un proyecto en dónde se reflejarán las mediciones parciales correspondientes, las cuales estarán contempladas en el cuadro de precios ofertado correspondiente al **Anexo I. PARTIDAS PRESUPUESTARIAS** del presente pliego. Se efectuará la certificación mensual basándose en las mediciones resultantes y el cuadro de precios ofertado, según formato que Canal de Isabel II, S.A. especifique.

En caso de surgir alguna partida no contemplada en el cuadro de precios solicitado se elaborará la correspondiente Acta de Precios Contradictorios.

9. 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, envolvente de cuadros existentes, instrumentación, etc.) que se genere durante el desarrollo de la obra y depositarlos en los contenedores adecuados, según las instrucciones de Canal de Isabel II, S.A.

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.

Firmas:

Javier García del Río
JEFE DEL ÁREA DE AUTOMATIZACIÓN

Francisco Javier Fernández Delgado
SUBDIRECTOR DE TELECONTROL

Juan Sánchez García
DIRECTOR DE INNOVACIÓN E INGENIERÍA

ANEXO I. PARTIDAS PRESUPUESTARIAS

ITEM	DESCRIPCIÓN
	1. EQUIPOS DE INSTRUMENTACIÓN
EI1	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de alarma de nivel compuesta, por un detector de nivel, basado en boya de flotación provista de contactos, incluido cable de 15 m y soportes para fijación de las boyas. Ref: marca AKO, modelo 53125 o similar.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Utilizable en densidades entre 0,95 y 1,10 Kg/dm³. ■ Temperatura de trabajo entre 0 °C y 60 °C. ■ Presión máxima de trabajo 4 bar a +20 °C. ■ Microruptor inversor de 10 A, 250 V~, (1/2 CV). ■ Cubierta de polipropileno. ■ Cable de PVC.
EI2	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de Sonda de nivel XPS15 + MultiRanger 200 HMI PROFINET. Rango máx. de medida de nivel: 15 m</p> <p>Detalles técnicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitorización de nivel, pozos de bombeo, canales y vertederos. • Un punto de medida. (Opcional dos puntos de medida). • Pantalla HMI local fácil de usar, con cuatro teclas de programación, Quick Start, menús de configuración y asistentes de aplicaciones específicas. • Supresión automática de ecos perturbadores, causados por estructuras internas del tanque. TVT DINÁMICA • Indicaciones en 8 idiomas en pantalla HMI. • 6 salidas de relé para control de bombas con diferentes algoritmos. • Comunicación ProfiNet. (Opcional comunicaciones PROFIBUS DP, DeviceNET, Modbus TCP/IP, and Ethernet/IP) • Compatible con el software de configuración SIMATIC PDM • Transmisor de amplificador diferencial con supresión de ruidos ambientales y relación señal-ruido perfeccionada • Montaje en pared. (Opciones de montaje mural y en panel)
EI3	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de sensor radar para medición continua de nivel. Ref: C11 RA - 222 226 o similar, con las siguientes características:</p> <p>Unidad de medida para longitud: metros/milímetros.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Rosca G1½ / G1 ■ Rango de medida máx: 8 m. ■ Electrónica: dos hilos 4...20 mA. ■ Carcasa/Protección: Plástico /IP68(3 bar)/con salida de cable. ■ Longitud del cable: 10 m. ■ Ángulo de haz: 8° ■ Tiempo de respuesta: < 10 s ■ Frecuencia de medición: Banda W (tecnología de 80 GHz) ■ Error de medición: ≤ 5 mm ■ Configuración Bluetooth <p>Se incluirá en esta partida el soporte necesario para la instalación del cabezal, y para distancias mayores a 10 m, incluir caja de conexión intermedia con prensa para realizar empalme del cable, incluyendo mano de obra.</p>

ITEM	DESCRIPCIÓN
EI4	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de sensor radar para medición continua de nivel. Ref: C21 PSC21.XXXXXGAHB o similar, con las siguientes características: Unidad de medida para longitud: metros/milímetros.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Rosca G1½ / G1 ■ Rango de medida máx: 15 m. ■ Electrónica: dos hilos 4...20 mA/HART®. ■ Carcasa/Protección: Plástico /IP68(3 bar)/con salida de cable. ■ Longitud del cable: 5 m. ■ Ángulo de haz: 8° ■ Tiempo de respuesta: < 10 s ■ Frecuencia de medición: Banda W (tecnología de 80 GHz) ■ Error de medición: ≤ 2 mm ■ Configuración Bluetooth <p>Se incluirá en esta partida el soporte necesario para la instalación del cabezal, y para distancias mayores a 10 m, incluir caja de conexión intermedia con prensa para realizar empalme del cable, incluyendo mano de obra.</p>
EI5	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de sensor radar para medición continua de nivel. Ref: PS69.AXBXXCPXKMXXX o similar, con las siguientes características: Rango de medida hasta 120 m (393.7 ft) Error de medición ±5 mm Ángulo de haz: 3,5° Frecuencia de medición: 80 Ghz Conexión a proceso: Mediante soporte de montaje, bridas a partir de DN 80 o bien 3", rosca a partir de G1½ o bien 1½NPT Presión de proceso -1 ... 20 bar (-100 ... 2000 kPa/-14.5 ... 290.1 psig) Temperatura de proceso -40 ... +200 °C (-40 ... +392 °F) Temperatura ambiente, de almacenaje y de transporte -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) Tensión de alimentación 9 ... 32 V DC Electrónica: Dos hilos Profibus PA Versión / Material: Con antena de trompeta de plástico / PP Junta / Temperatura de proceso: PP / -40...+80 °C Carcasa / Protección: Plástico una cámara / IP66/IP67 Entrada de cable / Conexión : M20x1.5 / Prensaestopa de PA negro (ø5-9mm) estándar Se incluirá en esta partida el soporte necesario para la instalación del cabezal, y para distancias mayores a 10 m, incluir caja de conexión intermedia con prensa para realizar empalme del cable, incluyendo mano de obra.</p>
EI6	<p>ud. Convertor PROFIBUS PA a PROFIBUS DP. Ref: KFD2-BR-1.PA.1500 o similar All-in-one gateway and fieldbus power supply for connecting PROFIBUS PA to PROFIBUS DP transparently. The power output suits long cable lengths and high device counts. Device couplers provide explosion protection for live work at the spur where needed.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Output: 24 ... 26 V/400 mA • Couples PROFIBUS PA devices transparently to PROFIBUS DP • High-power trunk for high device count and long cable lengths • Installation in Zone 2/Class I, Div. 2 • Up to 1.5 MBit auto-adapting • PROFIBUS DP terminator selectable • Power Rail support
EI7	<p>ud. Suministro e instalación de transductor de presión referencia B28.XXXXC3AIMZB o similar, transmisor de 4-20 mA, conector en M12, junta FKM (Vitón), conexión Rosca G½, ISO228-1 rasante, material inox. 316L, membrana cerámica, Alcance: 0 - 25 bar, opción de salida por transistor PNP, configuración Bluetooth</p>
EI8	<p>ud. Suministro e instalación de transductor de presión con display incorporado, referencia B38.XXXXC3AIMZB o similar, transmisor de 4-20 mA, conector en M12, junta FKM (Vitón), conexión Rosca G½, ISO228-1 rasante, material inox. 316L, membrana cerámica, Alcance: 0 - 25 bar, opción de salida por transistor PNP, configuración Bluetooth</p>

ITEM	DESCRIPCIÓN
EI9	ud. Suministro e instalación de transductor de presión con comunicación profibus , SITRANS P DS III / P410, HART, transmisor de 4-20 mA para presión Medición de llenado de células de aceite de silicona, limpieza normal Alcance: 0,16 ... 16 bar g (2,32 ... 232 psi g), límite de sobrecarga 32 bar Diafragma acero inoxidable, celda de medición acero inoxidable Rosca hembra 1 / 2-14 NPT Carcasa de aluminio fundido a presión Diseño estándar Ninguna protección contra explosiones Conexión eléctrica y entrada de cable: prensaestopas M20 x 1.5 Cubierta de la carcasa con ventana Con soporte de montaje de acero
EI10	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de módulo de indicación externa y ajuste remoto sin alimentación externa. Ref: PS62.XXDAKFHAMAK o similar con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> ■ Display con matriz DOT: con 4 teclas de ajuste desmontable. ■ Carcasa/Protección: Plástico /IP6611P671 con salida de cable. ■ Entrada de cable/prensaestopas: M20x1,5. ■ Soporte/material: para montaje en pared/aluminio. ■ Idioma del menú: ES-Español. ■ Idioma manual de servicio: ES-Español. ■ Código - HS: 85312020.
EI11	ud. Suministro e instalación de soporte de montaje tipo estribo. Ref: MONTZUB-MB.XB o similar con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> ■ Fabricado en 316 L: 300 mm de longitud. ■ Código - HS: 90269000.
EI12	ud. Instalación, parametrización y puesta en servicio de unidad electrónica de caudalímetro electromagnético con montaje sobre soporte en pared (conexión entre unidad electrónica con elemento sensor y armario de señales), incluyendo empalme con termorretráctil.
EI13	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de finales de carrera para señalización externa de válvulas, 1NC+1NO, o similar, incluido herrajes y adaptaciones mecánicas necesarias. Ref: XCKD2545P16 o similar.
EI14	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de equipo de control de nivel depósito de gasoil con capacidad de 1.000 litros, incluyendo configuración básica, compuesto de: <ul style="list-style-type: none"> ■ Electrónica de nivel. ■ Cables de alimentación y de señal 4 .. 20 mA en la electrónica. ■ Soporte de la electrónica. ■ Regleta de intercambio de señales para el autómatá.
EI15	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de equipo de detección de intrusión , por principio de funcionamiento magnético, incluyendo configuración básica, compuesto: <ul style="list-style-type: none"> ■ Electrónica de control de presencia. ■ Cables de alimentación y de señal digital. ■ Soporte de la electrónica. ■ Regleta de intercambio de señales para el autómatá.
EI16	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de alarma de detección de inundación , mediante electrodos conductivos compuesto de un módulo detector. Ref: SNDA 230 ac -43 100, con zócalos ZINDER UNDECAL, tipo 90.23, serie 28160, o similar, con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> ■ Carcasa/Protección: Noryl! gris. ■ Electrodo: M20x1,5. ■ Soporte/material: para montaje en pared/aluminio. ■ Conexión eléctrica: cable PVC (5 m). ■ Protección: soportar la inmersión permanente. ■ Instalación: relés de nivel para líquidos conductores: familias de reté PN, DN, SN. ■ Número de electrodos: 2.
EI17	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de cuenta-horas para funcionamiento de equipos, compuesto por un indicador analógico de intensidad y un transformador intensidad 20/5A. Ref: CIRCUTOR, TC-420, o similar.

ITEM	DESCRIPCIÓN
E118	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de cámara compacta IP con iluminación infrarroja. Ref: modelo SAM-1810 o similar, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cámara compacta IP con iluminación infrarroja. ■ CMOS 1/2,5" Progressive Scan. ■ Modo día/noche con filtro mecánico removible. ■ Resolución de hasta 1920 x 1080. ■ Iluminación infrarroja de hasta 25 m. ■ Óptica de 2,8 st. 12 mm. ■ Audio bidireccional (RCA). ■ Tiempo real. ■ Compresión de audio G.711 A-Law / G.711 ULaw 1 Raw PCM. ■ Interfaz de red RJ45 (10/100 Ethernet). ■ Protocolos de red: HTTP, TCP/IP, UDP/IP, RTSP, FTP, DHCP, NTP, PPoE, NTP. ■ Soporta Unicast y Multicast. Streaming de video desde software SDK & NVMS o aplicaciones de terceros. ■ Configuración de puertos de usuario para Web, RTSP y puertos de control SDK y de alarma. ■ Compatible con Onvif y Milestone. ■ Ranura de tarjeta Micro SD. ■ Grado de protección IP66. <p>Sensor de imagen CMOS 1/2,5" Son o Exmor Progressive Scan Resolución 1920x1080 11280x720 Iluminación infrarroja 3 leds array + 14 leds Piranha: 20 ~ 25 metros Iluminación mínima 0,6 lux F1.2 color 10,08 lux F1.2 / 0 lux IR On. Óptica Varifocal 2,8 a- 12 mm Imágenes por segundo 25 ips Compresión de udio G.711 A-Law 1 G.711 U-Law 1 Raw PCM Interfaz de red RJ45 (10/100 Ethernet) Protocolos de red , HTTP, TCP/IP, UDP/IP, RTSP, FTP, DHCP, NTP, PPoE, NTP. Soporta Unicast y Multicast. Streaming de vídeo desde software SDK & NVMS o aplicaciones de terceros. Configuración de puertos de usuario para Web, RTSP y puertos de control SDK y de alarma Canales de alarma 1 entrada / 1 salida Alimentación 12V CC (admite PoE) Temp. funcionamiento -10°C "i +55°C Ambiente instalación Exterior (1P66)1 Interior Dimensiones 0110 x 377 mm Peso 1,65 kg. Se incluye tarjeta de memoria SDHD de 8GB.</p>
E119	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de sonda multiparamétrica portátil para la monitorización de la calidad del agua residual. (Referencia I0050710 o similar)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dotada de sistema automático de limpieza activo bidireccional y/o pasivo opcional. - Personalizable para utilizar simultáneamente hasta 4 sensores intercambiables entre sí. - Conexión mediante interfaz Bluetooth para poder realizar calibración, lectura en tiempo real, visualización, registro y descarga de datos. Así como la actualización de firmware de sonda y sensores, generación de informes con trazabilidad geográfica (GPS), fecha, sensores, números de serie, etc. que puede ser compartido y enviado por terceras aplicaciones y Calibración guiada mediante tutorial visual en castellano. - Protección IP68 con todos los sensores conectados. - Refresco de lectura al menos cada 2 segundos. - Salida: RS-485/Modbus. - Alimentación externa 8-36 VDC. - Presión operación hasta 10 bar. - Pantalla LCD con acelerómetro para visualizar parámetros de estado y diagnóstico. <p>Esta partida incluye el suministro y puesta en servicio de ensamblajes de cable con conectores de titanio (ref I0052000 o similar), cables fabricados en poliuretano sin venteo para ensamblaje, así como la instalación del tapón o tapones necesarios para puertos de sensores libres.</p>

ITEM	DESCRIPCIÓN
EI20	ud. Suministro, instalación, calibración y puesta en servicio de sensor de conductividad y temperatura : - Precisión temperatura: $\pm 0,1$ °C - Rango temperatura: -5 a 50 °C - Resolución / Precisión temperatura: 0,01 °C - Tiempo de Respuesta temperatura: T63<2s, T90<15s, T95<30s - Precisión conductividad: 0,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ - Rango conductividad: 0 a 350.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ - Resolución / Precisión conductividad: $\pm 0,5$ -2% según rango - Tiempo de Respuesta conductividad: T63<1s, T90<3s, T95<5s - Compatible con sonda multiparamétrica de agua residual (Referencia I0063460 o similar). Los sensores deben conservar la información de calibración reciente y los datos de calibración predeterminados de fábrica en un circuito integrado dentro del sensor y así permitir su uso en sondas distintas a la que se calibró.
EI21	ud. Suministro, instalación, calibración y puesta en servicio de sensor de oxígeno disuelto : - Precisión oxígeno disuelto: $\pm 0,1$ mg/l - Rango oxígeno disuelto: 0 a 20 mg/l - Resolución / Precisión oxígeno disuelto: 0,01 mg/l - Tiempo de Respuesta oxígeno disuelto: T63<15s, T90<45s, T95<60s con posibilidad de reducir a T63<1s, T90<15s, T95<30s con métodos rápidos. - Compatible con sonda multiparamétrica de agua residual (Referencia I0063450 o similar). Los sensores deben conservar la información de calibración reciente y los datos de calibración predeterminados de fábrica en un circuito integrado dentro del sensor y así permitir su uso en sondas distintas a la que se calibró.
EI22	ud. Suministro, instalación, calibración y puesta en servicio de sensor de pH/ORP : - Precisión pH: $\pm 0,1$ pH - Rango pH: 0 a 14 pH - Resolución / Precisión pH: 0,01 pH - Tiempo de Respuesta pH: T63<3s, T90<15s, T95<30s - Precisión ORP: ± 5 mV - Rango ORP: ± 1.400 mV - Resolución / Precisión ORP: 0,1 mV - Tiempo de Respuesta ORP: T63<3s, T90<15s, T95<30s - Compatible con sonda multiparamétrica de agua residual (Referencia I0063470 o similar). Los sensores deben conservar la información de calibración reciente y los datos de calibración predeterminados de fábrica en un circuito integrado dentro del sensor y así permitir su uso en sondas distintas a la que se calibró.
EI23	ud. Suministro, instalación, calibración y puesta en servicio de sensor de turbidez y sólidos en suspensión : - Precisión turbidez: $\pm 2\%$ lectura o ± 2 NTU, FNU - Rango turbidez: 0 a 4.000 NTU - Resolución / Precisión turbidez: 0,01 NTU (0 a 1.000); 0,1 NTU (1.000 a 4.000) - Tiempo de Respuesta turbidez: T63<1s, T90<1s, T95<1s - Precisión TSS: $\pm 2\%$ de la lectura - Rango TSS: 0 a 1.500 mg/l - Resolución / Precisión TSS: 0,1 mg/l - Tiempo de Respuesta TSS: T63<1s, T90<1s, T95<1s - Compatible con sonda multiparamétrica de agua residual (Referencia I0063480 o similar). Los sensores deben conservar la información de calibración reciente y los datos de calibración predeterminados de fábrica en un circuito integrado dentro del sensor y así permitir su uso en sondas distintas a la que se calibró.
EI24	ud. Suministro, instalación, calibración y puesta en servicio de sensor de amonio : - Precisión amonio: $\pm 10\%$ o ± 2 mg/l - Rango amonio: 0 a 1.500 mg/L como N - Resolución / Precisión amonio: 0,01 mg/L - Tiempo de Respuesta amonio: T63<1s, T90<10s, T95<30s - Compatible con sonda multiparamétrica de agua residual (Referencia I0033700 o similar). Los sensores deben conservar la información de calibración reciente y los datos de calibración predeterminados de fábrica en un circuito integrado dentro del sensor y así permitir su uso en sondas distintas a la que se calibró.

