

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HA DE  
REGIR EN EL CONTRATO DE DIGITALIZACIÓN Y  
RENOVACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE CANAL DE  
ISABEL II, S.A.**

**PROCEDIMIENTO ABIERTO CON PLURALIDAD DE  
CRITERIOS**

**CONTRATO N.º 157/2022**

**PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y  
RESILIENCIA- FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA-  
NEXTGENERATIONEU**

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO DEL PLIEGO</b>	<b>4</b>
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	4
1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO	5
<b>2. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS DEL LOTE 2</b>	<b>6</b>
2.1 CRONOGRAMA DE FASES	22
<b>3. SUSTRATO: MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN</b>	<b>23</b>
3.1 SISTEMA SCADA – WINCC OA	24
3.2 SISTEMA DE COPIAS DE SEGURIDAD	25
3.3 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN DE REDES	26
3.4 SISTEMA DE GESTIÓN DE ACTIVOS	27
3.5 SISTEMA SIEM	29
3.6 SISTEMA DE DESPLIEGUE	30
3.7 ARQUITECTURA SUSTRATO	32
<b>4. CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVICIOS A REALIZAR</b>	<b>36</b>
<b>5. GESTIÓN, DIRECCIÓN Y RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO</b>	<b>38</b>
5.1 RELACIONES CON CANAL DE ISABEL II, S.A.	38
5.2 RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO	39
LOTE 1	39
LOTE 2	42
LOTE 3	44
<b>6. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES</b>	<b>47</b>
6.1 ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE CONTROL	47
NIVEL DE SUPERVISIÓN	47
NIVEL DE CONTROL	48
NIVEL DE PROCESO O DISPOSITIVO	48
6.2 DESCRIPCIÓN Y CRITERIOS GENERALES DE LAS INSTALACIONES	53
6.3 ACTUACIONES A DESARROLLAR	53



INGENIERÍA DE DETALLE	53
DESARROLLO Y PUESTA EN SERVICIO	54
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	54
INSTALACIONES DE CONTROL	56
CUADRO COMUNICACIONES Y SCADA	57
DIGITALIZACIÓN Y CIBERSEGURIDAD INDUSTRIAL	57
TRABAJOS DE REFORMA Y MEDIOS AUXILIARES	64
AUDITORÍA DE INDICADOR DIGITAL	66
SOFTWARE DE SISTEMA DE ACCESO REMOTO DE INSTALACIONES Y GESTIÓN DE REDES	68
7. PARTIDAS PRESUPUESTARIAS	70
8. ESCENARIO HIPOTÉTICO	126
9. SEGURIDAD Y SALUD	127
10. CERTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES	128
11. RESIDUOS	128
12. CONDICIONES DE SERVICIO	129

## 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 Proyecto de **“DE DIGITALIZACIÓN Y RENOVACIÓN DE TECNOLOGÍAS 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).

Esta operación podrá cofinanciarse con Fondos Europeos de Recuperación y Resiliencia.

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 diferentes infraestructuras hidráulicas en el marco del ciclo integral del agua 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).

Este procedimiento se ha dividido en tres lotes:

#### **LOTE 1:** Digitalización.

El objetivo es dotarnos de nuevas herramientas tecnológicas que permitan ofrecer un valor añadido a las diferentes áreas de operación de Canal de Isabel II, para ello dotamos a las instalaciones de los activos necesarios, tanto hardware, como software y comunicaciones

industriales, así como de las medidas de ciberseguridad industrial necesarias obteniendo el mayor grado de eficiencia en la operación.

#### **LOTE 2:** Evolución tecnológica a familia S7-1500

Los sistemas de automatización se encuentran en su ciclo final de vida y es necesarios renovarlos no solo por problemas de suministro en un futuro si no también por enriquecernos de las nuevas funcionalidades de los sistemas de automatización actuales. Cabe destacar que muchos de los sistemas de automatización actuales llevan implantados entre 15-20 años.

#### **LOTE 3:** Mantenimiento y explotación del Sistema Sustrato.

Los objetivos principales del sistema de Sustrato son:

- Incrementar sustancialmente el nivel de diagnóstico de los sistemas de automatización ayudándonos a mejorar la disponibilidad de los sistemas.
- Cubrir las necesidades en el ámbito de la ciberseguridad como eje principal de la industria 4.0 y cumplir con la normativa vigente.
- 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 diferenciados por lotes son los siguientes:

- **Lote 1:** Digitalización

En este lote se llevará a cabo la digitalización de los sistemas de automatización dotándonos de nuevas herramientas tecnológicas que permitan al Área de Automatización ofrecer un valor añadido a otras áreas de Canal de Isabel II como por ejemplo el Área de Conservación, Tratamiento o Depuración. En la actualidad, el Área de Automatización trabaja en 2.000 instalaciones. Para realizar cada uno de los trabajos de digitalización mencionados se tendrá en cuenta el orden de prioridad de cada una de las áreas, dependiendo de cómo vayan surgiendo las necesidades a medida que el contrato actual siga su curso.

- **Lote 2:** Evolución tecnológica a S7-1500

En este lote se va a acometer la renovación de los sistemas de automatización dado que muchos de ellos están en su ciclo final de vida. El objetivo es que la tecnología que Canal de

Isabel II tenga todas las funcionalidades que a nivel tecnológico nos ofrecen las evoluciones actuales y a su vez podamos permanecer a la vanguardia de evoluciones futuras.

- **Lote 3:** Mantenimiento y Explotación del Sistema SUSTRATO

En este lote se va a llevar a cabo para incrementar el nivel de diagnóstico de los sistemas de automatización y de la ciberseguridad, dado que tiene dos componentes principales:

- Incrementar el nivel de diagnóstico de los sistemas de automatización con la finalidad de mejorar la disponibilidad de todos los sistemas disponibles.
- Aportar un valor añadido en el ámbito de la ciberseguridad industrial dado que es necesario que nos adaptemos a la normativa vigente que está en continua evolución.

## 2. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS DEL LOTE 2

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

■ **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, grado de alcance de las actuaciones 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 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 plazo máximo de entrega del informe de replanteo será de veintiún (21) días naturales desde la visita de replanteo.

■ **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.

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:** Se valorará la creación de grupos de trabajo concurrentes en caso de que así sea requerido para el cumplimiento de plazos.

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

- **Ingeniería de detalle:** El adjudicatario elaborará la ingeniería de detalle de todos los elementos que sea preciso fabricar o reformar como cuadro general de distribución, cuadros de control, cuadros de variadores y/o arrancadores, centro de control de motores (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 de la ingeniería de detalle será de cuarenta y dos (42) días naturales desde la entrega del informe de replanteo.

- **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.

▪ **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 de control desarenadores, 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.

▪ **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 instalaciones, 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 instalaciones. 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.

▪ **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 de pequeña envergadura, como 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 de cuadros CCM de cubículos extraíbles e instalación será noventa (90) días naturales desde la aceptación de la ingeniería de detalle.

Para el resto de los cuadros eléctricos que no sean cubículos extraíbles será treinta (30) días desde la aceptación de la ingeniería de detalle.

▪ **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.

Adicionalmente, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

El adjudicatario deberá suministrar a Canal de Isabel II todos los desarrollos en código fuente.

Los interfaces de supervisión y operación tanto HMI como SCADA, se compondrán de una serie de pantallas representativas del proceso cuya estructura constará como mínimo de los siguientes componentes:

- **Gestión de usuario** con control de acceso mediante usuario y contraseña.
- **Pantalla principal:** Se presentará una vista general del proceso, dividida en las fases del proceso a semejanza de los cuadros sinópticos existentes en la planta.
- **Pantalla Sinóptico:** Se representará un sinóptico general con todos los elementos de la planta; si por tamaño de la planta estos elementos no entran en una sola ventana se podrán representar en dos (2) ventanas.
- **Pantalla por cada uno de los procesos** accesible desde la principal.

Cuadros de diálogos o faceplates de cada uno de los objetos.

- **Pantallas de consignas.**
- **Pantalla de representación de tendencias.**
- **Pantalla de generación de informes.**
- **Pantalla general de alarmas.**
- **Pantallas de mantenimiento:**
  - Sistema eléctrico
  - Red de comunicaciones.
  - Listado de motores con nº horas y nº maniobras, totales y parciales.
  - Listado de analógicas con totalizadores medido y calculado.
  - Pantalla de PLCs con acceso a cada tarjeta E/S para comprobación de estados de señales.
  - Configuración de fecha y hora.
- **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 instalaciones 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.
- **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 instalaciones, 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.

- **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:

- Adquisición de datos de proceso de los PLC de campo.
- Comunicación con el *Front-End*. Actúa como pasarela entre la red de telecontrol y la red de planta.
- Presenta dos interfaces de comunicaciones:
- Interfaz de comunicación con la red de telecontrol.

- 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).

- **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 instalaciones.

Todos los equipos parametrizables, configurables y programables se identificarán como **activos de automatización**. El adjudicatario se compromete a entregar una ficha de cada uno de ellos con su número de serie, parámetros iniciales, archivos de configuración, programas, versión, ubicación, sistema al que pertenece, y cuantos campos consideren los responsables de Canal de Isabel II, 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.

- **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 catorce (14) 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.