ITEM	DESCRIPCIÓN
EI25	ud. Suministro, instalación, calibración y puesta en servicio de sensor de nitratos : - Precisión nitratos: $\pm 10\%$ o ± 2 mg/l - Rango nitratos: 0 a 40.000 mg/L como N - Resolución / Precisión nitratos: 0,01 mg/L - Tiempo de Respuesta nitratos: T63<1s, T90<1s, T95<1s - Compatible con sonda multiparamétrica de agua residual (Referencia I0033710 o similar). Los sensores deben conservar la información de calibración reciente y los datos de calibración predeterminados de fábrica en un circuito integrado dentro del sensor y así permitir su uso en sondas distintas a la que se calibró.
EI26	ud. Sistema de limpieza activo bidireccional de una (1) sonda multiparamétrica. (Ref I0063500 o similar)
EI27	ud. Calibración y mantenimiento de un (1) sensor de calidad para sensores de sonda multiparamétrica, incluido el material y reactivos necesarios.
EI28	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de Sensor radar de velocidad precisión alta sin contacto con el agua: - alojamiento IP68 fabricado en una sola pieza, totalmente sellado, sin juntas, tornillos ni arandelas de manera que se minimicen las averías, mantenimientos y elementos susceptibles de ser reemplazados: - Antena híbrida HORN-PATCH que permita medir en velocidades a partir de 0,08 m/s - Alimentación: de 4,8 a 24 VDC - Consumo durante la medida (a 12VDV): menos de 0,60 W - Rango de medida: 0,08 a 15 m/s bidireccional - Frecuencia de emisión: 24,075 a 24,175 GHz - Banda muerta: no - Precisión: $\pm 0,5\%$, + estabilidad del cero (basado en la velocidad superficial medida) - Estabilidad del cero: $\pm 0,02$ m/s - Resolución 0,001 m/s - Temperatura de trabajo: -20 a 70 °C - Longitud máxima de cableado: 300 m - Aprobaciones: Directiva CE 1.999 / 5/ R&TTE, EN 300 440-1 V 1.6.1 EMC / ERM 1-40 Ghz : Part 1, EN 300 440-2 V 1.4.1 EMC / ERM 1-40 Ghz: Part 2 El caudalímetro utilizará un sensor de nivel que será independiente del sensor de velocidad, lo que permitirá al usuario decidir la tecnología a emplear (ultrasonidos o radar) en cada punto de medición de acuerdo a las características particulares del mismo, e incluso aprovechar los medidores de nivel existentes en muchas de las ubicaciones, no duplicando instrumentación de manera innecesaria con los consiguientes ahorros en inversión y gasto de mantenimiento. El caudalímetro deberá tener sensores de temperatura, presión y humedad internos para monitorizar constantemente el estado del equipo y así disponer de una función de autodiagnóstico que facilite la generación de alarmas en caso de producirse una anomalía. El caudalímetro debe poder ser integrado directamente en las estaciones de transmisión de datos y PLC (si existieran) sin necesidad de la Unidad de Control, pantalla o electrónica adicional haciendo uso para ello de un puerto RS485 con protocolo de comunicación Modbus Se incluirá en esta partida el chasis, el soporte necesario para la instalación del cabezal, y para distancias mayores a 10 m, incluir caja de conexión intermedia con prensa para realizar empalme del cable, incluyendo mano de obra.
EI29	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de Unidad Central para sensor radar de velocidad precisión alta . Ref: IFQ-AC-L4 o similar. 1 x RS485 digital sensor interface 1 x analog input 4 ... 20 mA for external level 3 x analog output 4 ... 20 mA for flow, velocity & level 1 x contact closure output for total flow 1 x normally closed relay output for alarm Logger (optional): 2 Gb flash memory (SD card) Registro de datos mediante tarjeta SD integrada Puerto USB para parametrización mediante PC.

ITEM	DESCRIPCIÓN
EI30	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de sensor radar de velocidad del agua bajo consumo. Con las siguientes características mínimas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Protección IP68 ■ Temperaturas máximas y mínimas: -20 °C a +70 °C (-4 °F a + 158 °F) ■ Certificación ATEX ■ Voltaje operativo 10-28 VDC ■ Rango de velocidades: 0,2 – 6,0 m/s (máximo 3 m de altura) ■ Precisión $\pm 1,5\%$ o 0,05 m/s (la que sea mayor) ■ Anchura máx. del canal por sensor 1,5m. ■ RADAR Banda K (ISM) ■ Potencia del transmisor < 15 dB m ■ Anchura del haz 20° ■ Tiempo de respuesta: 4 segundos (preparado <12 horas desde última puesta en marcha) ■ Comunicaciones Compatible con HART, 4-20mA ■ Consumo: Inicio/programación, máximo 22mA. Media 60µA por cada medida cada 15 minutos. <p>Se incluirá en esta partida el soporte necesario para la instalación del cabezal, soporte ángulo 45º de acero al carbono, y para distancias mayores a 10 m, incluir caja de conexión intermedia con prensa para realizar empalme del cable, incluyendo mano de obra.</p>
EI31	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de solución de control de caudal compuesta por equipo datalogger LT42 o similar compatible con sensor de velocidad y de nivel, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Estanqueidad IP68 (Certificado emitido por laboratorio homologado 100 días bajo 1m de agua). Conectores militares estancos, y suministro de bolsa de gel de silicio ■ Alimentación con pila de litio de alta capacidad (una única pila alimenta todo el conjunto: datalogger, sensor nivel, y sensor de velocidad). Posibilidad de alimentación externa ■ 4 Entradas Digitales, 2 Entradas Analógicas (4-20 mA) ■ Antena integrada en la electrónica del equipo, con gran superficie para garantizar la comunicación en condiciones adversas. Posibilidad de conexión de antena externa ■ Comunicación 2G/3G (Basculamiento automático en función de la cobertura) ■ Posibilidad de envío de datos hasta dos puestos de control simultáneamente. ■ Envío diario de las informaciones de diagnóstico al puesto central (autonomía restante, nivel de recepción de señal, contador de comunicaciones, etc.). ■ Envío de alarmas por SMS ■ Configuración inalámbrica local con tecnología Bluetooth. Leds de diagnóstico. ■ Apertura/cierre por el usuario sin pérdida de la estanqueidad ni la garantía ■ Cálculos de balances integrados en el equipo (caudales, volúmenes, etc.) ■ Tablas de conversión para la obtención de una variable en función de otra ■ Información fallo de sensor ■ Cambio automático de frecuencia de comunicación con el puesto central ante un evento. ■ Derogación eventual de frecuencia de comunicación y registro de informaciones. ■ Funciones integradas: cálculo de intensidad de lluvia en base a la información de pluviómetro integrado y activación automática de un tomamuestras. ■ Protocolo de comunicación compatible con Centro de Control de Canal de Isabel II, S.A.

ITEM	DESCRIPCIÓN
EI32	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de solución de control de caudal compuesta por equipo datalogger LT-US o similar compatible con sensor de velocidad y de nivel, incluido sensor ultrasónico de nivel, con las siguientes características:</p> <p>Unidad central:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Estanqueidad IP68 (Certificado emitido por laboratorio homologado 100 días bajo 1m de agua). Conectores militares estancos, y suministro de bolsa de gel de silicio ■ Alimentación con pila de litio de alta capacidad (una única pila alimenta todo el conjunto: datalogger, sensor ultrasónico, y sensor de velocidad). Posibilidad de alimentación externa ■ Autonomía de 5 años para archivos de nivel y velocidad cada 15 min y una comunicación al día. ■ 4 Entradas Digitales, 2 Entradas Analógicas (4-20 mA) y conector para sensor ultrasónicos. ■ Antena integrada en la electrónica del equipo, con gran superficie para garantizar la comunicación en condiciones adversas. Posibilidad de conexión de antena externa ■ Comunicación 2G/3G (Basculamiento automático en función de la cobertura) ■ Posibilidad de envío de datos hasta dos puestos de control simultáneamente. ■ Envío diario de las informaciones de diagnóstico al puesto central (autonomía restante, nivel de recepción de señal, contador de comunicaciones, etc.). Envío de alarmas por SMS ■ Configuración inalámbrica local con tecnología Bluetooth. Leds de diagnóstico. ■ Apertura/cierre por el usuario sin pérdida de la estanqueidad ni la garantía ■ Cálculos de balances integrados en el equipo (caudales, volúmenes, etc.) ■ Tablas de conversión para la obtención de una variable en función de otra ■ Información fallo de sensor ■ Cambio automático de frecuencia de comunicación con el puesto central ante un evento. ■ Derogación eventual de frecuencia de comunicación y registro de informaciones. ■ Funciones integradas: cálculo de intensidad de lluvia en base a la información de pluviómetro integrado y activación automática de un tomamuestras. ■ Posibilidad versión ATEX ■ Protocolo de comunicación compatible con Centro de Control de Canal de Isabel II, S.A. <p>Sensor ultrasónicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Estanqueidad: IP68 ■ Ángulo del haz: 8º ■ Zona de medición: de 0,17 a 3,00 m ■ Precisión: +/- 3 mm ■ Temperatura de funcionamiento: de -20 °C a +50 °C ■ Compensación de temperatura mediante sonda interna
EI33	<p>1 ud. Tomamuestras automático portátil peristáltico - Tomamuestras portátil, base estándar, 24 botellas x 1 l, 2 puertos para sensores - Ref AS950 ASP.CSXXS141XX o similar. Incluidos accesorios necesarios para su funcionamiento: peristáltica de alta velocidad, y controlador</p>
EI34	<p>1 ud. Tomamuestras automático refrigerado intemperie peristáltico Tomamuestras refrigerado intemperie, calentador de compartimento, 230 V, 24 botellas x 1 l, 2 puertos para sensores, sensor digital de pH - Ref AS950 AWRS ASA.CSXX4X414X o similar. Incluidos accesorios necesarios para su funcionamiento: peristáltica de alta velocidad, y controlador</p>
EI35	<p>1 ud. Set de botellas de 24 botellas x 1 L PE con tapas (737), inserción para botellas (1422) y brazo distribuidor (8582) para tomamuestras automático</p>

ITEM	DESCRIPCIÓN
	1.1 EQUIPOS DE ENERGÍA
EV1	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de equipo S.A.I. 1,5 KVA con autonomía de 30 minutos a 1.200 W. Ref: ENERTEL EN 9110 o similar, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ON-LINE: de doble conversión. ■ Tensión de entrada/salida: Monofásica 230 Vca. ■ Frecuencia: 50 Hz o 60 Hz. ■ Factor de potencia en entrada: > 0'95 y corriente senoidal. ■ Potencia: 1.500 VA (1.200 W). ■ Mecánica: formato 19". Subbastidor de 2 U de altura — 420 mm fondo. 7 ■ Autonomía: 1/2 hora suministrando 1.200 W. - ■ Baterías: plomo hermético sin mantenimiento, AGM-VRLA, tiempo de vida >12 años. <p>(1 ud.) Módulo de protección de corriente alterna de entrada a SAI y de distribución de alterna ininterrumpida a utilizaciones, con by-pass manual, montado en subbastidor de 19"-3u de altura, incluyendo:</p> <p>(1 ud.) Subbastidor de 3u de altura para rack de 19", dotado de puerta frontal practicable con porta-etiquetas.</p> <p>(1 ud.) By-pass manual, sin paso por cero, dotado de cerradura con llave, para mantenimiento- sustitución del SAI, sin corte de tensión.</p> <p>(2 ud.) Interruptor automático magnetotérmico bipolar de calibre 20 A 1 curva C, opcionalmente con contacto de señalización de estado (para protección de la línea de baterías).</p> <p>(1 ud.) Interruptor automático magnetotérmico bipolar de calibre 10A 1 curva C, dotados de contacto de señalización del estado, para distribución-protección de tensión alterna de salida de SAI a utilizaciones.</p> <p>(1 ud.) Bastidor de 450 x 500 x 550 mm (frente x fondo x alto), de chapa de acero, para montaje MURAL o AUTOSOPORTADO, con puertas laterales practicables y puerta frontal abatible y transparente, dotada de cerradura con llave, con montaje y cableado de todos los elementos anteriores dentro de él.</p>
EV2	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de SITOP UPS1600 20 A Ethernet/. Ref: SIEMENS, 6EP4136-3AB00-2AYO o similar.
EV3	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de SITOP UPS1100 Módulo de batería con acumuladores de plomo cerrados y libres de mantenimiento para Módulo SITOP DC-USV DC 24 V 12 Ah. Ref: SIEMENS 6EP4135-0GB00-0AYO o similar.
	2. CABLES DE COBRE
CC1	m. Suministro e instalación de cable 1 x 120 mm ² , tipo RZ1-K 0,6/1 kV, libre de halógenos, instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC2	m. Suministro e instalación de cable 2 x 1,5 mm ² apantallado, tipo RZ1-K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado para señal instalado bajo tubo o bajo Canalización.
CC3	m. Suministro e instalación de cable 2 x 2,5 mm ² , tipo RZ1-K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado, instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC4	m. Suministro e instalación de cable 3 x 1,5 mm ² apantallado, tipo RZ1-K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado para señal instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC5	m. Suministro e instalación de cable 3 x 1,5 mm ² , tipo RZ1-K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC6	m. Suministro e instalación de cable 3 x 2,5 mm ² , tipo RZ1-K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC7	m. Suministro e instalación de cable 3 x 6 mm ² , tipo RZ1-K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC8	m. Suministro e instalación de cable 3 x 10 mm ² , tipo RZ1-K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado instalado bajo tubo o bajo canalización.

ITEM	DESCRIPCIÓN
CC9	m. Suministro e instalación de cable 4 x 2,5 mm ² , tipo RZ1-K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC10	m. Suministro e instalación de cable 4 x 6 mm ² , tipo RZ1-K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC11	m. Suministro e instalación de cable 4 x 10 mm ² , tipo RZ1-K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC12	m. Suministro e instalación de cable 4 x 25 mm ² , tipo RZ1-K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC13	m. Suministro e instalación de cable 4 x 35 mm ² , tipo RZ1-K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC14	m. Suministro e instalación de cable 6 x 1 mm ² , tipo RZ1-K 0,6/1 kV, apantallado, libre de halógenos, apantallado instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC15	m. Suministro e instalación de cable 10 x 1 mm ² , tipo RZ1-K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC16	m. Suministro e instalación de manguera con cubierta EAP de 10 x 2 x 0,9 mm ² , instalada bajo tubo o bajo canalización.
CC17	m. Suministro e instalación de manguera con cubierta EAP de 25 x 2 x 0,9 mm ² , instalada bajo tubo o bajo canalización.
CC18	m. Suministro de Cable Unidral 5005 4G2,5 + 2 x (2x1). co Li-CC
CC19	m. Suministro e instalación de Suministro e instalación de cable PROFINET, instalado bajo tubo o bajo canalización, incluyendo mano de obra montaje conector PROFINET (no incluye conector). Ref: 6XV1840-2AH10
CC20	m. Suministro e instalación de cable de pares UTP categoría 6, incluyendo terminación en RJ-45 y pequeño material para su instalación y etiquetado (brida de PVC, etiqueta de .23 PVC). Se incluirán además las pruebas para la certificación del mismo cable de acuerdo con su categoría. a)
CC21	m. Suministro e instalación de latiguillo de pares UTP categoría 6 y conector RJ-45 de 3 m, incluyendo pequeño material para su instalación y etiquetado.
CC22	m. Suministro e instalación de cable PROFIBUS FC Standard Cable GP, cable de bus a 2 hilos, apantallado, diseño especial para montaje rápido. 6XV1830-0EH10
CC23	m. Suministro e instalación de cable triaxial RG 59, instalado bajo tubo o bajo canalización.
3. TUBOS, CANALETAS Y CAJAS	
TC1	m. Suministro e instalación de tubo de acero tipo CONDUIT, de 25 mm Ø, galvanizado grapado en hormigón, incluidas curvas necesarias.
TC2	m. Suministro e instalación de tubo de acero tipo CONDUIT, de 32 mm Ø, galvanizado grapado en hormigón incluidas curvas necesarias
TC3	m. Suministro e instalación de tubo de acero tipo CONDUIT, de 40 mm Ø, galvanizado grapado en hormigón, incluidas curvas necesarias.
TC4	m. Suministro e instalación de tubo de acero tipo CONDUIT, de 63 mm Ø, galvanizado grapado en hormigón, incluidas curvas necesarias.
TC5	m. Suministro e instalación de tubo rígido de PVC de 25 mm Ø, grapado en hormigón, incluidas curvas necesarias.

ITEM	DESCRIPCIÓN
TC6	m. Suministro e instalación de tubo rígido de PVC de 32 mm Ø, grapado en hormigón, incluidas curvas necesarias.
TC7	m. Suministro e instalación de tubo rígido de PVC de 40 mm Ø, grapado en hormigón, incluidas curvas necesarias.
TC8	m. Suministro e instalación de tubo rígido de PVC de 63 mm Ø, grapado en hormigón, incluidas curvas necesarias.
TC9	m. Suministro e instalación de tubo de polipropileno de 25 mm Ø, para acondicionamiento y desagüe de medidas de calidad de agua.
TC10	m. Suministro e instalación de bandeja de PVC de 100 x 60 mm, perforada instalada en posición horizontal y vertical con p/p de elementos de sujeción y elementos de conexión, incluida tapa.
TC11	m. Suministro e instalación de bandeja de PVC de 150 x 60 mm, perforada instalada en posición horizontal y vertical con p/p de elementos de sujeción y elementos de conexión, incluida tapa.
TC12	m. Suministro e instalación de bandeja de PVC de 200 x 60 mm, perforada instalada en o posición horizontal y vertical con p/p de elementos de sujeción y elementos de " u conexión, incluida tapa.
TC13	m. Suministro e instalación de bandeja de PVC de 400 x 60 mm, perforada instalada en 7a-posición horizontal y vertical con p/p de elementos de sujeción y elementos de conexión, incluida tapa.
TC14	m. Suministro e instalación de bandeja metálica abierta de 200 x 60 mm, tipo REJIBAN o similar.
TC15	ml. Suministro e instalación de tubo tranquilizador de PVC 315 mm de diámetro para boyas. Incluye abrazaderas, fijaciones y pequeño material para la instalación.
TC16	ud. Suministro e instalación caja estanca paredes lisas IP65 310x240x125 mm con tornillos de plástico.
4. CUADROS	
4.1 ARMARIOS	
CO1	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de armario con placa metálica de medidas 2000x1000x500. de la marca Schneider o similar.
CO2	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de armario con placa metálica de medidas 1800x1000x500. de la marca Schneider o similar.
CO3	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de armario con placa metálica de medidas 2000x1600x500. de la marca Schneider o similar.
CO4	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de armario con placa metálica de medidas 1800x1000x400. de la marca Schneider o similar.
CO5	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de armario monobloc con puerta doble ciega de 1400x1200x300 mm, incluida placa de montaje metálica de la marca Schneider o similar.
CO6	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de armario mural con puerta ciega de 1000x800x300 mm, incluida placa de montaje metálica. de la marca Schneider o similar.
CO7	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de armario metálico con placa, 600x500x210 mm, de la marca Schneider o similar.
CO8	ud. Suministro e instalación de luz LED para armario 13 W 230 V. Medidas 557x43x22.
CO9	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de resistencia de calefacción. Ref: NSYCR150M2 o similar.

ITEM	DESCRIPCIÓN
CO10	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de termostato del ventilador. Ref: NSYCCOTHO o similar
CO11	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de ventilador. Ref: NSYCVF85M230PF o similar.
CO12	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de ventilador de techo Schneider Climasys, 575 m3/h, 230 V, con rej. sal. techo y filtro. Ref: NSYCVF575M230MF o similar.
CO13	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de termostato de la resistencia calefacción. Ref: NSYCCOTHO o similar.
CO14	ud. Suministro e instalación de rejilla de salida. Ref: NSYAG125LPF o similar.
CO15	ud. Suministro e instalación de bloqueo de candado de acero inoxidable. Ref: NSYKPLM o similar.
4.2 PILOTOS Y SELECTORES	
CO16	ud. Pulsatería, aparato completo redondo, lámpara de señalización de lente rasante, led UC 24V integrado, blanco, con soporte. Ref: 3SB3244-6AA60 o similar.
CO17	ud. Pulsatería, aparato completo redondo, pulsador rasante amarillo, 1 NA. Ref: 3S83202-0AA31 o similar.
CO18	ud. Pulsatería, aparato completo, redondo, lámpara de señalización de metal con aros concéntricos, led UC 24V interno, rojo, con soporte.
CO19	ud. Pulsatería, aparato completo, redondo, lámpara de señalización de metal con aros r concéntricos, led UC 24V interno, verde, con soporte.
CO20	ud. Pulsatería, aparato completo, redondo selector 1-0-11, con enclavamiento negro; 1NA, 1NA, metálico. Ref: Siemens 3SB3610-2DA11 o similar.
CO21	ud. Pulsatería, aparato completo, redondo selector 0-1 con enclavamiento negro, 1NA + 1NC, metálico. Ref: 3SB3601-2KA11 o similar.
4.3 BOTONERAS	
CO22	ud. Pulsatería, aparato completo, redondo, pulsador luminoso, INC + led UC 24V interno, rojo, con soporte. Ref: 3SB3246-0AA21 o similar.
CO23	ud. Pulsatería, aparato completo, redondo, pulsador luminoso, INC + led UC 24V interno, 1, verde, con soporte. Ref: 3SB3246-0AA21 o similar.
CO24	ud. Pulsatería, aparato completo redondo plástico seta, acción brusca 40mm con protección antimanipulación desenclavamiento por giro ROT, 1 NC. Ref: 3SB3603-N1HR20 o similar.
CO25	ud. Suministro e instalación de botonera de PVC para 5 elementos de 22mm. De la marca Schneider o similar.
4.4 EQUIPOS DE ADQUISICIÓN DE DATOS Y TELEMANDO	
<u>CUADRO TIPO 1</u>	
CO26	ud. Suministro e instalación de SIMATIC HMI TP2200 COMFORT, COMFORT PANEL, TOUCH OPERATION, 22" WIDESCREEN-TFT-DISPLAY, 16 MIL. COLORS, PROFINET INTERFACE, MPI/PROFIBUS DP INTERFACE, 24 MB USER MEMORY, WEC 2013, CONFIGURABLE FROM WINCC COMFORT V14 SP1 WITH HSP. Ref: 6AV2124-0XC02-0AX1 o similar.

ITEM	DESCRIPCIÓN
CO27	ud. Suministro e instalación de SIMATIC HMI TP1900 Comfort, Comfort Panel, mando táctil, Pantalla TFT panorámica de 19", 16 millones de colores, Interfaz PROFINET, Interfaz MPI/PROFIBUS DP, memoria de configuración de 24 MB, WEC 2013, configurable a partir de WinCC Comfort V14 SP1 con HSP. Ref: 6AV2124-0UC02-0AX1 o similar.
CO28	ud. Suministro e instalación de Pen drive USB de 8 GB de capacidad.
CO29	ud. Suministro e instalación de fuente de alimentación SITOP PSU8600 20 A PN Fuente de alimentación estabilizada entrada: 3 AC 400-500 V salida: 24 V DC/20 A con conexión PN/IE Servidor web integrado Servidor OPC UA integrado. Ref: 6EP3436-8SB00-2AY0, o similar.
CO30	Módulo de redundancia SITOP RED1200 Entrada/salida: 24/48 V DC/40 A apto para desacoplar dos fuentes de alimentación SITOP con una intensidad de salida de 20 A máx. cada una. Ref: 6EP4347-7RB00-0AX0
CO31	ud. Suministro e instalación de SITOP PSE200U 10 A MODULO DE SELECT. DE 4 CANALES ENTRADA: DC 24 V SALIDA: DC 24 V/10 A POR CANAL CORR. DE SALIDA AJUSTABLE 3-10 CON MENSAJE DE ESTADO POR CANAL. Ref: 6EP1961-2BA41
CO32	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, perfil 482,6 mm (aprox. 19 pulgadas); incl. tornillo de tierra, perfil normalizado integrado para montaje de material pequeño como, p. ej., bornes, fusibles automáticos y relés. Ref: 6ES7590-1AE80-0AA0 o similar.
CO33	ud. Suministro e instalación de TIM 1531 IRC Módulo de comunicación para SIMATIC S7-1500, S7-400, S7-300 con SINAUT ST7 con tres interfaces RJ45 para comunicación vía redes basadas en IP (WAN / LAN) y una interfaz RS-232/RS-485 para comunicación vía redes WAN clásicas. Ref: 6GK7543-1MX00-0XE0 o similar.
CO34	ud. Suministro e instalación de SIMATIC PM 1507 24 V/8 A Fuente de alimentación estabilizada para SIMATIC S7-1500 entrada: AC 120/230 V salida: DC 24 V/8 A. Ref: 6EP1333-4BA00 o similar.
CO35	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, CPU 1518-4 PN/DP, MODULO CENTRAL CON MEMORIA CENTRAL 3 MB PARA PROGRAMA Y 10 MB PARA DATOS, INTERFAZ 1: PROFINET IRT CON 2 PORT SWITCH, INTERFAZ 2: ETHERNET, INTERFAZ 3: ETHERNET, INTERFAZ 4: PROFIBUS, 1 NS BIT-PERFORMANCE, REQUIERE SIMATIC MEMORY CARD. Ref: 6ES7518-4AP00-0AB0 o similar.
CO36	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, CPU 1516-3 PN/DP, Módulo central con Memoria de trabajo de 1 Mbyte para programa y 5 Mbytes para datos, 1.ª interfaz: PROFINET IRT con switch de 2 puertos, 2.ª interfaz: PROFINET RT, 3.ª interfaz: PROFIBUS, 10 NS rendimiento bits, SIMATIC Memory Card necesaria. Ref: 6ES7516-3AN01-0AB0 o similar.
CO37	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7, MEMORY CARD PARA S7-1X00 CPU/SINAMICS, 3,3 V FLASH, 12 MBYTE Ref: 6ES7954-8LE03-0AA0 o similar.
CO38	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, módulo de entradas digitales DI 32 x 24 V DC HF, 32 canales en grupos de 16; retardo a la entrada 0,05 ... 20 ms tipo de entrada 3 (IEC 61131); diagnóstico; alarmas de proceso. Ref: 6ES7521-1BL00-0AB0 o similar.
CO39	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, módulo de salidas digitales DQ 32 x 24 V DC/0,5 A HF; 32 canales en grupos de 8; 4 A por grupo; diagnóstico de canal individual; valor sustitutivo. Ref: 6ES7522-1BL01-0AB0 o similar.
CO40	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, módulo de entradas analógicas AI 8 x U/I HF, resolución de hasta 24 bits, precisión 0,1 %, 8 canales en grupos de 1, tensión en modo común: 30V AC/60V DC, diagnóstico; alarmas de proceso valores medidos escalables, adaptación del rango de medida, calibración en RUN incl. elemento de alimentación, Abrazadera de pantalla y clip de pantalla. Ref: 6ES7531-7NF00-0AB0 o similar.
CO41	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, módulo de salidas analógicas AQ 4xU/I HF, Resolución de 16 bits, precisión 0,1 %, 4 canales en grupos de 1, tensión en modo común: 30 V AC/60 V DC, diagnóstico; valor sustitutivo, modo isócrono; El suministro incluye elemento de alimentación, abrazadera de pantalla y clip de pantalla: conector frontal (bornes de tornillo o de inserción rápida) pedir por separado. Ref: 6ES7532-5ND00-0AB0 o similar.
CO42	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, conector frontal bornes de tornillo, 40 polos para módulos de 35 mm de ancho incl. 4 puentes de potencial, y brida. Ref: 6ES7592-1AM00-0XB0 o similar.

ITEM	DESCRIPCIÓN
CO43	ud. Suministro e instalación de SIMATIC DP, conector de conexión para PROFIBUS hasta 12 Mbits/s Salida de cable a 90°, 15,8x 64x 35,6 mm (An x Al x P), Resistencia de cierre con función de seccionamiento, con conector hembra para PG. Ref: 6ES7972-0BB12-0XA0 o similar.
CO44	ud. Suministro e instalación de SIMATIC NET, conector de conexión para PROFINET IE FC RJ45 PLUG 180 2X2, CONECTOR RJ45 (10/100MBIT/S) C/ CAJA DE METAL ROBUSTA Y TECNOLOGIA DE CONEX. FC, PARA CABLE IE FC 2X2 SALIDA CABLE 180 GRADOS, Ref: 6GK1901-1BB10-2AA0 o similar
CO45	ud. Suministro e instalación de SCALANCE XC208 Layer 2 IE Switch gestionable; 8 puertos RJ45 10/100 Mbits/s; 1 puerto de consola; LED de diagnóstico; Alimentación redundante; rango de temperatura de -40 °C a +70 °C; montaje: perfil DIN/soporte S7/pared Funciones de redundancia Office características (RSTP, VLAN,...); Dispositivo PROFINET IO Conforme con Ethernet/IP caja de conector C. Ref: 6GK5208-0BA00-2AC2 o similar.
CO46	ud. Suministro e instalación de Router 4G SCALANCE M876-4; para comunicación IP inalámbrica de equipos de automatización basados en Ethernet a través LTE optimizado para red de telefonía móvil (4G) para el uso en Europa, VPN, firewall, NAT; switch de 4 puertos; 2 antenas SMA, MIMO Technology; 1 entrada digital, 1 salida digital; observar las certificaciones por países. Ref: 6GK5876-4AA00-2BA2 o similar.
CO47	ud. KEY-PLUG SINEMA RC, soporte extraíble para habilitación conexión a SINEMA Remote, Connect para S615 y SCALANCE M para fácil sustitución de equipos en caso de fallo, así como captura de datos de configuración. Ref: 6GK5908-0PB00 o similar.
CO48	ud. Suministro e instalación de ANTENA OMNIDIRECC para redes GSM (2G) y UMTS (3G), omnidireccional; resistente a la intemperie para interiores y exteriores; cables de conexión de 5 m unido fijamente a la antena; conector SMA; incluida escuadra de fijación, tornillos, tacos. Ref: 6NH9860-1AA00 o similar.
CO49	ud. Suministro e instalación de Módulo SCALANCE SC646-2 para proteger dispositivos y redes en automatización y para asegurar la comunicación industrial vía VPN y firewall; otras funciones: conversión de direcciones (NAT/NAPT), servidor DHCP, Syslog, nombres simbólicos para direcciones IP. Ref: 6GK5646-2GS00-2AC2 o similar.
CO50	ud. Suministro e instalación y puesta en marcha y configuración de agente de monitorización (software industrial necesario en agente) en campo. Incluyendo: - IPC Industrial a instalar: 6AG4021-0AB12-1CA0 (o similar)- SIMATIC IPC127E ; Atom E3940 (4C/4T), 4 GB RAM; Extended version; 3x Ethernet RJ45, 4x USB3.0; Windows 10 Enterprise LTSB 2016, 64 bit, MUI (en, de, fr, it, es); 128 GB SSD; without mounting accessories - Modificaciones de planos eléctricos y cableado del sistema, en ubicación designada por Canal de Isabel II, S.A. - Instalación de software de agente y validación del correcto funcionamiento del mismo - Bastionado del sistema, incluyendo proceso de validación e informe
CO51	ud. Suministro e instalación y puesta en marcha y configuración de agente de monitorización (software industrial necesario en agente) en campo. Incluyendo: - IPC Industrial a instalar: 6ES7647-8BD31-0CA1 (o similar) - SIMATIC IPC227E (Nanobox PC); 1 DisplayPort, 2x 10/100/1000 Mbits/s Ethernet RJ45; 1 USB 3.0, 3 USB 2.0; Slot CFast; fuente de alimentación industrial de 24 V DC Celeron N2930 (4C/4T) con TPM (no para China); 8 GB RAM; Caja: Base sin COM sin sistema operativo 240 GB SSD; sin software SIMATIC montaje sobre perfil DIN - Modificaciones de planos eléctricos y cableado del sistema, en ubicación designada por Canal de Isabel II, S.A. - Instalación de software de agente y validación del correcto funcionamiento del mismo - Bastionado del sistema, incluyendo proceso de validación e informe
CO52	ud. Suministro e instalación y puesta en marcha y configuración de agente de monitorización (software industrial necesario en agente) en campo. Incluyendo: - IPC Industrial a instalar: 6AG4141-7BC08-0FA0 (o similar)- SIMATIC IPC427E (Microbox PC), Tarjeta gráfica HD integrada, 4 USB V3.0 (high current), PCIe (opcional), Alimentación de DC 24V Xeon E3-1505L; 3 Gbit Ethernet (IE/PN); Montaje sobre perfil DIN; 16 GB; sin RS232/485, sin PCIe; Windows 10 IoT Enterprise 2016 LTSB (64 bits) para Xeon, sin intercambio de memoria de masa; Disco SSD SATA de 240 GB; sin software SIMATIC; Fuente de alimentación industrial de 24 V DC. - Modificaciones de planos eléctricos y cableado del sistema, en ubicación designada por Canal de Isabel II, S.A. - Instalación de software de agente y validación del correcto funcionamiento del mismo - Bastionado del sistema, incluyendo proceso de validación e informe

ITEM	DESCRIPCIÓN
CO53	ud. Suministro e instalación de sistema de monitorización continua de redes PROFIBUS en instalaciones designadas por Canal Isabel II, incluyendo el cableado y conectores PROFIBUS e Industrial Ethernet, incluyendo: - Configuración de hardware instalado - Comunicación con el sistema de supervisión de Canal de Isabel II, S.A. - Modificación de planos eléctricos
CO54	Suministro de licencia para agente del Sistema de Diagnóstico y Monitorización de activos industriales compatible con el sistema de supervisión de Canal de Isabel II, S.A.: Netin DS o similar
CO55	SIMATIC Compact Field Unit de conmutación compuesto por: 1 SIMATIC CFU PA (6ES7655-5PX11-0XX0) 1x SIMATIC CFU BORNES DE INSERCIÓN RÁPIDA (6ES7655-5PX00-1XX0) premontado y probado. Ref: 6ES7655-5PX11-1XX0
CO56	ud. Suministro e instalación de SIMATIC ADAPTADOR DE BUS BA 2XRJ45, 2 CONECT. RJ45 PARA PROFINET Ref: 6ES7193-6AR00-0AA0 o similar
	CUADRO TIPO 2
CO57	ud. Suministro e instalación de SIMATIC HMI TP1500 COMFORT, COMFORT PANEL, TOUCH OPERATION, 15" WIDESCREEN-TFT-DISPLAY, 16 MIL. COLORS, PROFINET INTERFACE, MPI/PROFIBUS DP INTERFACE, 24 MB USER MEMORY, WEC 2013, CONFIGURABLE FROM WINCC COMFORT V14 SP1 WITH HSP. Ref: 6AV2124-0QC02-0AX1 o similar.
CO58	ud. Suministro e instalación de Pen drive USB de 8 GB de capacidad.
CO59	ud. Suministro e instalación de SITOP PSU6200 24 V/10 A Stabilized power supplies Input: AC 120/230 V Output: DC 24 V/10 A with diagnostic interfaz. Ref: 6EP3334-7SB00-3AX0 o similar.
CO60	Módulo de redundancia SITOP RED1200 Entrada/salida: 24/48 V DC/40 A apto para desacoplar dos fuentes de alimentación SITOP con una intensidad de salida de 20 A máx. cada una. Ref: 6EP4347-7RB00-0AX0
CO61	ud. Suministro e instalación de SITOP PSE200U 10 A MODULO DE SELECT. DE 4 CANALES ENTRADA: DC 24 V SALIDA: DC 24 V/10 A POR CANAL CORR. DE SALIDA AJUSTABLE 3-10 CON MENSAJE DE ESTADO POR CANAL. Ref: 6EP1961-2BA41
CO62	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, perfil 482,6 mm (aprox. 19 pulgadas); incl. tornillo de tierra, perfil normalizado integrado para montaje de material pequeño como, p. ej., bornes, fusibles automáticos y relés. Ref: 6ES7590-1AE80-0AA0 o similar.
CO63	ud. Suministro e instalación de TIM 1531 IRC Módulo de comunicación para SIMATIC S7-1500, S7-400, S7-300 con SINAUT ST7 con tres interfaces RJ45 para comunicación vía redes basadas en IP (WAN / LAN) y una interfaz RS-232/RS-485 para comunicación vía redes WAN clásicas. Ref: 6GK7543-1MX00-0XE0 o similar.
CO64	Procesador de comunicaciones CP 1543-1 para conectar SIMATIC S7-1500 a Industrial Ethernet; TCP/IP, ISO, UDP, comunicación S7, IP-Broadcast/Multicast, Seguridad (VPN, firewall) Diagnóstico SNMPv1/v3, DHCP, FTP Client/Server, e-mail, IPv4/IPv6, sincronización horaria vía NTP, 1x RJ45 (10/100/1000 Mbits). Ref: 6GK7543-1AX00-0XE0 o similar.
CO65	Procesador de comunicaciones CP 1545-1 para conectar SIMATIC S7-1500 a Industrial Ethernet; TCP/IP, UDP, comunicación S7, Security (firewall), SNMPv1/v3, DHCP, cliente/servidor FTP, e-mail, IPv4/IPv6, sincronización horaria vía NTP, conexión a sistemas en la nube vía MQTT, 1 RJ45 (10/100/1000 Mbits/s). Ref: 6GK7545-1GX00-0XE0 o similar.
CO66	ud. Suministro e instalación de SIMATIC PM 1507 24 V/8 A Fuente de alimentación estabilizada para SIMATIC S7-1500 entrada: AC 120/230 V salida: DC 24 V/8 A. Ref: 6EP1333-4BA00 o similar.
CO67	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, CPU 1513-1 PN, módulo central con memoria central 300 kb para programa y 1,5Mb para datos, interfaz 1: PROFINET IRT con 2 Port Switch, 40 ns bit-performance, requiere SIMATIC Memory Card. Ref: 6ES7513-1AL02-0AB0 o similar.
CO68	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7, Memory Card para S7-1x 00 CPU/SINAMICS, 3, 3 V Flash, 4 Mbytes Ref: 6ES7954-8LC03-0AA0 o similar.