- **Implantación de tecnologías digitales:** Se llevará a cabo la implantación de tecnologías digitales con el fin de optimizar los procesos operáticos y generar nuevos servicios e información que aporten un valor añadido y contribuyan a la transformación digital de Canal de Isabel II, S.A. Cabe destacar las siguientes soluciones cuyo compromiso de reducir el plazo de implantación será valorado según PCAP:
- **Modelado y simulación de los procesos de la planta. Gemelo digital de la instalación en entorno web:** Se llevará a cabo donde se indique el gemelo digital de la instalación, desarrollando un modelado y simulación del proceso que permita realizar escenarios hipotéticos y optimizar la operación a través de planes y programaciones que agilicen imprevistos y reduzcan los impactos en la planta.
- **Diagnóstico del estado de los sistemas de automatización mediante despliegue de agentes de monitorización:** En cada una de las instalaciones se instalará un agente de monitorización de activos que permita de forma digital, analizar el estado de cada uno de los dispositivos de automatización, facilitando el respaldo y la obtención de indicadores de cada uno de ellos.
- **Implantación de herramientas de gestión energética:** Se monitorizarán diversos parámetros energéticos de la planta y que, mediante herramientas de gestión energética, se permita la obtención de indicadores para la optimización de los procesos y en definitiva la reducción del consumo energético.
- **Gestión documental digital mediante codificación QR:** Se llevará a cabo una codificación QR de los activos de automatización de la planta que se indiquen, de tal forma que se facilite mediante dispositivos digitales la consulta de documentación asociada a dichos activos.
- **Conectividad remota de instalaciones según especificaciones de Ciberseguridad de Canal de Isabel II, S.A.:** Con el fin de habilitar la conexión remota a las instalaciones 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.



- **Reporte de informes automáticos y cuadros de mando e indicadores en aplicaciones móviles o cloud:** Se almacenará la información que se indique tanto a nivel local de planta como en alojamiento cloud para la posterior explotación mediante herramientas y aplicaciones móviles.
- **El plazo máximo de la integración de tecnologías digitales** será catorce (14) días naturales desde la recepción de la instalación.
- **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.

Listado de equipamiento instalado indicando nombre, fabricante y referencia.

Adicionalmente, en aquellas instalaciones que no dispongan de una documentación actualizada en sus sistemas eléctricos debido a los cambios que haya podido sufrir la planta desde su puesta en servicio, deberá generarse previo y posterior a la ejecución de los trabajos una documentación real y actualizada del estado de la planta. Esquemas multifilares de todos los armarios eléctricos de

planta que reflejen el estado real de las instalaciones, representando toda la aparamenta existente e identificando cada uno de los elementos presentes.

### **Aspectos cualitativos**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

1. **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.

2. **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.

3. **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.

4. **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).

5. **Documentos de Proyecto.**

- Plan de Calidad.
- Plan de Ejecución del Proyecto.
- Especificación de Diseño Funcional de Hardware.
- Especificación de Diseño Funcional de Software.

## 6. 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.
- **De fibra óptica y repartidores:** diagramas de bloque de fibra óptica detallando el origen y destino de las mismas, detallando todas las conexiones.

## 7. Listado de activos.

- Listados de materiales de armarios y Sistemas informáticos.
- Listado de señales.
- Listado de alarmas y protocolo de actuación.

- 8 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, exc

epto en el caso del código fuente y los documentos resultantes de las pruebas, la documentación será entregada en formato digital, CD o memoria USB con toda la documentación en formato editable, 1 copia en papel de los planos finales y 2 copias en papel del manual de usuario específico para cada instalación.

- **Jornadas técnicas:** Una vez finalizada la implantación del nuevo sistema de control en cada una de las instalaciones, 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 al menos tres jornadas técnicas para cada una de las instalaciones, 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.

▪ **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.

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.

▪ **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. 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.

## 2.1 CRONOGRAMA DE FASES

A continuación, aparece una tabla con el cronograma de las fases enumerando los mínimos hitos de la planificación por planta:

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

N.º	FASE	DISPARADOR INICIAL	ENTREGA FINAL	TIEMPO MÍNIMO (días)	TIEMPO MÁXIMO (días)
8	Programación autómatas de proceso	Ejecución de la instalación (HW)	Validación pruebas SAT y FAT de la programación	4	14
9	Pruebas y simulación				
10	Integración Telecontrol	Validación pruebas SAT y FAT	Recepción con Canal de Isabel II, S.A.	2	7
11	Puesta en servicio				
12	Recepción Telecontrol				
13	Digitalización	Recepción con Canal de Isabel II, S.A.	Implantación tecnologías digitales validadas	4	14
14	Documentación	Recepción Canal de Isabel II, S.A.	Informe final, documentación digital y jornada técnica	4	14
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
	Mantenimiento (reparación)	Inspección de avería	Subsanación de avería	5d ; 1d urgentes	5d ; 1d urgentes

### 3. SUSTRATO: MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN

Las tareas de mantenimiento se clasifican en dos grandes grupos: Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.

El **mantenimiento preventivo** es aquel que se realiza de forma periódica con el objetivo de prevenir fallos o errores que afecten al sistema monitorizado. La principal característica es la de inspeccionar los equipos y detectar las alarmas en su fase inicial, y corregirlas en el momento oportuno, antes de que la criticidad de la alarma escale.

El **mantenimiento correctivo** es aquel que se da cuando un dispositivo dentro del sistema (como puede ser un PLC, CPU, etc. ) presenta un fallo y es necesario realizar acciones para que vuelva a su correcto funcionamiento.

El sistema de SUSTRATO, dispone de un sistema de monitorización general, SCADA Global, que cuenta con una interfaz única que reúne un conjunto de herramientas de manera centralizada. Con esta herramienta es posible realizar la supervisión de todos los activos que componen los diferentes tipos de tecnologías operacionales de Canal de Isabel II, independientemente del tipo de activo o fabricante de dicha tecnología.

### 3.1 SISTEMA SCADA – WINCC OA

#### Tareas necesarias para la realización de mantenimiento

**Módulo I/O:** gracias al sistema de comunicación mediante distintos protocolos el SCADA ofrece una pantalla dedicada al estado de las señales de los dispositivos.

**Eventos del dispositivo:** visualización de la información del dispositivo procedente de los distintos sistemas que se integran en el proyecto: VersionDog (información sobre las copias de seguridad), NetinDS (información de las alarmas activas), NetinAM (información de los módulos del equipo).

**Alarmas:** Seleccionando una zona del mapa de Madrid, se puede ver un listado con las alarmas activas en las estaciones o de forma más global y directa desde la ventana de alarmas y alarmas históricas.

**Filtrado de visualización:** A lo largo de todo el SCADA se permite seleccionar qué información de la interfaz se presenta, ocultando o presentando elementos según ciertos criterios, como Maestras, severidad de alarmas, equipos, usuarios. Esto permite reducir el contenido de elementos en la interfaz y centrar la atención en los elementos requeridos en cada momento.

**Modos de visualización:** Las pantallas con mayor cantidad de información, permite visualizar la información tanto de modo gráfico como modo tabla, de manera que en función de la tarea del usuario le sea más útil visualizar la información de un modo u otro. Cada modo tiene asociado funcionalidades, como, por ejemplo, exportar en csv el contenido de una tabla que haya podido ser previamente configurada con los filtros.

**Copias de seguridad:** Dentro de Copias de seguridad se visualiza un listado con la información de las copias de seguridad que se han realizado del sistema.

#### Tareas necesarias para la realización de explotación

Existen ciertas funcionalidades que mejoran sustancialmente la experiencia del operador facilitando su tarea y minimizando la posibilidad de que se produzca algún error dentro de la instalación.

- Crear nuevas **alarmas** con diferentes niveles de prioridad a dispositivos de campo del sistema SCADA. El administrador del sistema puede importar un archivo de forma que pueda crear de manera masiva alarmas.
- El administrador del sistema puede llevar a cabo acciones para poder llevar a cabo la **gestión de estaciones** como dar de alta nuevas estaciones, realizar modificaciones sobre las existentes.
- **Informe** resumen tipo hoja de trabajo de la situación de la estación, donde el usuario puede filtrar toda la información con respecto a alarmas y copias de seguridad para después ser analizada por el equipo técnico de mantenimiento.

**Evaluación de las estadísticas:** Dentro de cada estación se analizan y procesan los datos recogidos que posteriormente son utilizados, entre otras cosas, para generar estadísticas y gráficos con los que se pueden identificar algún comportamiento que no es normal en alguno de los equipos. Además, estos gráficos se pueden exportar a pdf o csv para que el equipo técnico pueda disponer de la información en cualquier momento.

El conjunto de tareas que se integran en Sustrato es variado, de manera que especifican a continuación, para cada uno de los servicios que forman el sistema total, las necesidades específicas que tiene cada uno:

### 3.2 SISTEMA DE COPIAS DE SEGURIDAD

Es necesario disponer de una copia de seguridad (Backup) de todos los programas de un dispositivo es algo vital ya que habrá un respaldo al que recurrir ante cualquier imprevisto que suceda, ya que la pérdida de esta información provocaría graves consecuencias en la continuidad del negocio.

Muchas veces no se presta atención o no se es consciente de la importancia que tiene la copia de seguridad.

Hay que tener en cuenta que siempre pueden ocurrir averías, accidentes, ataques o cualquier otro tipo de incidente que pudiera afectar a nuestra información. Por lo que las copias de seguridad periódicas son vitales para poder recuperar los programas y así evitar paradas de larga duración.

El software VersionDog dispone de clusters con servidores situados en diferentes edificios, uno en el centro de control de Santa Engracia y otro en el centro de control de Majadahonda. También dispone de los agentes dispuestos en todas las instalaciones de Canal de Isabel II, que es donde se realizan todas las tareas de comparación de los programas de los dispositivos, por lo tanto, tienen accesos a los dispositivos de la planta de los que se quiere tener la gestión de copias de seguridad de los programas.