ITEM	DESCRIPCIÓN
CO69	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, módulo de entradas digitales DI 32 x 24 V DC HF, 32 canales en grupos de 16; retardo a la entrada 0,05...20 ms tipo de entrada 3 (IEC 61131); diagnóstico; alarmas de proceso. Ref: 6ES7521-1BL00-0AB0 o similar.
CO70	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, módulo de salidas digitales DQ 32 x 24 V DC/0,5 A HF; 32 canales en grupos de 8; 4 A por grupo; diagnóstico de canal individual; valor sustitutivo. Ref: 6ES7522-1BL01-0AB0 o similar.
CO71	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, módulo de entradas analógicas AI 8 x U/I HF, resolución de hasta 24 bits, precisión 0,1%, 8 canales en grupos de 1, tensión en modo común: 30V AC/60V DC, diagnóstico; alarmas de proceso valores medidos escalables, adaptación del rango de medida, calibración en RUN incl. elemento de alimentación, Abrazadera de pantalla y clip de pantalla. Ref: 6ES7531-7NF00-0AB0 o similar.
CO72	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, módulo de salidas analógicas AQ 4xU/I HF, Resolución de 16 bits, precisión 0,1 %, 4 canales en grupos de 1, tensión en modo común: 30 V AC/60 V DC, diagnóstico; valor sustitutivo, modo isócrono; El suministro incluye elemento de alimentación, abrazadera de pantalla y clip de pantalla: conector frontal (bornes de tornillo o de inserción rápida) pedir por separado. Ref: 6ES7532-5ND00-0AB0 o similar.
CO73	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, conector frontal bornes de tornillo, 40 polos para módulos de 35 mm de ancho incl. 4 puentes de potencial, y brida. Ref: 6ES7592-1AM00-0XB0 o similar.
CO74	ud. Suministro e instalación de SIMATIC DP, conector de conexión para PROFIBUS hasta 12 Mbits/s Salida de cable a 90°, 15,8x 64x 35,6 mm (An x Al x P), Resistencia de cierre con función de seccionamiento, con conector hembra para PG. Ref: 6ES7972-0BB12-0XA0 o similar.
CO75	ud. Suministro e instalación de SIMATIC NET, conector de conexión para PROFINET IE FC RJ45 PLUG 180 2X2, CONECTOR RJ45 (10/100MBIT/S) C/ CAJA DE METAL ROBUSTA Y TECNOLOGIA DE CONEX. FC, PARA CABLE IE FC 2X2 SALIDA CABLE 180 GRADOS, Ref: 6GK1901-1BB10-2AA0 o similar
CO76	ud. Suministro e instalación de SCALANCE XC208 Layer 2 IE Switch gestionable; 8 puertos RJ45 10/100 Mbits/s; 1 puerto de consola; LED de diagnóstico; Alimentación redundante; rango de temperatura de -40 °C a +70 °C; montaje: perfil DIN/soporte S7/pared Funciones de redundancia Office características (RSTP, VLAN,...); Dispositivo PROFINET IO Conforme con Ethernet/IP caja de conector C. Ref: 6GK5208-0BA00-2AC2 o similar.
CO77	ud. Suministro e instalación de Router 4G SCALANCE M876-4; para comunicación IP inalámbrica de equipos de automatización basados en Ethernet a través LTE optimizado para red de telefonía móvil (4G) para el uso en Europa, VPN, firewall, NAT; switch de 4 puertos; 2 antenas SMA, MIMO Technology; 1 entrada digital, 1 salida digital; observar las certificaciones por países. Ref: 6GK5876-4AA00-2BA2 o similar.
CO78	ud. KEY-PLUG SINEMA RC, soporte extraíble para habilitación conexión a SINEMA Remote, Connect para S615 y SCALANCE M para fácil sustitución de equipos en caso de fallo, así como captura de datos de configuración. Ref: 6GK5908-0PB00 o similar.
CO79	ud. Suministro e instalación de ANTENA OMNIDIRECC para redes GSM (2G) y UMTS (3G), omnidireccional; resistente a la intemperie para interiores y exteriores; cables de conexión de 5 m unido fijamente a la antena; conector SMA; incluida escuadra de fijación, tornillos, tacos. Ref: 6NH9860-1AA00 o similar.
CO80	ud. Suministro e instalación de Módulo SCALANCE SC646-2 para proteger dispositivos y redes en automatización y para asegurar la comunicación industrial vía VPN y firewall; otras funciones: conversión de direcciones (NAT/NAPT), servidor DHCP, Syslog, nombres simbólicos para direcciones IP. Ref: 6GK5646-2GS00-2AC2 o similar.
CO81	ud. Suministro e instalación y puesta en marcha y configuración de agente de monitorización (software industrial necesario en agente) en campo. Incluyendo: - IPC Industrial a instalar: 6AG4021-0AB12-1CA0 (o similar)- SIMATIC IPC127E ; Atom E3940 (4C/4T), 4 GB RAM; Extended version; 3x Ethernet RJ45, 4x USB3.0; Windows 10 Enterprise LTSB 2016, 64 bit, MUI (en, de, fr, it, es); 128 GB SSD; without mounting accessories - Modificaciones de planos eléctricos y cableado del sistema, en ubicación designada por Canal de Isabel II, S.A. - Instalación de software de agente y validación del correcto funcionamiento del mismo - Bastionado del sistema, incluyendo proceso de validación e informe

ITEM	DESCRIPCIÓN
CO82	ud. Suministro e instalación y puesta en marcha y configuración de agente de monitorización (software industrial necesario en agente) en campo. Incluyendo: - IPC Industrial a instalar: 6ES7647-8BD31-0CA1 (o similar) - SIMATIC IPC227E (Nanobox PC); 1 DisplayPort, 2x 10/100/1000 Mbits/s Ethernet RJ45; 1 USB 3.0, 3 USB 2.0; Slot CFast; fuente de alimentación industrial de 24 V DC Celeron N2930 (4C/4T) con TPM (no para China); 8 GB RAM; Caja: Base sin COM sin sistema operativo 240 GB SSD; sin software SIMATIC montaje sobre perfil DIN - Modificaciones de planos eléctricos y cableado del sistema, en ubicación designada por Canal de Isabel II, S.A. - Instalación de software de agente y validación del correcto funcionamiento del mismo - Bastionado del sistema, incluyendo proceso de validación e informe
CO83	ud. Suministro e instalación y puesta en marcha y configuración de agente de monitorización (software industrial necesario en agente) en campo. Incluyendo: - IPC Industrial a instalar: 6AG4141-7BC08-0FA0 (o similar)- SIMATIC IPC427E (Microbox PC), Tarjeta gráfica HD integrada, 4 USB V3.0 (high current), PCIe (opcional), Alimentación de DC 24V Xeon E3-1505L; 3 Gbit Ethernet (IE/PN); Montaje sobre perfil DIN; 16 GB; sin RS232/485, sin PCIe; Windows 10 IoT Enterprise 2016 LTSB (64 bits) para Xeon, sin intercambio de memoria de masa; Disco SSD SATA de 240 GB; sin software SIMATIC; Fuente de alimentación industrial de 24 V DC. - Modificaciones de planos eléctricos y cableado del sistema, en ubicación designada por Canal de Isabel II, S.A. - Instalación de software de agente y validación del correcto funcionamiento del mismo - Bastionado del sistema, incluyendo proceso de validación e informe
CO84	ud. Suministro e instalación de sistema de monitorización continua de redes PROFIBUS en instalaciones designadas por Canal Isabel II, incluyendo el cableado y conectores PROFIBUS e Industrial Ethernet, incluyendo: - Configuración de hardware instalado - Comunicación con el sistema de supervisión de Canal de Isabel II, S.A. - Modificación de planos eléctricos
CO85	Suministro de licencia para agente del Sistema de Diagnóstico y Monitorización de activos industriales compatible con el sistema de supervisión de Canal de Isabel II, S.A.: Netin DS o similar
CO86	SIMATIC Compact Field Unit de conmutación compuesto por: 1 SIMATIC CFU PA (6ES7655-5PX11-0XX0) 1x SIMATIC CFU BORNES DE INSERCIÓN RÁPIDA (6ES7655-5PX00-1XX0) premontado y probado. Ref: 6ES7655-5PX11-1XX0
CO87	ud. Suministro e instalación de SIMATIC ADAPTADOR DE BUS BA 2XRJ45, 2 CONECT. RJ45 PARA PROFINET Ref: 6ES7193-6AR00-0AA0 o similar
	CUADRO TIPO 3
CO88	ud. Suministro e instalación de SIMATIC HMI TP700 Comfort, Comfort Panel, mando táctil, Pantalla TFT widescreen de 7", 16 millones de colores, Interfaz PROFINET, interfaz MPI/PROFIBUS DP, memoria de configuración de 12 MB, Windows CE 6.0 (soporte técnico de Microsoft ajustado incl. actualizaciones de seguridad) configurable a partir de WinCC Comfort V11. 6AV2124-0GC01-0AX0 o similar.
CO89	ud. Suministro e instalación de Pen drive USB de 8 GB de capacidad.
CO90	ud. Suministro e instalación de SITOP PSU6200 24 V/5 A Stabilized power supplies Input: AC 120/230 V Output: DC 24 V/5 A . Ref: 6EP3333-7SB00-0AX0 o similar.
CO91	Módulo de redundancia SITOP RED1200 Entrada/salida: 24/48 V DC/20 A apto para desacoplar dos fuentes de alimentación SITOP con una intensidad de salida de 10 A máx. cada una. Ref: 6EP4346-7RB00-0AX0 o similar.
CO92	ud. Suministro e instalación de SITOP PSE200U 10 A MODULO DE SELECT. DE 4 CANALES ENTRADA: DC 24 V SALIDA: DC 24 V/10 A POR CANAL CORR. DE SALIDA AJUSTABLE 3-10 CON MENSAJE DE ESTADO POR CANAL. Ref: 6EP1961-2BA41
CO93	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, perfil 482,6 mm (aprox. 19 pulgadas); incl. tornillo de tierra, perfil normalizado integrado para montaje de material pequeño como, p. ej., bornes, fusibles automáticos y relés. Ref: 6ES7590-1AE80-0AA0 o similar.

ITEM	DESCRIPCIÓN
CO94	ud. Suministro e instalación de TIM 1531 IRC Módulo de comunicación para SIMATIC S7-1500, S7-400, S7-300 con SINAUT ST7 con tres interfaces RJ45 para comunicación vía redes basadas en IP (WAN / LAN) y una interfaz RS-232/RS-485 para comunicación vía redes WAN clásicas. Ref: 6GK7543-1MX00-0XE0 o similar.
CO95	Procesador de comunicaciones CP 1543-1 para conectar SIMATIC S7-1500 a Industrial Ethernet; TCP/IP, ISO, UDP, comunicación S7, IP-Broadcast/Multicast, Seguridad (VPN, firewall) Diagnóstico SNMPv1/v3, DHCP, FTP Client/Server, e-mail, IPv4/IPv6, sincronización horaria vía NTP, 1x RJ45 (10/100/1000 Mbits). Ref: 6GK7543-1AX00-0XE0 o similar.
CO96	Procesador de comunicaciones CP 1545-1 para conectar SIMATIC S7-1500 a Industrial Ethernet; TCP/IP, UDP, comunicación S7, Security (firewall), SNMPv1/v3, DHCP, cliente/servidor FTP, e-mail, IPv4/IPv6, sincronización horaria vía NTP, conexión a sistemas en la nube vía MQTT, 1 RJ45 (10/100/1000 Mbits/s). Ref: 6GK7545-1GX00-0XE0 o similar.
CO97	ud. Suministro e instalación de SIMATIC PM 1507 24 V/8 A Fuente de alimentación estabilizada para SIMATIC S7-1500 entrada: AC 120/230 V salida: DC 24 V/8 A. Ref: 6EP1333-4BA00 o similar.
CO98	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, CPU 1511-1 PN, módulo central con memoria central 150 kb para programa y 1 Mb para datos, interfaz 1: PROFINET IRT. Ref: 6ES7511-1AK02-0AB0 o similar.
CO99	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7, Memory Card para S7-1x 00 CPU/SINAMICS, 3, 3 V Flash, 4 Mbytes Ref: 6ES7954-8LC03-0AA0 o similar.
CO100	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, módulo de entradas digitales DI 32 x 24 V DC HF, 32 canales en grupos de 16; retardo a la entrada 0,05...20 ms tipo de entrada 3 (IEC 61131); diagnóstico; alarmas de proceso. Ref: 6ES7521-1BL00-0AB0 o similar.
CO101	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, módulo de salidas digitales DQ 32 x 24 V DC/0,5 A HF; 32 canales en grupos de 8; 4 A por grupo; diagnóstico de canal individual; valor sustitutivo. Ref: 6ES7522-1BL01-0AB0 o similar.
CO102	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, módulo de entradas analógicas AI 8 x U/I HF, resolución de hasta 24 bits, precisión 0,1 %, 8 canales en grupos de 1, tensión en modo común: 30V AC/60V DC, diagnóstico; alarmas de proceso valores medidos escalables, adaptación del rango de medida, calibración en RUN incl. elemento de alimentación, Abrazadera de pantalla y clip de pantalla. Ref: 6ES7531-7NF00-0AB0 o similar.
CO103	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, módulo de salidas analógicas AQ 4xU/I HF, Resolución de 16 bits, precisión 0,1 %, 4 canales en grupos de 1, tensión en modo común: 30 V AC/60 V DC, diagnóstico; valor sustitutivo, modo isócrono; El suministro incluye elemento de alimentación, abrazadera de pantalla y clip de pantalla: conector frontal (bornes de tornillo o de inserción rápida) pedir por separado. Ref: 6ES7532-5ND00-0AB0 o similar.
CO104	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, conector frontal bornes de tornillo, 40 polos para módulos de 35 mm de ancho incl. 4 puentes de potencial, y brida. Ref: 6ES7592-1AM00-0XB0 o similar.
CO105	ud. Suministro e instalación de SCALANCE XC208 Layer 2 IE Switch gestionable; 8 puertos RJ45 10/100 Mbits/s; 1 puerto de consola; LED de diagnóstico; Alimentación redundante; rango de temperatura de -40 °C a +70 °C; montaje: perfil DIN/soporte S7/pared Funciones de redundancia Office características (RSTP, VLAN,...); Dispositivo PROFINET IO Conforme con Ethernet/IP caja de conector C. Ref: 6GK5208-0BA00-2AC2 o similar.
CO106	ud. Suministro e instalación de Router 4G SCALANCE M876-4; para comunicación IP inalámbrica de equipos de automatización basados en Ethernet a través LTE optimizado para red de telefonía móvil (4G) para el uso en Europa, VPN, firewall, NAT; switch de 4 puertos; 2 antenas SMA, MIMO Technology; 1 entrada digital, 1 salida digital; observar las certificaciones por países. Ref: 6GK5876-4AA00-2BA2 o similar.
CO107	ud. KEY-PLUG SINEMA RC, soporte extraíble para habilitación conexión a SINEMA Remote, Connect para S615 y SCALANCE M para fácil sustitución de equipos en caso de fallo, así como captura de datos de configuración. Ref: 6GK5908-0PB00 o similar.
CO108	ud. Suministro e instalación de ANTENA OMNIDIRECC para redes GSM (2G) y UMTS (3G), omnidireccional; resistente a la intemperie para interiores y exteriores; cables de conexión de 5 m unido fijamente a la antena; conector SMA; incluida escuadra de fijación, tornillos, tacos. Ref: 6NH9860-1AA00 o similar.

ITEM	DESCRIPCIÓN
CO109	ud. Suministro e instalación de Módulo SCALANCE SC646-2 para proteger dispositivos y redes en automatización y para asegurar la comunicación industrial vía VPN y firewall; otras funciones: conversión de direcciones (NAT/NAPT), servidor DHCP, Syslog, nombres simbólicos para direcciones IP. Ref: 6GK5646-2GS00-2AC2 o similar.
CO110	ud. Suministro e instalación y puesta en marcha y configuración de agente de monitorización (software industrial necesario en agente) en campo. Incluyendo: - IPC Industrial a instalar: 6AG4021-0AB12-1CA0 (o similar)- SIMATIC IPC127E ; Atom E3940 (4C/4T), 4 GB RAM; Extended version; 3x Ethernet RJ45, 4x USB3.0; Windows 10 Enterprise LTSB 2016, 64 bit, MUI (en, de, fr, it, es); 128 GB SSD; without mounting accessories - Modificaciones de planos eléctricos y cableado del sistema, en ubicación designada por Canal de Isabel II, S.A. - Instalación de software de agente y validación del correcto funcionamiento del mismo - Bastionado del sistema, incluyendo proceso de validación e informe
CO111	ud. Suministro e instalación y puesta en marcha y configuración de agente de monitorización (software industrial necesario en agente) en campo. Incluyendo: - IPC Industrial a instalar: 6ES7647-8BD31-0CA1 (o similar) - SIMATIC IPC227E (Nanobox PC); 1 DisplayPort, 2x 10/100/1000 Mbits/s Ethernet RJ45; 1 USB 3.0, 3 USB 2.0; Slot CFast; fuente de alimentación industrial de 24 V DC Celeron N2930 (4C/4T) con TPM (no para China); 8 GB RAM; Caja: Base sin COM sin sistema operativo 240 GB SSD; sin software SIMATIC montaje sobre perfil DIN - Modificaciones de planos eléctricos y cableado del sistema, en ubicación designada por Canal de Isabel II, S.A. - Instalación de software de agente y validación del correcto funcionamiento del mismo - Bastionado del sistema, incluyendo proceso de validación e informe
CO112	ud. Suministro e instalación y puesta en marcha y configuración de agente de monitorización (software industrial necesario en agente) en campo. Incluyendo: - IPC Industrial a instalar: 6AG4141-7BC08-0FA0 (o similar)- SIMATIC IPC427E (Microbox PC), Tarjeta gráfica HD integrada, 4 USB V3.0 (high current), PCIe (opcional), Alimentación de DC 24V Xeon E3-1505L; 3 Gbit Ethernet (IE/PN); Montaje sobre perfil DIN; 16 GB; sin RS232/485, sin PCIe; Windows 10 IoT Enterprise 2016 LTSB (64 bits) para Xeon, sin intercambio de memoria de masa; Disco SSD SATA de 240 GB; sin software SIMATIC; Fuente de alimentación industrial de 24 V DC. - Modificaciones de planos eléctricos y cableado del sistema, en ubicación designada por Canal de Isabel II, S.A. - Instalación de software de agente y validación del correcto funcionamiento del mismo - Bastionado del sistema, incluyendo proceso de validación e informe
CO113	ud. Suministro e instalación de sistema de monitorización continua de redes PROFIBUS en instalaciones designadas por Canal Isabel II, incluyendo el cableado y conectores PROFIBUS e Industrial Ethernet, incluyendo: - Configuración de hardware instalado - Comunicación con el sistema de supervisión de Canal de Isabel II, S.A. - Modificación de planos eléctricos
CO114	Suministro de licencia para agente del Sistema de Diagnóstico y Monitorización de activos industriales compatible con el sistema de supervisión de Canal de Isabel II, S.A.: Netin DS o similar
MÓDULOS DE PERIFERIA	
CO115	ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, Módulo de interfaz PROFINET IM 155-6PN Basic, máx. 12 módulos de periferia, 2 conectores hembra RJ45 integrados incl. módulo de servidor. Ref: 6ES7155-6AR00-OANO o similar.
CO116	ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, módulo de entradas digitales, DI 16x 24V DC Standard, tipo de entrada 3 (CEI 61131), Sink Input, (PNP, tipo p), embalaje 1 pieza, apto para tipo de UB A0, código de color CC00, retardo de entrada 0,05 ... 20ms; diagnóstico de módulo para: rotura hilo, tensión de alimentación. Ref: 6ES7131-6BH01-0BA0 o similar.
CO117	ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, módulo de salidas digitales, DQ 16x 24V DC/0,5A Standard, Source Output (PNP, maniobra p) embalaje 1 pieza, apto para tipo de UB A0, código de color CC00, salida valor sustitutivo, diagnóstico de módulo para: cortocircuito a L+ y M, rotura hilo, tensión de alimentación. Ref: 6ES7132-6BH01-0BA0 o similar.

ITEM	DESCRIPCIÓN
CO118	ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, módulo de entradas analógicas, AI 4XI 2-/4-Wire Standard, 1 unid. por paquete, código de color CC00, código color CC03, diag. módulo, 16bit, +/-0,3%. Ref: 6ES7134-6GD01-0BA1 o similar.
CO119	ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, módulo de salida analógico, AQ 4XU/I estándar, adecuado para tipo de BU A0, A1, código de color CC00, diagnóstico de módulo, 16 bits, +/-0,3 %. Ref: 6ES7135-6HD00-0BA1 o similar.
CO120	ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, BaseUnit doble, tipo de BU A0, 2BU15-P16+A0+2B, unidad de embalaje (VPE) 1, bornes de resorte de inserción rápida, sin bornes AUX, puenteados hacia la izquierda, an x al: 30 x 117 mm. Ref: 6ES7193-6BP60-0BA0 o similar.
CO121	ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, BaseUnit doble, tipo de BU A0, 2BU15-P16+A0+2DB, unidad de embalaje (VPE) 1, bornes de resort. e de inserción rápida, sin bornes AUX, nuevo grupo de potencial, an x al: 30 x 117 mm. Ref: 6ES7193-6BP60-0DA0 o similar.
CO122	ud. Suministro e instalación de SIMATIC DP, CPU 1510SP-1 PN para ET 200SP, Módulo central con Memoria de trabajo de 100 KB para programa y 750 KB para datos, 1.ª interfaz: PROFINET IRT con switch de 3 puertos, 72 NS rendimiento bits, SIMATIC Memory Card necesaria, adaptador de bus necesario para puertos 1 y 2. Ref: 6ES7510-1DJ01-0AB0 o similar.
4.5 MANTENIMIENTO PREDICTIVO	
CO123	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1200, CPU 1217C, CPU compacta DC/DC/DC, 2 puertos PROFINET E/S INTEGRADAS: 10 DI 24 V DC; 4 DI RS-422/485; 6 DO 24 V DC; 0,5A; 4 DO RS-422/485; 2 AI 0-10V DC, 2 AO 0-20 mA alimentación: DC 20,4-28,8V DC, memoria de programas/datos 150 KB. Ref: 6ES7217-1AG40-0XB0 o similar
CO124	ud. Suministro e instalación de SIPLUS CMS1200 SM1281 monitorización de condición para SIMATIC S7-1200 4 canales de vibraciones IEPE; 1 entrada digital para medir la velocidad de giro. Ref: 6AT8007-1AA10-0AA0 o similar
CO125	ud. Suministro e instalación de SIPLUS CMS1200 SM1281 juego de abrazaderas de pantalla; para una conexión conforme a los requisitos de CEM conexión de cables al SM1281 unidad de embalaje con 2 unidades. Ref: 6AT8007-1AA20-0AA0
CO126	ud. Suministro e instalación de SIPLUS CMS2000 Cable-MIL-1000 cable para conexión de sensores de vibraciones a conectores MIL; longitud 10,00 m. Ref: 6AT8002-4AC10
CO127	ud. Suministro e instalación de SIPLUS CMS2000 VIB-Sensor S01 sensor de vibración; rango de frecuencias 0,5 Hz hasta 15 kHz; rango de medida 50 G; Sensibilidad 100 mV/G "(+/-10 %); Conector MIL arriba. Ref: 6AT8002-4AB00
CO128	ud. Suministro, instalación, puesta en marcha, integración en plataforma web de un equipo portátil, no invasivo, de adquisición y transmisión de señales eléctricas (3xV,2xl) sobre 1 (un) equipo hidráulico (motor-bomba) para realizar mantenimiento predictivo (detección de fallos y su origen) sobre un conjunto motor-bomba, de media o baja tensión, con o sin electrónica de potencia acoplada, independiente de su tensión de alimentación y de su potencia, y que permita una rotación sencilla por varios equipos hidráulicos. Ref: MCM Portable o similar
CO129	ud. Suministro, instalación, puesta en marcha, integración en plataforma web de un equipo fijo online, no invasivo, de adquisición y transmisión de señales eléctricas (3xV,2xl) sobre 1 (un) equipo hidráulico (motor-bomba) para realizar mantenimiento predictivo (detección de fallos y su origen) sobre un conjunto motor-bomba, de media y baja tensión, con o sin electrónica de potencia acoplada, independiente de su tensión de alimentación y de su potencia. Ref: MCM Online o similar
CO130	ud. Monitorización, supervisión, alerta de fallos, mantenimiento y servicio de asistencia remota de mantenimiento predictivo mediante señales eléctricas durante 6 (seis) meses para un lote de 10 (veinte) equipos en la plataforma web y móvil, incluido el licenciamiento necesario durante este periodo. Ref: MCM ePreditMntc o similar
CO131	ud. Estudio de rendimiento. Análisis de comportamiento de equipos y eficiencia energética de los equipos instalados en una instalación. Realización de informe y presentación de resultados

ITEM	DESCRIPCIÓN
	4.6 MATERIAL COMPLEMENTARIO
CO132	ud. Suministro e instalación de convertidor de aislamiento galvánico Seccionador pasivo, 1 canal entrada: 4-20 mA salida: 4-20 mA Ancho 6,2 mm borne de tornillo. Ref: 3RS7020-1ET00 o similar.
CO133	Suministro e instalación de relé RCMKIT-I 24VDC 2CO LID LED serialización Ref: C090 ud. Weidmüller 8920940000 o similar.
CO134	ud. Suministro e instalación de relé RCMKIT-I 24VDC 4CO LD LED. Ref: Weidmüller 8921030000 o similar.
CO135	ud. Suministro e instalación de relés de interfaz de entrada relés de interfaz, 1 conmutado AC/DC 24 V 6,2 mm de ancho borne de tornillo Corriente térmica 6A Ref: 3RQ3038-1AB00 o similar.
CO136	ud. Suministro e instalación de Perfil soporte 35 mm, longitud: 483 mm, para armarios de 19. Ref: 6ES5710-8MA11 o similar
CO137	ud. Suministro e instalación de Alimentación PM1207, 120/230 V AC, salida: 24 V DC. Ref: 6EP1332-1SH71 o similar
CO138	Suministro e instalación de bornes dobles de 2,5 mm.
CO139	Suministro e instalación bornes seccionables de 2,5 mm.
CO140	Suministro e instalación de borna sencilla de 2,5 mm.
CO141	Suministro e instalación de borna portafusible BORNE KDKS 1/35 (fusibles incluidos).
CO142	ud. Suministro e instalación de Módulo de comunicación para conexión serie RS-422 y RS-485, Freeport, 3964 (R), USS, Maestro Modbus RTU, esclavo, 115200 kbits/s, conector hembra Sub-D de 15 clavijas. SIMATIC S7-1500, CM PTP RS-422/485 HF. Referencia 6ES7541-1AB00-OAB0, o similar
	4.7 GEMELO DIGITAL
CO143	SIMATIC IPC847E (Rack PC, 19", 4 módulos de altura); 3 Gbit Ethernet (IE/PN), RJ45; 1 DVI-D; 2 DisplayPort; 1 COM 1; audio, 4 USB 3.1, 2 USB 3.1 (tipo C) posterior; 2 USB 3.0 frontales; 1 USB 3.1 interno, Vigilancia de temperatura y de ventiladores; watchdog, inmovilizador de tarjeta Core i7-8700 (6C/12T, 3,2 (4,6) GHz, 12 MB de caché, TB, VT-d, AMT); placa 11 slots: 3 PCI, 1 PCIe x16 (16 L), 3 PCIe x16 (4 L), 2 PCIe x16 (1 carril); 2 PCIe x4 (4 carriles); disco duro de 1 TB, 3,5", SATA; Carcasa con soporte de unidad tipo B (para montaje interno/ 0,5 g de vibración, 5 g de choque); Fuente de alimentación industrial de 100/240 V AC; 16 GB DDR4 SDRAM (2 x 8 GB), Dual Channel; Sin ampliación (HW); Windows Server 2016 Standard Edition incl. clientes, 64 bits, MUL (de, en, fr, es, it, es); sin ampliaciones; Cable de red para Europa. Ref: 6AG4114-3JA02-OHX1 o similar.
CO144	SIMATIC S7-PLCSIM Advanced V2.0 SP1, Floating License descarga; opción para simulación de S7-1500 y ET200SP; software, documentación y clave de licencia para descarga; clase A; SW en 1 idioma: documentación en 2 idiomas: DE, EN; ejecutable con Windows 7 (64 bits), Windows10 (64 bits) Ref: 6ES7823-1FE01-OYA5 o similar.
CO145	SIMIT Simulation V10.1 software Chem Basic Library Floating License para 1 usuario software de ingeniería sin software, sin documentación, clase A, en 2 idiomas (de, en), ejecutable con Win 7 SP1, Win 10 LTSB 2015, Win 10 (1809), Win Server 2012 R2 / 2016, Para más información, ver Léame de SIMIT V10.1, HW de referencia: PC/PG Ref: 6DL8913-0HK10-0AH5 o similar.
CO146	SIMIT Simulation Platform V10.1 software Engineering M Floating License para 1 usuario software de ingeniería sin software, sin documentación, clase A, en 2 idiomas (de, en), ejecutable con Win 7 SP1, Win 10 LTSB 2015, Win 10 (1809), Win Server 2012 R2 / 2016 Ref: 6DL8913-0BK10-0AH5 o similar

ITEM	DESCRIPCIÓN
CO147	Plataforma de simulación SIMIT _____ Engineering M _____ Software Update Service En el marco de este contrato obtendrá durante un año todas las versiones actuales del software. El contrato se prolonga automáticamente 1 año si no se rescinde 3 meses antes de su vencimiento. Plazo de vigencia de suministro y de prestaciones: 1 año a partir de la fecha de la factura Requisitos para el cierre: versión actual del software. Ref: 6DL8913-0BX00-0AV8 o similar
CO148	SIMATIC, software, descarga de licencia Ref: 6DL8900-7XX00-0XH8-Z Y01+Y02 o similar
CO149	SIMATIC, software, dongle de licencia USB, uso solo en combinación con licencia válida, Ref: 6DL8900-8XX00-0XB8-Z Y01 o similar
CO150	SIMIT Simulation V10.1 software Component Type Editor Floating License para 1 usuario software de ingeniería sin software, sin documentación, clase A, en 2 idiomas (de, en), ejecutable con Win 7 SP1, Win 10 LTSB 2015, Win 10 (1809), Win Server 2012 R2 / 2016, Para más información, ver Léame de SIMIT V10.1, HW de referencia: PC/PG. Ref: 6DL8913-0EK10-0AH5 o similar
4.8 ANALIZADORES DE RED	
CO151	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de analizador de red, SENTRON, aparato de medida, 7KM PAC3200, LCD, L-L: 690 V, L-N: 400 V, 5 A, 3 fases, Modbus TCP, opcional Modbus RTU / PROFINET/PROFIBUS, energía aparente/ activa/reactiva, clase 0,5 según IEC61557-12 o bien clase 0,5S según IEC62053-22, fuente de alimentación universal, AC/DC, borne de tornillo. Ref : 7KM2112-0BA00-3AA0 o similar.
CO152	ud. Suministro e instalación de módulo de comunicaciones SENTRON PAC PROFINET, compatible con SENTRON PAC3200. Ref: 7KM9 300-0AE01-0AA0 o similar <ul style="list-style-type: none"> ■ Módulo de comunicación enchufable PROFINET para los dispositivos de monitoreo de energía SENTRON PAC3200 y PAC4200. ■ Parametrizable desde el frente del dispositivo o mediante del software de parametrización. ■ Fácil integración con el archivo GSD, con libre selección de las variables de medición que se transmitirán. ■ Plug & play. ■ Indicación de estado vía el display del dispositivo y led en el módulo.
CO153	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de 3 transformadores de intensidad 600/5A clase 0,5, totalmente instalados y conectados al indicador correspondiente, según recomendaciones del fabricante. Incluyendo pequeño material necesario.
CO154	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de 3 transformadores de intensidad 100/5A clase 0,5, totalmente instalados y conectados al indicador correspondiente, según recomendaciones del fabricante. Incluyendo pequeño material necesario.
CO155	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de 3 transformadores de intensidad 400/5A clase 0,5, totalmente instalados y conectados al indicador correspondiente, según recomendaciones del fabricante, incluyendo pequeño material necesario.
4.9 PROTECCIONES ELÉCTRICAS	
CO156	ud. Suministro e instalación de transformador de aislamiento de 230 Vca / 230Vca, 400VA. Ref: ND 400 o similar.
CO157	ud. Magnetotérmico General C120N Clase C 4X100 A. Ref: A9N18374 o similar.
CO158	ud. Magnetotérmico General C120N Clase C 4X125 A. Ref: A9N18376 o similar.
CO159	ud. Magnetotérmico General C120N Clase C 4X80 A. Ref: A9N18372 o similar.
CO160	ud. Magnetotérmico General C60N Clase C 4X16 A. Ref: A9F79416 o similar.
CO161	ud. Magnetotérmico General C60N Clase C 4X25 A. Ref: A9F79425 o similar.