#### Tareas necesarias para la realización de mantenimiento

Comunicación Servidor - Agente: Comprobar que el agente tiene comunicación con el servidor para que así el resultado de las comparaciones se almacene en el NAS. También debe tener comunicación para la gestión de las tareas programadas.

Comunicación Agente – dispositivos: Comprobar que el agente de VersionDog tiene comunicación con los dispositivos, para poder cargar el programa a VersionDog para la realización de las comparaciones.

Estado de los dispositivos: Comprobar el correcto funcionamiento de los dispositivos.

Resultado de las tareas de VersionDog: Comprobar los resultados de las tareas de comparación de los programas de los dispositivos.

Descarga de backup's y versiones base: Comprobar la correcta descarga tanto de todos los backup, como de las versiones base del servidor.

#### Tareas necesarias para la realización de explotación

Conocer la arquitectura de VersionDog en Sustrato.

Los usuarios con perfil administrador del sistema deben editar, crear, eliminar la configuración de las tareas de las comparaciones para la realización de las copias de seguridad de los programas de los dispositivos, conociendo la configuración cumpliendo la normativa de seguridad.

Los usuarios con perfil administrador deben gestionar los usuarios de VersionDog.



Todos los usuarios deben gestionar los resultados de las tareas realizadas y descargar e interpretar los eventos de estas, para así analizarlos y poder subsanar el error, si existe cualquier error.

Deben descargar tanto las versiones base del programa como todas las copias de seguridad, almacenadas en el NAS, y en el caso de que existan modificaciones respecto a las versiones base o a la última copia de seguridad, saber ver las modificaciones del programa del dispositivo.

Deben saber obtener los detalles de quién, que, cuando se ha subido la última versión base o quien se ha descargado la versión base o la última copia de seguridad.

Deben saber obtener toda la información tanto en la interfaz web como en el mismo software de VersionDog.

Instalar los agentes de VersionDog en los equipos necesarios.

Desinstalar los agentes de VersionDog en los equipos que aplique.

### 3.3 SISTEMA DE MONITORIZACIÓN DE REDES

Sistema distribuido, mediante el uso de agentes, que permite monitorizar grandes infraestructuras OT y modernos sistemas de automatización industrial.

Monitorización en tiempo real de los dispositivos y sistemas que forman las instalaciones industriales e infraestructuras OT: PLCs, RTUs, ICS (Industrial Control System), DCS (Distributed Control System), SCADA, etc.

#### Tareas necesarias para la realización de mantenimiento

- Conocer la arquitectura interna del sistema Netin: artefactos, firehose y bases de datos que lo componen, así como la comunicación entre estos.
- Conocer los puertos de diagnóstico del sistema (endpoints) y tener conocimientos suficientes de este para interpretar la información que se proporciona en estos.
- Obtener información de los servicios de diagnóstico para la detección temprana de incidencias

#### Tareas necesarias para la realización de explotación

- Conocer la arquitectura de Netin Diagnostic System en Sustrato
- Conocer la arquitectura de red de la instalación a fin de que las localizaciones definidas en la herramienta sean representativas de la realidad.
  - Crear nuevas localizaciones para la integración de nuevas estaciones en el actual sistema de monitorización de redes
- Poseer conocimientos en configuración de plantillas: drivers existentes, configuraciones posibles en el datapoint, utilización de los distintos elementos gráficos para la representación de los datos.
  - Creación de plantillas de equipos
  - Edición de plantillas para obtención de nuevos datos de dispositivos
- Poseer conocimientos en los protocolos integrados en la herramienta para su correcto entendimiento y aplicación.

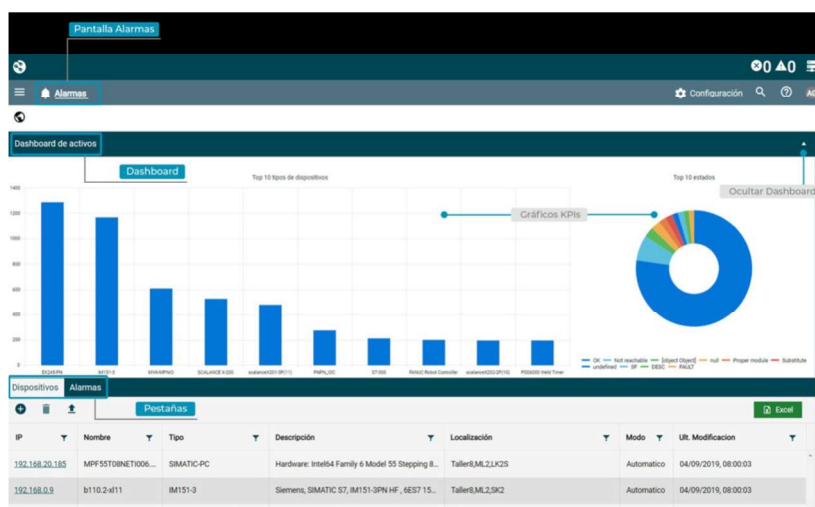


- Conocer los equipos a monitorizar con el sistema, a fin de configurar las plantillas con los protocolos adecuados, de forma que se recopile información de interés en cada caso y se configuren las alarmas pertinentes.