ITEM	DESCRIPCIÓN
CO162	ud. Magnetotérmico General C6ON Clase C 4X32 A. Ref: A9F79432 o similar.
CO163	ud. Magnetotérmico General C6ON Clase C 4X40 A. Ref: A9F79440 o similar.
CO164	ud. Magnetotérmico General C6ON Clase C 4X63 A. Ref: A9F79463 o similar.
CO165	ud. Magnetotérmico General C6ON Clase C 2X16 A. Ref: A9F79216 o similar.
CO166	ud. Magnetotérmico General C6ON Clase C 2X25 A. Ref: A9F79225 o similar.
CO167	ud. Magnetotérmico C6ON Clase C 2x10 A. Ref: A9F79210 o similar.
CO168	ud. Diferencial iLD Clase AC 2x25 A 30 mA. Ref: A9R84225 o similar.
CO169	ud. Diferencial Clase AC 2x40 A 30 mA. Ref: A9R84240 o similar.
CO170	ud. Diferencial Clase AC 4x100 A 300 mA. Ref: A9R84491 o similar.
CO171	ud. Diferencial Clase AC 4x40 A 300 mA. Ref: A9R84440 o similar.
CO172	ud. Diferencial iLD Clase AC 4x63 A 300 mA. Ref: A9R84463 o similar.
CO173	ud. Diferencial Clase AC 4x25 A 300 mA. Ref: A9R84425 o similar.
CO174	ud. Diferencial iLD Clase AC 4x80 A 300 mA. Ref: A9R84480 o similar.
CO175	ud. Diferencial Clase AC 4x25 A 500 mA. Ref: A9R16425 o similar.
CO176	ud. Diferencial Clase AC 4x40 A 500 mA. Ref: A9R16440 o similar.
CO177	ud. Diferencial Clase AC 4x63 A 500 mA. Ref: A9R16463 o similar.
CO178	ud. Interruptor de superficie estanco para un máximo de 16 A. Ref: Legrand 069711 o similar.
CO179	ud. Caja moldeada 160 A 16 kA de corte, marca Legrand o similar.
CO180	ud. Caja moldeada 400 A 32 kA de corte. Ref: DPX 4P4R 400 A o similar.
CO181	ud. Caja moldeada 630 A 32 kA de corte. Ref: DPX 4P4R 630 A o similar.
CO182	ud. Caja moldeada 250 A 25 kA de corte, marca Legrand o similar.
CO183	ud. Interruptor automático, 70mm, 6kA, curva C, 1 polo+N, 4A. Ref: 5SJ6504-7.

ITEM	DESCRIPCIÓN
CO184	ud. Interruptor automático, 70mm, 6kA, curva C, 1 polo+N, 10A 5SJ6510-7.
CO185	ud. Interruptor automático, 70mm, 6kA, curva C, 1 polo+N, 20A 5SJ6520-7.
CO186	ud. Interruptor diferencial, 70mm, clase A, 2 mod., 2 polos, 25A, 300mA 5SM3612-6.
CO187	ud. Relé diferencial Ref: Legrand 026088 o similar.
CO188	ud. Bobina de disparo 200-277VCA. Ref: Legrand 421016 o similar.
CO189	ud. Toroidal diámetro 80 mm. Ref: Legrand 026093 o similar.
CO190	ud. Suministro e instalación de SIRIUS Innovations Interruptor automatic° S00, Guardamotor, Clase 10, Protección L 5, 5...8A, Protección I 104A, conexión tornillo, Poder de corte estándar 1NA+NC. Ref: Siemens 3RV2011-1HA15 o similar.
CO191	ud. Suministro e instalación de SIRIUS Innovations Interruptor automático S0, Guardamotor, Clase 10, Protección L 14...20A, Protección I 260A, conexión tornillo, Poder de corte estándar. Ref: Siemens 3RV2021-4BA10 o similar.
CO192	ud. Suministro e instalación de SIRIUS Innovations Interruptor automático S0, Guardamotor, Clase 10, Protección L 20...25A, Protección I 325A, conexión tornillo, Poder de corte estandar. Ref: Siemens 3RV2021-4DA10 o similar.
CO193	ud. Suministro e instalación de Guardamotor SIRIUS Innovations Interruptor automático S0, Clase 10, Protección L 34...40A, Protección I 480A, conexión resorte, Poder de corte estandar Ref: Siemens 3RV2021-4FA10 o similar.
CO194	ud. Suministro e instalación de SIRIUS Innovations 1NA+1NC transversal, conexión tornillo, interruptores S00/S0(CONTACTO AUXILIAR) Ref: Siemens 3RV2901-1E o similar.
CO195	ud. Suministro e instalación de Disparadores de apertura.AC 230-240V S00/S0 TORN Ref: Siemens 3RV2902-1DPO o similar.
CO196	ud. Suministro e instalación de SIRIUS interruptor automático, disparador por sobrecarga Con retardo 40...50A, disparador por cortocircuito sin retardo 600A, tamaño S2, protección de motor, Clase 10, Conexión por tornillo, poder de corte. 3RV1031-4HA10 o similar.
CO197	ud. Suministro e instalación de SIRIUS interruptor automático, tamaño S3, disparador por sobrecarga Con retardo 45...63A, disparador por cortocircuito sin retardo 756 A, protección de motor, Clase 10, Conexión por tornillo, poder de corte. 3RV1041-4JA10 o similar.
CO198	ud. Suministro e instalación de SIRIUS interruptor automático, tamaño S3, disparador por sobrecarga Con retardo 57...75A, disparador por cortocircuito sin retardo 900A, protección de motor, Clase 10, Conexión por tornillo, poder de corte estándar. 3RV1041-4KA10 o similar.
CO199	ud. Suministro e instalación de SIRIUS interruptor automático, tamaño S3, disparador por sobrecarga Con retardo 70...90A, disparador por cortocircuito sin retardo 1080A, protección de motor, Clase 10, Conexión por tornillo, poder de corte estándar. 3RV1041-4LA10 o similar.
CO200	ud. Suministro e instalación de SIRIUS interruptor automático, tamaño S3, disparador por sobrecarga Con retardo 80...100A, disparador por cortocircuito sin retardo 1140A, protección de motor, Clase 10, Conexión por tornillo, poder de corte. 3RV1041-4MA10 o similar.
CO201	ud. Suministro e instalación de SIRIUS interruptor automático, contacto auxiliar transversal 1NA+1nc, para interruptor automático, tamaño S00...S3. 3RV1901-1E o similar.
CO202	ud. Suministro e instalación de Disparadores de apertura.AC 230-240V. 3RV1902-1DPO o similar.

ITEM	DESCRIPCIÓN
	4.10 EQUIPOS ELÉCTRICOS
CO203	ud. Suministro e instalación de SINAMICS POWER MODULE PM240-2 FILTRO CL. A INTEGRADO CON FRENO CHOPPER INTEGRADO 3AC380-480V +10/-10% 47-63HZ POTENC. SOBRECARGA ALTA: 11KW CON 200% 3S,150% 57S,100% 240S TEMP. AMBI. -10 A +50 GRD C POTEN. BAJA SOBRECARGA: 15KW CON 150% 3S,110% 57S,100% 240S TEMP. AMBI. -10 A +40 GRD C 355 X 140 X 165 (ALXANXP), FSC GRADO DE PROTECCION IP20 SIN CONTROL UNIT NI UNIDAD DE CONTROL APROBADO A PARTIR DE CU FIRMWARE-VERSION V4.6. Referencia: 6SL3210-1PE23-3AL0 o similar
CO204	ud. Suministro e instalación de SINAMICS G120 POWER MODULE PM240-2 FILTRO CL. A INTEGRADO CON FRENO CHOPPER INTEGRADO 3AC380-480V +10/-20% 47-63HZ POTENC. SOBRECARGA ALTA: 15KW CON 200% 3S,150% 57S,100% 240S TEMP. AMBI. -20 BIS +50 GRD C (HO) POTEN. BAJA SOBRECARGA: 18,5kW CON 150% 3S,110% 57S,100% 240S TEMP. AMBI. -20 BIS +40 GRD C (LO) 472 X 200 X 237 (ALXAXP), FSD GRADO PROTECCION IP20 SIN CONTROL UNIT Y UNIDAD DE MANDO APROBADO PARTIR DE LA CU FIRMWARE-VERSION V4.7 HF8. Referencia: 6SL3210-1PE23-8AL0 o similar
CO205	ud. Suministro e instalación de SINAMICS G120 POWER MODULE PM240P-2 FILTRO CL. A INTEGRADO 3AC380-480V +10/-20% 47-63HZ POTENC. SOBRECARGA ALTA: 18,5KW CON 150% 60S, 100% 240S; TEMP. AMBI. -20 BIS +50 GRD C (HO) POTEN. BAJA SOBRECARGA: 22kW CON 135% 3S, 110% 57S, 100% 240S TEMP. AMBI. -20 BIS +40 GRD C (LO) 472 X 200 X 237 (ALXAXP), FSD GRADO PROTECCION IP20 SIN CONTROL UNIT Y UNIDAD DE MANDO APROBADO PARTIR DE LA CU FIRMWARE- VERSION V4.7 SP6 HF1. Referencia: 6SL3210-1RE24-5AL0 o similar
CO206	ud. Suministro e instalación de SINAMICS G120 Power Module PM240P-2 con integración de filtro de clase A 380-480 V 3 AC +10/-20% 47-63 Hz Potencia con sobrecarga elevada: 37 kW al 150% 60 s, 100 % 240 s; temperatura del aire ambiente de -20 a +50 °C(HO); potencia sobrecarga leve: 45 kW al 135 % 3 s, 110 % 57 s, 100 % 240 s; temperatura del aire ambiente de -20 a +40 °C (LO) 551x 275x 237 (Al x An x P), FSE grado de protección IP20 sin Control Unit ni unidad de mando habilitada a partir del firmware de la CU versión V4.7 SP6 HF1. Referencia: 6SL3210-1RE28-8AL0 o similar
CO207	ud. Suministro e instalación de SINAMICS G120 POWER MODULE PM240P-2 FILTRO CL. A INTEGRADO 3AC380-480V +10/-20% 47-63HZ POTENC. SOBRECARGA ALTA: 22KW CON 150% 60S, 100% 240S; TEMP. AMBI. -20 BIS +50 GRD C (HO) POTEN. BAJA SOBRECARGA: 30kW CON 135% 3S, 110% 57S,100% 240S TEMP. AMBI. -20 BIS +40 GRD C (LO) 472 X 200 X 237 (ALXAXP), FSD GRADO PROTECCION IP20 SIN CONTROL UNIT Y UNIDAD DE MANDO APROBADO PARTIR DE LA CU FIRMWARE- VERSION V4.7 SP6 HF1. Referencia: 6SL3210-1RE26-0AL0 o similar
CO208	ud. Suministro e instalación de SINAMICS G120 POWER MODULE PM240P-2 FILTRO CL. A INTEGRADO; 3AC380-480V +10/-20% 47-63HZ POTENC. SOBRECARGA ALTA: 30kW CON 150% 60S, 100% 240S; TEMP. AMBI. -20 BIS +50 GRD C (HO) POTEN. BAJA SOBRECARGA: 37kW CON 135% 3S,110% 57S,100% 240S TEMP. AMBI. -20 BIS +40 GRD C (LO) 472 X 200 X 237 (ALXAXP), FSD GRADO PROTECCION IP20 SIN CONTROL UNIT Y UNIDAD DE MANDO APROBADO PARTIR DE LA CU FIRMWARE- VERSION V4.7 SP6 HF1. Referencia: 6SL3210-1RE27-5AL0 o similar
CO209	ud. Suministro e instalación de SINAMICS G120 POWER MODULE PM240P-2 FILTRO CL. A INTEGRADO 3AC380-480V +10/-20% 47-63HZ POTENC. SOBRECARGA ALTA: 45KW CON 150% 60S, 100% 240S; TEMP. AMBI. -20 BIS +50 GRD C (HO) POTEN. BAJA SOBRECARGA: 55KW CON 135% 3S,110% 57S,100% 240S TEMP. AMBI. -20 BIS +40 GRD C (LO) 551x 275x 237 (ALXAXP), FSE GRADO PROTECCION IP20 SIN CONTROL UNIT Y UNIDAD DE MANDO APROBADO PARTIR DE LA CU FIRMWARE- VERSION V4.7 SP6 HF1. Referencia: 6SL3210-1RE31-1AL0 o similar
CO210	ud. Suministro e instalación de SINAMICS G120 POWER MODULE PM240P-2 FILTRO CL. A INTEGRADO 3AC380-480V +10/-20% 47-63HZ POTENC. SOBRECARGA ALTA: 55KW CON 150% 60S, 100% 240S; TEMP. AMBI. -20 BIS +50 GRD C (HO) POTEN. BAJA SOBRECARGA: 75kW CON 135% 3S,110% 57S,100% 240S TEMP. AMBI. -20 BIS +40 GRD C (LO) 708x 305x 357 (ALXAXP), FSF GRADO PROTECCION IP20 SIN CONTROL UNIT Y UNIDAD DE MANDO APROBADO PARTIR DE LA CU FIRMWARE- VERSION V4.7 SP6 HF1. Referencia: 6SL3210-1RE31-5AL0 o similar

ITEM	DESCRIPCIÓN
CO211	ud. Suministro e instalación de SINAMICS G120 POWER MODULE PM240P-2 FILTRO CL. A INTEGRADO 3AC380-480V +10/-20% 47-63HZ POTENC. SOBRECARGA ALTA: 75KW CON 150% 60S, 100% 240S; TEMP. AMBI. -20 BIS +50 GRD C (HO) POTEN. BAJA SOBRECARGA: 90kW CON 135% 3S,110% 57S,100% 240S TEMP. AMBI. -20 BIS +40 GRD C (LO) 708x 305x 357 (ALXAXP), FSF GRADO PROTECCION IP20 SIN CONTROL UNIT Y UNIDAD DE MANDO APROBADO PARTIR DE LA CU FIRMWARE- VERSION V4.7 SP6 HF1. Referencia: 6SL3210-1RE31-8AL0 o similar
CO212	ud. Suministro e instalación de SINAMICS G120 POWER MODULE PM240P-2 FILTRO CL. A INTEGRADO 3AC380-480V +10/-20% 47-63HZ POTENC. SOBRECARGA ALTA: 90KW CON 150% 60S, 100% 240S; TEMP. AMBI. -20 BIS +50 GRD C (HO) POTEN. BAJA SOBRECARGA: 110kW CON 135% 3S,110% 57S,100% 240S TEMP. AMBI. -20 BIS +40 GRD C (LO) 708x 305x 357 (ALXAXP), FSF GRADO PROTECCION IP20 SIN CONTROL UNIT Y UNIDAD DE MANDO APROBADO PARTIR DE LA CU FIRMWARE- VERSION V4.7 SP6 HF1. Referencia: 6SL3210-1RE32-1AL0 o similar
CO213	ud. Suministro e instalación de SINAMICS G120 POWER MODULE PM240P-2 FILTRO CL. A INTEGRADO 3AC380-480V +10/-20% 47-63HZ POTENC. SOBRECARGA ALTA: 110KW CON 150% 60S, 100% 240S; TEMP. AMBI. -20 BIS +50 GRD C (HO) POTEN. BAJA SOBRECARGA: 132kW CON 135% 3S,110% 57S,100% 240S TEMP. AMBI. -20 BIS +40 GRD C (LO) 708x 305x 357 (ALXAXP), FSF GRADO PROTECCION IP20 SIN CONTROL UNIT Y UNIDAD DE MANDO APROBADO PARTIR DE LA CU FIRMWARE- VERSION V4.7 SP6 HF1. Referencia: 6SL3210-1RE32-5AL0 o similar
CO214	ud. Suministro e instalación de SINAMICS G120P POWER MODULE PM330 SIN FILTRO SIN FRENO CHOPPER INTEGRADO 3AC380-480V +10/-10% 47-63HZ POTENCIA ALTA SOBRECARGA: 132KW A 150% 60S,100% 240S POTENCIA BAJA SOBRECARGA: 160KW A 110% 60S ,100% 240S TEMP. AMB. 0 HASTA +40 GRD C 1447 X 452 X 328 (ALXANXP), FSGX GRADO DE PROTECCION IP20 SIN CONTROL UNIT NI PANELO DE CONTROL APROBADO PARA CU230P-2 A PARTIR DE LA VERSION FIRMWARE V4.6. Referencia: 6SL3310-1PE33-0AA0 o similar
CO215	ud. Suministro e instalación de SINAMICS G120P POWER MODULE PM330 SIN FILTRO SIN FRENO CHOPPER INTEGRADO 3AC380-480V +10/-10% 47-63HZ POTENCIA ALTA SOBRECARGA: 160KW A 150% 60S,100% 240S POTENCIA BAJA SOBRECARGA: 200KW A 110% 60S ,100% 240S TEMP. AMB. 0 HASTA +40 GRD C 1447 X 452 X 328 (ALXANXP), FSGX GRADO DE PROTECCION IP20 SIN CONTROL UNIT NI PANELO DE CONTROL APROBADO PARA CU230P-2 A PARTIR DE LA VERSION FIRMWARE V4.6. Referencia: 6SL3310-1PE33-7AA0 o similar
CO216	ud. Suministro e instalación de SINAMICS G120P POWER MODULE PM330 SIN FILTRO SIN FRENO CHOPPER INTEGRADO 3AC380-480V +10/-10% 47-63HZ POTENCIA ALTA SOBRECARGA: 200KW A 150% 60S,100% 240S POTENCIA BAJA SOBRECARGA: 250KW A 110% 60S ,100% 240S TEMP. AMB. 0 HASTA +40 GRD C 1447 X 452 X 328 (ALXANXP), FSGX GRADO DE PROTECCION IP20 SIN CONTROL UNIT NI PANELO DE CONTROL APROBADO PARA CU230P-2 A PARTIR DE LA VERSION FIRMWARE V4.6. Referencia: 6SL3310-1PE34-6AA0 o similar
CO217	ud. Suministro e instalación de SINAMICS G120 Control Unit CU230P-2 PN integra PROFINET 6 DI, 3 DO, 4 AI, 2 AO 1 entrada del sensor de temperatura en motor 2 salidas PSU (DC 10V, DC 24V) 1 entrada PSU (DC 24V) Interfaz USB y MMC Grado de protección IP20. Referencia: 6SL3243-0BB30-1FA0 o similar
CO218	ud. Suministro e instalación de SINAMICS G Intelligent Operator Panel IOP-2 para SINAMICS G120, G120P G110M, G110D, G120D, G120C ET 200PRO FC-2 soporte de idiomas: alemán, inglés, francés italiano, español portugués, neerlandés Sueco, ruso Checo, polaco turco, finés chino simplificado nota: Certificado KC en preparación. Referencia: 6SL3255-0AA00-4JA2 o similar
CO219	ud. Suministro e instalación de SINAMICS G120 Kit para montaje. Referencia: 6SL3256-0AP00-0JA0 o similar
CO220	ud. Suministro e instalación de Arrancadores suaves SIRIUS 15 KW. Referencia: 3RW5216-1AC04 o similar
CO221	ud. Suministro e instalación de Arrancadores suaves SIRIUS 18,5 KW. Referencia: 3RW5217-1AC04 o similar
CO222	ud. Suministro e instalación de Arrancadores suaves SIRIUS 22 KW. Referencia: 3RW5224-1AC04 o similar
CO223	ud. Suministro e instalación de Arrancadores suaves SIRIUS 30 KW. Referencia: 3RW5225-1AC04 o similar
CO224	ud. Suministro e instalación de Arrancadores suaves SIRIUS 37 KW. Referencia: 3RW5226-1AC04 o similar