### 3.4 SISTEMA DE GESTIÓN DE ACTIVOS

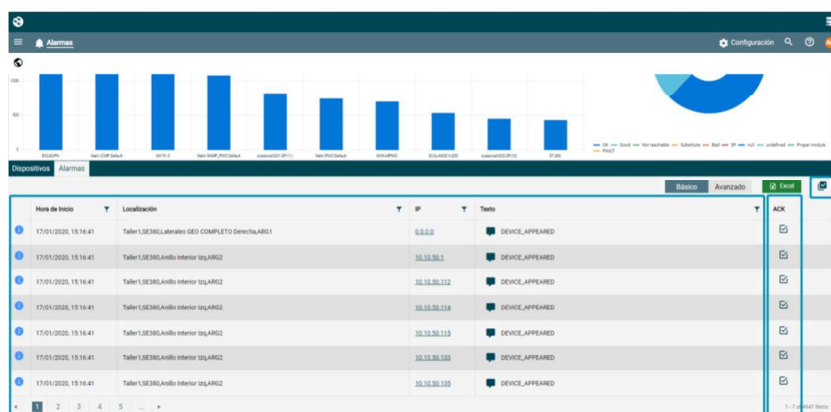
La gestión de los activos con un enfoque proactivo reduciendo costes de reparación o reemplazo, inspección y mantenimiento, y aumentando la disponibilidad y la vida de los activos, y que al mismo tiempo proporciona información esencial para implantar políticas de seguridad

El Asset Manager permite la representación de dashboard de activos con gráficos KPI. Dos son los tipos de elementos que pueden gestionarse desde la herramienta: dispositivos y alarmas.



La gestión de dispositivos permite las acciones de añadir y eliminar equipos uno a uno, así como la importación masiva de estos. En la tabla de dispositivos se desglosa información como el direccionamiento IP (con acceso a la web en caso de tenerla), nombre, tipo de dispositivo, localización y el modo en que fue añadido al gestor (manual o automático)

En cuanto a las alarmas. Además de incluir información como el tipo, hora de disparo de la alarma, localización, direccionamiento IP del dispositivo de origen, etc se incluye también una columna de acknowledge (ACK) para cada alarma.

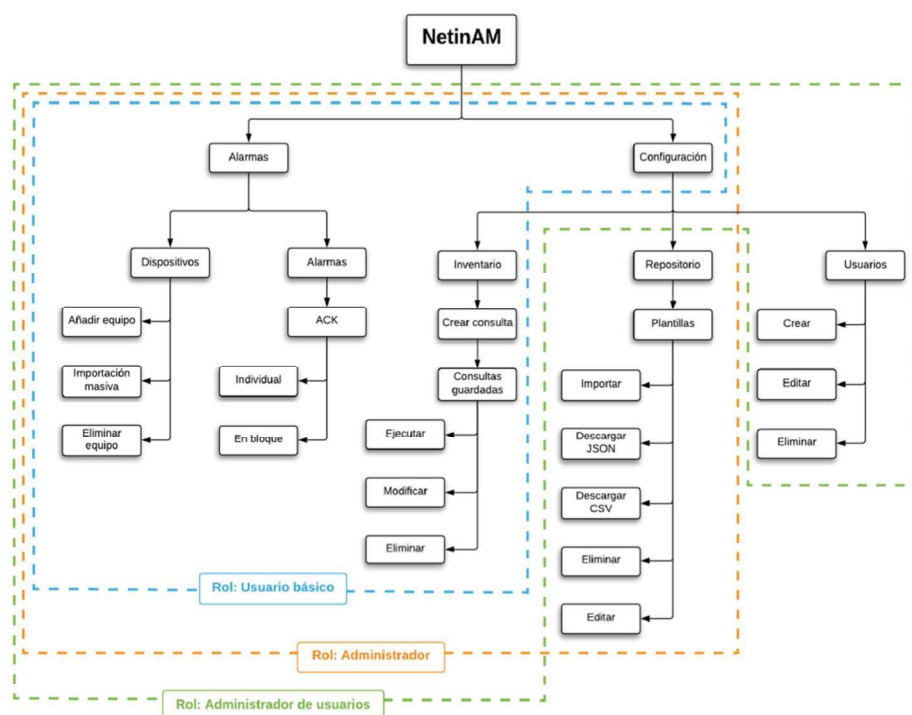


The screenshot shows the 'Pantalla Alarmas' interface with a table of alarms. The table has columns for Hora de Inicio, Localización, IP, Texto, and ACK. The ACK column contains checkboxes for each alarm.

Hora de Inicio	Localización	IP	Texto	ACK
17/01/2020, 15:16:41	Taller1,SE380,Lateralas GEO COMPLETO Dirección:AR01	192.168.20.185	DEVICE_APPEARED	<input type="checkbox"/>
17/01/2020, 15:16:41	Taller1,SE380,Anillo Interior 02,AR02	192.168.20.185	DEVICE_APPEARED	<input type="checkbox"/>
17/01/2020, 15:16:41	Taller1,SE380,Anillo Interior 02,AR02	192.168.20.112	DEVICE_APPEARED	<input type="checkbox"/>
17/01/2020, 15:16:41	Taller1,SE380,Anillo Interior 02,AR02	192.168.20.114	DEVICE_APPEARED	<input type="checkbox"/>
17/01/2020, 15:16:41	Taller1,SE380,Anillo Interior 02,AR02	192.168.20.113	DEVICE_APPEARED	<input type="checkbox"/>
17/01/2020, 15:16:41	Taller1,SE380,Anillo Interior 02,AR02	192.168.20.113	DEVICE_APPEARED	<input type="checkbox"/>
17/01/2020, 15:16:41	Taller1,SE380,Anillo Interior 02,AR02	192.168.20.113	DEVICE_APPEARED	<input type="checkbox"/>

Adicionalmente a la visualización de dispositivos y alarmas es posible realizar consultas sobre datos concretos de los distintos dispositivos dados de alta filtrando mediante valor esperado, localización y/o tipo de dispositivo, por ejemplo.

Finalmente, a fin de asegurar la gestión ordenada de los activos es posible la creación de usuarios asociados a localizaciones específicas de entre las creadas en el gestor, así como con distintos niveles de actuación.



### Tareas necesarias para la realización de mantenimiento

- Revisión de arquitecturas de Netin AM
- Identificación de alarmas en los servicios de Netin AM
- Propuestas de solución a alarmas en los estados de sistemas
- Ejecución de soluciones de alarmas
- Propuestas de solución a fallos en los estados de sistemas
- Ejecución de soluciones de fallos

### Tareas necesarias para la realización de explotación

- Dar de alta dispositivos tanto de forma automática como manual.
- Conocer las funcionalidades y características de los dispositivos presentes en el gestor para poder actuar de forma eficiente ante la presencia de alarmas.
- Configurar consultas sobre datos concretos de los dispositivos; filtrando, por ejemplo, mediante valor esperado en un datapoint, localización y/o tipo de dispositivo.

### 3.5 SISTEMA SIEM

El sistema SIEM (**S**ecurity **I**nformation and **E**vent **M**anagement) con el que cuenta Canal de Isabel II permite dar soporte a todas las necesidades de ciberseguridad que necesite su sistema. Esta herramienta permite recolectar de forma centralizada toda la información que se envía desde los dispositivos a través de los agentes de Netin que se encuentran repartidos por la infraestructura global de las instalaciones que dan servicio al abastecimiento de aguas. La información recogida por los agentes se almacena en una base de datos ElasticSearch y se muestran mediante su interfaz gráfica Kibana.

Para la explotación y el mantenimiento de este sistema es necesario conocer las herramientas que intervienen y el flujo de la información mostrada, de forma que podamos interpretar las alertas recibidas correctamente.

#### Tareas necesarias para la realización de explotación

Con el fin de obtener el máximo rendimiento del SIEM se debe poseer la capacidad de realizar las siguientes acciones:

Instalar los agentes en los equipos necesarios para recoger los eventos de las fuentes de seguridad. Correlacionar los datos, se deben buscar atributos comunes y relacionar los eventos en incidentes, para ello se deben conocer las diversas fuentes de datos que presenta el sistema y los valores obtenidos, de forma que el técnico pueda convertir esos datos en información fiable y certera. Configurar los filtros y reglas necesarias para obtener las alertas de interés.

Enriquecer los eventos obtenidos con datos suplementarios provenientes de otras fuentes o necesarios para aumentar la información de interés para proteger la red. Conforme se trabaje con la herramienta en el sistema se verán los distintos comportamientos que presenta, el técnico deberá tener la capacidad de consolidar los datos para evitar la pérdida de acontecimientos cruciales.

Realizar la trazabilidad del evento dependiendo del tipo de incidente para analizar el suceso.

Interpretar correctamente los eventos obtenidos, o una sucesión de estos mismos que nos pueda indicar un problema o amenaza en el sistema.

Crear listas negras de amenazas.

Priorizar aquellos eventos que indiquen amenazas de mayor gravedad.

Conocer todos los sistemas de la arquitectura de Sustrato y realizar un troubleshooting sobre aquellos afectados para asegurarnos del problema por el cual se ha emitido la alerta.

Comunicar correctamente al responsable del sistema cómo le afecta el incidente ocurrido y las medidas que debe llevar a cabo para paliarlo o solventarlo.