ITEM	DESCRIPCIÓN
CO225	ud. Suministro e instalación de Arrancadores suaves SIRIUS 45 KW. Referencia: 3RW5227-1AC04 o similar
CO226	ud. Suministro e instalación de Arrancadores suaves SIRIUS 55 KW. Referencia: 3RW5234-6AC04 o similar
CO227	ud. Suministro e instalación de Arrancadores suaves SIRIUS 75 KW. Referencia: 3RW5235-6AC04 o similar
CO228	ud. Suministro e instalación de Arrancadores suaves SIRIUS 90 KW. Referencia: 3RW5236-6AC04 o similar
CO229	ud. Suministro e instalación de Arrancadores suaves SIRIUS 110 KW. Referencia: 3RW5243-6AC04 o similar
CO230	ud. Suministro e instalación de Arrancadores suaves SIRIUS 132 KW. Referencia: 3RW5244-6AC04 o similar
CO231	ud. Suministro e instalación de Arrancadores suaves SIRIUS 160 KW. Referencia: 3RW5245-6AC04 o similar
CO232	ud. Suministro e instalación de Arrancadores suaves SIRIUS 200 KW. Referencia: 3RW5246-6AC04 o similar
CO233	ud. Suministro e instalación de Arrancadores suaves SIRIUS 250 KW. Referencia: 3RW5247-6AC04 o similar
CO234	ud. Suministro e instalación de módulo de comunicación PROFINET. Referencia:3RW5980-0CS00 o similar
CO235	ud. Suministro e instalación de Módulo HMI Standard. Referencia: 3RW5980-0HS00 o similar
CO236	ud. Suministro e instalación de Módulo HMI High-Feature. Referencia: 3RW5980-0HF00 o similar
CO237	ud. Suministro e instalación de cable de enlace Longitud 0,1 m, plano, para conectar la unidad base, Módulo de medida de intensidad, módulo de medida de intensidad/tensión, bloque de control de operador o módulos de ampliación a través de la interfaz del sistema. Referencia: 3UF7931-0AA00-0 o similar
CO238	ud. Suministro e instalación de embarrado de 400A realizado en pletina de 30x5 mm, con aisladores y separadores correspondientes, incluso troquelado del cuadro.
CO239	ud. Suministro e instalación de embarrado de 1000A realizado en pletina de 30x5 mm, con aisladores y separadores correspondientes, incluso troquelado del cuadro.
CO240	ud. Suministro e instalación de relé temporizado multifunción a la conexión/desconexión, para carril DIN, con contacto conmutado, totalmente instalado, incluso parte proporcional de cableado y conexión. 3RP1525-2AP30 o similar
CO241	ud. Suministro e instalación de SIRIUS Innovations Contactor, AC-3, 5, 5KW/400V, 1NA, DC 24V, S00 conexión tornillo. Ref: 3RT2017-1BB41 similar.
CO242	ud. Suministro e instalación de SIRIUS Innovations Contacto auxiliar, 2NA S00 y S0, conexión tornillo DIN EN 50012 y DIN EN 50005. 3RH2911-1HA20 o similar
CO243	ud. Suministro e instalación de SIRIUS Innovations Contacto auxiliar, 2NA + 2NC S00 y S0, conexión tornillo DIN EN 50012 y DIN EN 50005. 3RH2911-1HA22 o similar.
CO244	ud. Suministro e instalación de Elemento de unión mecan.enclav.lat.p/3Rt2.1. 3RHA2912-2H o similar.

ITEM	DESCRIPCIÓN
CO245	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de módulo de protección y accionamiento para arrancador suave de bomba desde 3 hasta 7,5 kW, modo automático, manual y seta de emergencia según planos 2/066/25, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ (1 ud.) Protección diferencial de corte, regulable en tiempo y sensibilidad para motores de hasta 7,5 kW, compuesta por unidad de toroidal y relé diferencial. ■ (1 ud.) Disyuntor o guardamotor con regulación para protección de motores. ■ (1 ud.) Conjunto contactor para realizar inversor de giro. Se incluye los accionamientos de relés para su control en manual mediante la botonera de mando, y mantener las condiciones de seguridad adecuadas para el sistema de control. ■ (1 ud.) Arrancador suave con regulación para motores de hasta 7,5 kW, con mando de 24 Vcc. Ref: SIEMENS, Sirius 3RW3018 o similar. ■ (1 ud.) Pilotos de tipo led para marcha y defecto en 24 Vcc, regletero cableado para señales digitales de salida y señales digitales de entrada (señales de marcha, paro, disparo térmico, arranque y control). ■ Pequeño material eléctrico (borneros, relés, cable...) para realización de maniobra, incluido funcionamiento redundante en boyas.
CO246	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de módulo de protección y accionamiento para arrancador suave de bomba de 15 kW, modo automático y manual y seta de emergencia según planos 2/066/25, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ (1 ud.) Protección diferencial de corte, regulable en tiempo y sensibilidad compuesta por unidad de toroidal y relé diferencial. ■ (1 ud.) Disyuntor o guardamotor con regulación para protección. ■ (1 ud.) Conjunto contactor para realizar inversor de giro. Se incluye los accionamientos de relés para su control en manual mediante la botonera de mando y mantener las condiciones de seguridad adecuadas para el sistema de control. ■ (1 ud.) Arrancador suave con regulación para motores de hasta 15 kW con mando de 24 Vcc. Ref: SIEMENS, Sirius 3RW4425 o similar. ■ (1 ud.) Pilotos de tipo led para marcha y defecto en 24 Vcc, incluido mecanizando en la puerta del cuadro, regletero cableado para señales digitales de salida y señales digitales de entrada (señales de marcha, paro, disparo térmico, arranque y control). ■ Pequeño material eléctrico (borneros, relés, cable...) para realización de maniobra, incluido funcionamiento redundante en boyas.
CO247	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de módulo de protección y accionamiento de arrancador suave para bomba de 30 kW, modo automático y manual y seta de emergencia según planos 2/066/25, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ (1 ud.) Protección diferencial de corte, regulable en tiempo y sensibilidad compuesta por unidad de toroidal y relé diferencial. ■ (1 ud.) Disyuntor o guardamotor con regulación para protección. ■ (1 ud.) Conjunto contactor para realizar inversor de giro. Se incluye los accionamientos de relés para su control en manual mediante la botonera de mando, y mantener las condiciones de seguridad adecuadas para el sistema de control. ■ (1 ud.) Arrancador suave con regulación para motores de hasta 30 kW, con mando de 24 Vcc. Ref: SIEMENS, Sirius 3RW4037 o similar. ■ (1 ud.) Pilotos de tipo led para marcha y defecto en 24 Vcc, incluido mecanizando en la puerta del cuadro, regletero cableado para señales digitales de salida y señales digitales de entrada (señales de marcha, paro, disparo térmico, arranque y control). ■ Pequeño material eléctrico (borneros, relés, cable...) para realización de maniobra, incluido funcionamiento redundante en boyas.

ITEM	DESCRIPCIÓN
CO248	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de módulo de protección y accionamiento de arrancador suave para bomba de 50 kW.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ (1 ud.) Protección diferencial de corte, regulable en tiempo y sensibilidad compuesta por unidad de toroidal y relé diferencial. ■ (1 ud.) Disyuntor o guardamotor con regulación para protección. ■ (1 ud.) Conjunto contactor para realizar inversor de giro. Se incluye los accionamientos de relés para su control en manual mediante la botonera de mando, y mantener las condiciones de seguridad adecuadas para el sistema de control. ■ (1 ud.) Arrancador suave con regulación para motores de hasta 50 kW con mando de 24 Vcc. Ref: SIEMENS, Sirius 3RW3047 o similar. ■ (1 ud.) Pilotos de tipo led para marcha y defecto en 24 Vcc, incluido mecanizando en la pueda del cuadro, regletero cableado para señales digitales de salida y señales digitales de entrada (señales de marcha, paro, disparo térmico, arranque y control). ■ Pequeño material eléctrico (borneros, relés, cable...) para realización de maniobra, incluido funcionamiento redundante en boyas.
CO249	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de módulo de protección y accionamiento para arrancador suave de bomba de 75 kW, modo automático y manual y seta de emergencia según planos 2/066/25, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ (1 ud.) Protección diferencial de corte, regulable en tiempo y sensibilidad compuesta por unidad de toroidal y relé diferencial. ■ (1 ud.) Disyuntor o guardamotor con regulación para protección. ■ (1 ud.) Conjunto contactor para realizar inversor de giro. Se incluye los accionamientos de relés para su control en manual mediante la botonera de mando, y mantener las condiciones de seguridad adecuadas para el sistema de control. ■ (1 ud.) Arrancador suave con regulación para motores de hasta 75 kW con mando de 24 Vcc. Ref: SIEMENS, Sirius 3RW4055 o similar. ■ (1 ud.) Pilotos de tipo led para marcha y defecto en 24 Vcc, incluido mecanizando en la puerta del cuadro, regletero cableado para señales digitales de salida y señales digitales de entrada (señales de marcha, paro, disparo térmico, arranque y control). ■ Pequeño material eléctrico (borneros, relés, cable...) para realización de maniobra, incluido funcionamiento redundante en boyas.
CO250	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de módulo de protección y accionamiento para arrancador suave de bomba de 90 kW, modo automático y manual y seta de emergencia según planos 2/066/25, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ (1 ud.) Protección diferencial de corte, regulable en tiempo y sensibilidad compuesta por unidad de toroidal y relé diferencial. ■ (1 ud.) Disyuntor o guardamotor con regulación para protección. ■ (1 ud.) Conjunto contactor para realizar inversor de giro. Se incluye los accionamientos de relés para su control en manual mediante la botonera de mando, y mantener las condiciones de seguridad adecuadas para el sistema de control. ■ (1 ud.) Arrancador suave con regulación para motores de hasta 90 kW, con mando de 24 Vcc. Ref: SIEMENS, Sirius 3RW4056 o similar.

ITEM	DESCRIPCIÓN
CO251	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de módulo de protección y accionamiento para arrancador suave de bomba de 110 kW modo automático y manual y seta de emergencia según planos 2/066/25, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ (1 ud.) Protección diferencial de corte, regulable en tiempo y sensibilidad compuesta por unidad de toroidal y relé diferencial. ■ (1 ud.) Disyuntor o guardamotor con regulación para protección. ■ (1 ud.) Conjunto contactor para realizar inversor de giro. Se incluye los accionamientos de relés para su control en manual mediante la botonera de mando, y mantener las condiciones de seguridad adecuadas para el sistema de control. ■ (1 ud.) Arrancador suave con regulación para motores de hasta 110 kW con mando de 24 Vcc. Ref: SIEMENS, Sirius 3RW4443 o similar. ■ (1 ud.) Pilotos de tipo led para marcha y defecto en 24 Vcc, incluido mecanizando en la puerta del cuadro, regletero cableado para señales digitales de salida y señales digitales de entrada (señales de marcha, paro, disparo térmico, arranque y control). ■ Pequeño material eléctrico (borneros, relés, cable...) para realización de maniobra, incluido funcionamiento redundante en boyas.
CO252	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de módulo de protección y accionamiento para variador de frecuencia con comunicación profinet de bomba de 15 kW modo automático y manual y seta de emergencia según planos 2/066/25, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ (1 ud.) Protección magnetotérmica de corte omnipolar. ■ (1 ud.) Protección diferencial de corte omnipolar, 300 mA. ■ (1 ud.) Variador de velocidad para regulación de motores de hasta 15 kW, SD700, marca Danfoss, Power Electronics, o SINAMICS, marca SIEMENS o similar. ■ (1 ud.) Contactor, DC 24V, 3 polos, conexión por tornillo. Se incluye los accionamientos de relés para su control en manual mediante la botonera de mando, y mantener las condiciones de seguridad adecuadas para el sistema de control. ■ (1 ud.) Pilotos de tipo led para marcha y defecto en 24 Vcc, incluido mecanizando en la puerta del cuadro, regletero cableado para señales digitales de salida y señales digitales de entrada (señales de marcha, paro, disparo térmico, arranque y control).
CO253	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de módulo de protección y accionamiento para variador de frecuencia con comunicación profinet de bomba de 30 kW modo automático y manual y seta de emergencia según planos 2/066/25, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ (1 ud.) Protección magnetotérmica de corte omnipolar. ■ (1 ud.) Protección diferencial de corte omnipolar, 300 mA. ■ (1 ud.) Variador de velocidad para regulación de motores de hasta 30 kW, SD700, marca Danfoss, Power Electronics, o SINAMICS, marca SIEMENS o similar. ■ (1 ud.) Contactor, DC 24V, 3 polos, conexión por tornillo. Se incluye los accionamientos de relés para su control en manual mediante la botonera de mando, y mantener las condiciones de seguridad adecuadas para el sistema de control. ■ (1 ud.) Pilotos de tipo led para marcha y defecto en 24 Vcc, incluido mecanizando en la puerta del cuadro, regletero cableado para señales digitales de salida y señales digitales de entrada (señales de marcha, paro, disparo térmico, arranque y control). ■ Pequeño material eléctrico (borneros, relés, cable...) para realización de maniobra, incluido funcionamiento redundante en boyas.

ITEM	DESCRIPCIÓN
CO254	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de módulo de protección y accionamiento para variador de frecuencia con comunicación profinet para bomba de 50 kW modo automático y manual y seta de emergencia según planos 2/066/25, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ (1 ud.) Protección magnetotérmica de corte omnipolar. ■ (1 ud.) Protección diferencial de corte omnipolar, 300 mA. ■ (1 ud.) Variador de velocidad para regulación de motores de hasta 50 kW, SD700, marca Danfoss, Power Electronics, o SINAMICS, marca SIEMENS o similar. ■ (1 ud.) Contactor, DC 24V, 3 polos, conexión por tornillo. Se incluye los accionamientos de relés para su control en manual mediante la botonera de mando, y mantener las condiciones de seguridad adecuadas para el sistema de control. ■ (1 ud.) Pilotos de tipo led para marcha y defecto en 24 Vcc, incluido mecanizando en la puerta del cuadro, regletero cableado para señales digitales de salida y señales digitales de entrada (señales de marcha, paro, disparo térmico, arranque y control). ■ Pequeño material eléctrico (borneros, relés, cable...) para realización de maniobra, incluido funcionamiento redundante en boyas.
CO255	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de módulo de protección y accionamiento para variador de frecuencia con comunicación profinet para bomba de 75 kW modo automático y manual y seta de emergencia según planos 2/066/25, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ (1 ud.) Protección magnetotérmica de corte omnipolar. ■ (1 ud.) Protección diferencial de corte omnipolar, 300 mA. ■ (1 ud.) Variador de velocidad para regulación de motores de hasta 75 kW, AC550-01 Drives, marca ABB, Danfoss o similar. ■ (1 ud.) Contactor, DC 24V, 3 polos, conexión por tornillo. Se incluye los accionamientos de relés para su control en manual mediante la botonera de mando, y mantener las condiciones de seguridad adecuadas para el sistema de control. ■ (1 ud.) Pilotos de tipo led para marcha y defecto en 24 Vcc, incluido mecanizando en la puerta del cuadro, regletero cableado para señales digitales de salida y señales digitales de entrada (señales de marcha, paro, disparo térmico, arranque y control). ■ Pequeño material eléctrico (borneros, relés, cable...) para realización de maniobra, incluido funcionamiento redundante en boyas.
CO256	<p>ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de módulo de protección y accionamiento con variador de frecuencia con comunicación profinet de bomba de 90 kW modo automático y manual y seta de emergencia según planos 2/066/25, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ (1 ud.) Protección magnetotérmica de corte omnipolar. ■ (1 ud.) Protección diferencial de corte omnipolar, 300 mA. ■ (1 ud.) Variador de velocidad para regulación de motores de hasta 90 kW, SD700, marca Danfoss, Power Electronics, o SINAMICS, marca SIEMENS o similar. ■ (1 ud.) Contactor, DC 24V, 3 polos, conexión por tornillo. Se incluye los accionamientos de relés para su control en manual mediante la botonera de mando, y mantener las condiciones de seguridad adecuadas para el sistema de control. ■ (1 ud.) Pilotos de tipo led para marcha y defecto en 24 Vcc, incluido mecanizando en la puerta del cuadro, regletero cableado para señales digitales de salida y señales digitales de entrada (señales de marcha, paro, disparo térmico, arranque y control). ■ Pequeño material eléctrico (borneros, relés, cable...) para realización de maniobra, incluido funcionamiento redundante en boyas.
CO257	<p>ud. Suministro e instalación de Conmutador modular motorizado automático. ATyS M 6s 230/400VAC de 4x80A. Pletinas de puenteado para ATyS M de 40 hasta 125a. Cubrebornes 4 polos sup. o inf.(2 piezas). Contactos auxiliares 3 posiciones para ATyS M6s y ATyS M6e.</p>
CO258	<p>ud. Suministro e instalación de Conmutador modular motorizado automático. ATyS M 6s 230/400VAC de 4x160A. Pletinas de puenteado para ATyS M de 40 hasta 125a. Cubrebornes 4 polos sup. o inf.(2 piezas). Contactos auxiliares 3 posiciones para ATyS M6s y ATyS M6e.</p>
5. BATERÍAS DE CONDENSADORES	
BC1	<p>ud. Suministro y puesta en marcha de batería de condensadores por escalones de hasta 25 kVAr 440V Sobretensión máxima 1,1 Vn. Sobreintensidad máxima 1,5 In. Con envoltorio metálica.</p>

ITEM	DESCRIPCIÓN
BC2	ud. Suministro y puesta en marcha de batería de condensadores por escalones de hasta 37,5 kVAr 440V Sobretensión máxima 1,1 Vn. Sobreintensidad máxima 1,5 In. Con envoltorio metálica.
	6. CONSTRUCCIONES METÁLICAS
CM1	m ² Suministro e instalación de plataforma metálica construida en trámex galvanizado.
CM2	ml. Suministro e instalación de barandilla fabricada en tubo galvanizado de 2" para protección de plataforma metálica de 1 m de altura.
CM3	ud. Suministro e instalación de armario metálico antivandálico para alojamiento de equipos, galvanizado en caliente con baño de entre 14-15 micras, construido según planos 000ARMCA01 a 05. Incluye los trabajos necesarios y pequeño material para su instalación llave en mano.
CM4	ud. Suministro e instalación de candado antivandálico para tapas de arquetas de alojamiento de equipos, modelo SAG 100A inoxidable con número de llave N533333 Ref. AACD0023 o similar.
CM5	ud. Suministro e instalación de cerco metálico con tapa metálica de 800 x 400 mm para registro de instrumentación, con herraje para instalación de candado.
CM6	ud. Suministro e instalación de herraje/soporte para botoneras de 1 m de altura y elaborado con IPN de 80 mm y placa de anclaje en su base.
CM7	ud. Suministro e instalación de herraje tipo visera para protección de lluvia de botonera instalada en exterior.
CM8	ud. Suministro e instalación de tapa metálica de dimensiones 300 x 300mm, pintada en Ral Pantone 3005 C.
CM9	ud. Suministro e instalación de puerta metálica fabricada en dos hojas de dimensiones 2000x2500 para su instalación en mechnal, con cerradura.
CM10	ud. Suministro e instalación de tapa metálica con dimensiones 600 x 600mm, pintada en Ral Pantone 3005 C.
CM11	ud. Suministro e instalación de brazo articulados abatible con soporte para sensor radar para medición continua de nivel marca VEGA.
CM12	ud. Suministro e instalación de armario de poliéster IP65, tipo BTV para reparto de 2 líneas de compañía con bases fusibles tipo Buc 00 de 160A.

ITEM	DESCRIPCIÓN
	7. ACTUADORES ELÉCTRICOS
AE1	<p>ud. Suministro, instalación (incluida adaptación mecánica a válvula) y puesta en servicio de actuador eléctrico multivuelta AUMA SA "NO INTRUSIVO" con controlador AUMATIC "AC 2" con interfaz PROFIBUS-DP V1, o similar, para maniobra y telemando de válvula, con las siguientes características:</p> <p>Actuador AUMA NORM "NO INTRUSIVO" Tipo de servicio TODO NADA S2-15 min. Tensión motor 400V/3/50 Hz Clase aislamiento motor F Protección motor 3 termostatos Tipo de protección IP 67 s/DIN 40 050/IEC 529 Protección antideflagrante No Límites temperatura ambiente desde -25 °C hasta +70 °C Protección anticorrosión KN, estándar Pintura dos componentes: hierro-mica Color Gris (RAL 9007) Finales de carrera CERRADO/ABIERTO No = con "MWG" Limitadores de par CERRAR/ABRIR No = con "MWG" Intermitente (indicación de funcionamiento) No Reductor mecánico 10-V, ajustable 1-500, con "MWG" Calefacción 24V Volante para servicio manual Sí Control integrado AUMATIC "AC 02", montado sobre actuador RUMA NORM</p> <p>EQUIPAMIENTO</p> <p>Interfaz paralelo Si Entradas analógicas/digitales (conexión de sensores) Si PROFIBUS DP V1 Si Mando local Pantalla LC con texto normal (iluminada) Sí Lámparas indicadoras Sí = 5 lámparas. Selector bloqueable Si Corrección automática de fase Sí Alimentación externa 24 VCC Func once/ roa/amación Control ABRIR-PARAR-CERRAR Control valor nominal Sí Modo por pasos Si Posiciones intermedias Si Entrada emergencia Sí Protección motor (by-pass) Sí Limitador de par (by-pass) Sí Comportamiento a fallo de señal/comunicación 1 Sí , Programación - Con el mando local. Con dispositivo de programación (p.ej. PC portátil). Con la estación de control (PROFIBUS DP V1). Señales/Diagnosis Relés de señalización programable - Señal colectiva de fallo (programable).</p>
AE2	ud. Suministro, instalación (incluida adaptación mecánica a válvula) y puesta en servicio de actuador eléctrico TODO O NADA AUMA (o similar) SA 14,2-F14 PARACOMPUERTA A ACOPLAR EN SIN-FIN.
AE3	ud. Suministro, instalación y puesta en marcha de COMUNICACIÓN PROFIBUS DP para actuador.
AE4	ud. Suministro de instalación de indicador de proceso digital 4 ... 20mA con indicación de porcentaje 0-100%.

ITEM	DESCRIPCIÓN
AE5	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de captadores de posición (Encoder), marca T+R Electronic, IP 68, modelo ZE-65-M DP o similar, incluido acoplamiento elástico, fijación por espárrago para ejes 10/10, tipo SED10/10.
AE6	ud. Adaptación mecánica a válvula de actuador eléctrico multivuelta AUMATIC "AC 01.1", o similar, "NO INTRUSIVO" con interfaz PROFIBUS-DP V1 para maniobra y telemando de válvula.
AE7	ud. Suministro e instalación de unidades de control AUMATIC AC 01,2 con tarjeta de comunicación profibus, 3x400/50Hz. Ref: TPCA000-1A1-A000 o similar.
AE8	ud. Adaptación mecánica a válvula de actuador eléctrico multivuelta AUMA MATIC o similar, para maniobra y telemando de válvula.
8. CASETAS Y OBRA CIVIL	
OC1	ud. Pasamuros para cables en muro hormigón o fábrica de ladrillo de 90 mm de diámetro, incluyendo sellado.
OC2	ud. Pasamuros para cables en muro hormigón o fábrica de ladrillo de 120 mm de diámetro, incluyendo sellado.
OC3	ud. Perforación en muro o tapa de hormigón armado mediante máquina de diamante con corona de 120 mm.
OC4	ud. Perforación en solera de hormigón de 200 mm de diámetro y hasta un espesor máximo de 300 mm, para la instalación de instrumentación, incluyendo soporte adecuado y caja de PVC para protección del equipo de instrumentación. Incluir sellado.
OC5	ud. Toma de presión efectuada mediante collarín con picaje en carga, en tubería de acero tn-" DN 500 PN 16, incluida llave de bola y rosca para conexión.
OC6	ud. Toma de presión efectuada mediante collarín con picaje en carga, en tubería de acero DN 400 PN 16, incluida rosca para conexión.
OC7	ud. Toma de presión efectuada mediante collarín con picaje en carga, en tubería de acero DN 300 PN 16, incluida rosca para conexión.
OC8	ud. Toma de presión efectuada mediante collarín con picaje en carga, en tubería de acero DN 200 PN 16, incluida rosca para conexión.
OC9	ud. Toma de presión efectuada mediante collarín con picaje en carga, en tubería de acero DN 100 PN 16, incluida rosca para conexión.
OC10	ml. Excavación de zanja en terreno medio, por medios manuales, de 40 cm de ancho y 50 cm de profundidad, asiento con 10 cm de arena de río, con instalación de dos tubos de PVC de 100 mm de diámetro, relleno con tierras procedentes de la excavación apisonada por medios manuales, colocación de cinta de señalización, relleno de tierras 13 con compactación mecánica incluso retirada y transporte de tierras sobrantes a vertedero, etc.
OC11	ml. Excavación de zanja en terreno medio, por medio de retroexcavadora, de 40 cm de ancho y 50 cm de profundidad, asiento con 10 cm de arena de río, con instalación de dos tubos de PVC de 100 mm de diámetro, relleno con tierras procedentes de la excavación apisonada por medios manuales, colocación de cinta de señalización, relleno de tierras con compactación mecánica incluso retirada y transporte de tierras sobrantes a vertedero, etc.
OC12	ml. Excavación de zanja en calzada o acera, por medios manuales, de 40 cm de ancho y 60 cm de profundidad, asiento con 10 cm de arena de río, con instalación de dos tubos de PVC de 90 mm de diámetro, relleno con tierras procedentes de la excavación apisonada por medios manuales, colocación de cinta de señalización, relleno de tierras con compactación mecánica, hormigonado con mortero HM20 hasta cota de acera o calzada, reposición del firme con el mismo tipo de material que tuviese la acera o calzada, incluso retirada y transporte de tierras sobrantes a vertedero, etc.
OC13	ud. Arqueta de medidas interiores 0,50 x 0,50 x 0,40 m, incluido excavación, solera de 10 cm de hormigón, construida en fábrica de ladrillo macizo de % pie enfoscada interiormente con mortero de cemento y tapa de hormigón sobre cerco de ángulo metálico.

ITEM	DESCRIPCIÓN
OC14	m. Arqueta de hormigón 1000x1000x1000 mm con tapa metálica.
OC15	ud. Suministro e instalación de toma trifásica 3 polos + tierra 20 A.
OC16	ud. Suministro e instalación de luminaria autónoma de emergencia de 160 lúmenes y autonomía para 24 horas.
OC17	ud. Suministro e instalación de pantalla estanca de 2x36 W. Incluso tubos fluorescentes Sección 8, Hoja M-534929 e inscripción la, luz 840.
OC18	ud. Suministro e instalación de toma GEWISS 3 Polos + TT 16 A IP67 de superficie para conexión de equipos trifásicos hasta 16A.
9. ASISTENCIA TÉCNICA	
AT1	ud. Hora ordinaria Oficial de 1ª eléctrico.
AT2	ud. Hora ordinaria Oficial de 1ª de construcción.
AT3	ud. Hora ordinaria Oficial de 1ª en cerrajería y construcciones metálicas.
AT4	ud. Hora ordinaria Técnico programación Step 7, WinCC, comunicaciones Sinaut.
10. INGENIERÍA, PUESTA EN SERVICIO, DOCUMENTACIÓN, SEGURIDAD Y SALUD	
ID1	<p>ud. Elaboración de la ingeniería para planta TIPO 1 PLC-1500, según indicaciones del personal de Canal de Isabel II, S.A. Se estima un mínimo de 7 jornadas de personal o cualificado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II, S.A. ■ Elaboración de presupuesto. ■ Planificación y descripción del alcance de los trabajos a realizar en cada instalación. ■ Elaboración de los planos eléctricos para la fabricación de los cuadros de control, específicos para cada instalación. En general, cualquier documentación de aspectos relacionados con las instalaciones realizadas que sean requeridos por el Director de Obra. ■ La documentación elaborada se entregará en formato digital editable.
ID2	<p>ud. Elaboración de la ingeniería para planta TIPO 2 PLC-1500, según indicaciones del personal de Canal de Isabel II, S.A. Se estima un mínimo de 7 jornadas de personal o cualificado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II, S.A. ■ Elaboración de presupuesto. ■ Planificación y descripción del alcance de los trabajos a realizar en cada instalación. ■ Elaboración de los planos eléctricos para la fabricación de los cuadros de control, específicos para cada instalación. En general, cualquier documentación de aspectos relacionados con las instalaciones realizadas que sean requeridos por el Director de Obra. ■ La documentación elaborada se entregará en formato digital editable.
ID3	<p>ud. Elaboración de la ingeniería para planta TIPO 3, según indicaciones del personal de Canal de Isabel II, S.A. Se estima un mínimo de 5 jornadas de personal cualificado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II, S.A. ■ Elaboración de presupuesto. ■ Planificación y descripción del alcance de los trabajos a realizar en cada instalación. ■ Elaboración de los planos eléctricos para la fabricación de los cuadros de control, específicos para cada instalación.

ITEM	DESCRIPCIÓN
ID4	ud. Implantación del programa, siguiendo el estándar de programación desarrollado por Canal de Isabel II, S.A., sobre PLC y pantalla de proceso, Planta Tipo 1 PLC-1500.
ID5	ud. Implantación del programa, siguiendo el estándar de programación desarrollado por Canal de Isabel II, S.A., sobre PLC y pantalla de proceso, Planta Tipo 2 PLC-1500.
ID6	ud. Implantación del programa, siguiendo el estándar de programación desarrollado por Canal de Isabel II, S.A., sobre PLC y pantalla de proceso, Planta Tipo 3 PLC-1500 o ET200SP
ID7	<p>ud. Entrega de la documentación final de cada una de las instalaciones realizadas. Se entregará en formato digital, CD con toda la documentación en formato editable, y en papel.</p> <p>EN CD</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Documentación técnica de equipos. <ul style="list-style-type: none"> — Lista de equipos. — Fichas técnicas. ■ Documentación eléctrica. <ul style="list-style-type: none"> — Proyecto eléctrico instalación. — Planos eléctricos. ■ Software PLC-HMI. <ul style="list-style-type: none"> — Excel de coordinación. — Software. ■ Manual de usuario: específico para cada instalación, bajo el formato que Canal de Isabel II, S.A. especifique. ■ Documentación validación. <ul style="list-style-type: none"> — Documento puesta en marcha. — Legalizaciones. ■ CdC. <ul style="list-style-type: none"> — Listado señales CdC. — Hoja de recepción CdC. ■ Informe calidad suministro. <p>EN PAPEL</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Listado de materiales instalados. ■ Listado de señales. ■ 2 copias planos eléctricos. Una copia se queda en la instalación. ■ 2 copias manual de usuario. Una copia se queda en la instalación. ■ Informe calidad energética.
ID8	ud. Certificado de instalación eléctrica en Baja Tensión incluyendo el pago de tasas en industria y la tramitación total del expediente hasta su aprobación por la compañía.
ID9	ud. Dirección de obra y certificado final de obra en instalaciones de Baja Tensión, incluso pago de tasas de visado en colegio profesional.
ID10	ud. Redacción de proyecto instalación de Baja Tensión hasta 50 kW, incluso pago de tasas de visado en colegio profesional.
ID11	ud. Redacción de proyecto instalación de Baja Tensión de 51 kW hasta 100 kW, incluso pago de tasas de visado en colegio profesional.
ID12	ud. Redacción de proyecto instalación de Baja Tensión de 101 kW hasta 150 kW, incluso pago de tasas de visado en colegio profesional.
ID13	ud. Redacción de proyecto instalación de Baja Tensión de 151 kW hasta 250 kW, incluso pago de tasas de visado en colegio profesional.
ID14	ud. Redacción de proyecto instalación de Baja Tensión de 251 kW hasta 350 kW, incluso pago de tasas de visado en colegio profesional.
ID15	ud. Redacción de proyecto instalación de Baja Tensión de 350 kW hasta 500 kW, incluso pago de tasas de visado en colegio profesional.
ID16	ud. Revisión e inspección por OCA de instalación de Baja Tensión. Incluyendo realización de informes inicial y final.

ITEM	DESCRIPCIÓN
ID17	<p>ud. Implementación de tecnologías digitales, según indicaciones del personal de Canal de Isabel II, S.A. Se estima un mínimo de 5 jornadas de personal o cualificado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Modelado y simulación de los procesos de la planta. ■ Diagnóstico del estado de los sistemas de automatización mediante despliegue de agentes de monitorización. ■ Implantación de herramientas de gestión energética. ■ Gestión documental digital mediante codificación QR. ■ Conectividad remota de plantas según especificaciones de Ciberseguridad de Canal de Isabel II, S.A. ■ Reporte de informes automáticos y cuadros de mando e indicadores en aplicaciones móviles o cloud.
ID18	<p>Configuración dentro del Sistema de Gestión de copias de seguridad de Canal de Isabel II, S.A. de un nuevo activo industrial existente en las plantas de Canal de Isabel II, S.A., se incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Configuración de la periodicidad del versionado y comparación. - Generación de avisos ante diferencias establecidos por el personal de Canal Isabel II. <p>(Estimación de 1 hora de técnico programador)</p>
ID19	<p>Integración dentro del Sistema WinCC OA redundante de la estación, correspondiente a infraestructura hidrológica con sistema de automatización industrial, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definición y declaración de datapoints sistema necesarios para poder obtener toda la información de variables operativas y de ingeniería de cada instalación. - Integración con el sistema de Gestión de copias de seguridad. - Integración con el sistema de Sistema de Diagnóstico y Monitorización de activos industriales. - Integración de alarmas con sistema SIEM. - Desarrollo de interfaz acorde a la instalación monitorizada. - Realización de pruebas de validación del correcto funcionamiento del sistema. <p>(Estimación de 7 horas de técnico programador)</p>
ID20	<p>Mantenimiento preventivo de instalación. Incluye desplazamiento, personal, y los medios materiales necesarios. Limpieza en general de la instalación, extracción de polvo de equipos, limpieza de cuadros de control, de acometida eléctrica o paneles solares, según cada instalación. Cambio de pilas, sustituciones (filtros; equipos de aire acondicionado, de extractores) reparaciones menores (aquellas resolubles por sustitución tales como luminarias, enchufes, interruptores y otras actividades cuyo entretenimiento sea inferior a 15 minutos individualmente). Comprobación y mantenimiento de cables y terminales. Sustitución de carteles de señalización, etiquetas de gestión documental, señalización de prevención de riesgos. Pequeños trabajos de albañilería, pintura, limpieza de arquetas. Deberá reportar un informe del estado de los sistemas chequeados, se estima una media de 8 horas/persona/estación y un desplazamiento medio de 100 km ida y vuelta, desde Madrid.</p>
ID21	<p>Mantenimiento preventivo de equipamiento de automatización e instrumentación. Incluye desplazamiento, personal, y los medios materiales necesarios. Recopilación de todo tipo de información del equipo de instrumentación instalado, como su configuración, fotos del equipo, de su instalación, ubicación geográfica, contraste de planos existentes, levantamiento de información sobre conexiones con otros equipos y con su equipo de adquisición. Revisión del HMI, automatización, conexionado. Toda esta información deberá ser reportada a través de los sistemas de información previstos a tal efecto. Y otras actividades cuyo entretenimiento sea inferior a 15 minutos. Se estima una media de 16 equipos en 8 horas y un desplazamiento medio de 100 km, ida y vuelta, desde Madrid.</p>