Transformar los datos y convertirlos en tablas y gráficas necesarias que permitan reconocer a tiempo real patrones o a identificar anomalías del estado de la red.

Crear y analizar mediante un dashboard los acontecimientos y tendencias producidos en los diferentes ICS de Canal de Isabel II.

Exportar el historial de eventos seleccionado para poder utilizarlo posteriormente en un análisis forense, en una auditoría o para almacenarlo el tiempo de retención necesario para cumplir con la normativa aplicable.

### **Tareas necesarias para la realización de mantenimiento**

Los sistemas industriales tienen un ciclo de vida muy duradero, de varios años. Esto puede conllevar a un problema debido a la incompatibilidad que podrían tener las herramientas en seguridad y al funcionamiento de los equipos en la red. Normalmente cuentan con una baja capacidad de procesado, y suelen estar desactualizados. El personal al tanto del mantenimiento del sistema a través del SIEM debe presentar las siguientes cualidades:

Se deben poseer los conocimientos suficientes para entender los protocolos y topología de la red industrial para poder interpretar correctamente los eventos generados y saber actuar acorde al evento.

Es necesario contar con un perfil con experiencia demostrable en sistemas de control industrial (ICS) y con certificación “ISA/IEC 62443 Cybersecurity” que nos ayuda a comprender la seguridad de los ICS y nos sirve para buscar nuevas amenazas reales en el sistema y así mitigarlas

Para poder interpretar los eventos generados por Netin, se recomienda contar con un profesional experto en esta herramienta que haya cursado una formación especializada, de forma que se pueda conocer la mejor forma de operar en todo momento.

Es necesario conocer los activos críticos de la arquitectura de SISTRATO y las medidas necesarias para su gestión y protección conforme se requieran.

Es necesario poder analizar comportamientos anómalos del sistema tras obtener varias muestras, para ello se deberá recoger la tendencia de los datos e interpretarla correctamente.

Es necesario documentar las acciones a realizar, los procedimientos operativos estándar, acuerdos de nivel de servicio (SLA) o tickets de incidencias relacionados a problemas de los acontecimientos visualizados en el SIEM.

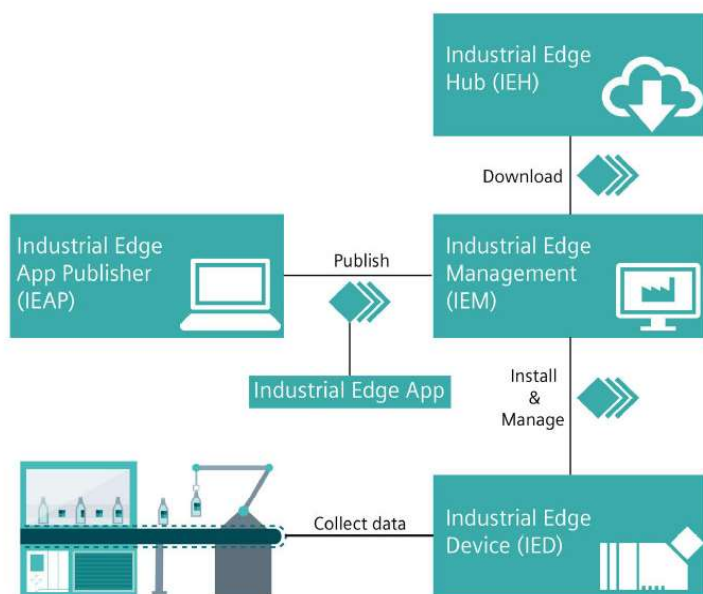
Es necesario poder reestablecer a un estado de funcionamiento óptimo el sistema en caso de una incidencia que desconecte los servicios redundantes y se requiera de una pronta puesta en marcha

Es necesario conocer las opciones de configuración del SIEM de manera que pueda optimizar su rendimiento.

## **3.6 SISTEMA DE DESPLIEGUE**

### **Industrial Edge Management (IEM)**

Es la infraestructura central de Industrial Edge. Permite administrar todos los dispositivos Edge conectados de manera centralizada y supervisar su estado. Proporciona herramientas para el análisis de seguimiento y la gestión de dispositivos, como puede ser la creación de roles que definan distintos niveles de actuación tanto sobre los Edge Devices como sobre las aplicaciones.



### Tareas necesarias para la realización de explotación

- Gestión de dispositivos
  - Conocer el proceso de instalación de los distintos elementos conforman el sistema Edge: Industrial Edge Management (IEM), IE App Publisher e Industrial Edge Devices (IED)
  - Tener conocimientos de Docker para la generación y actualización de Edge Apps propietarias.
  - Conocer el procedimiento de publicación y despliegue de aplicaciones.
  - Dar de alta equipos mediante fichero de configuración

### **App Publisher**

Manejo del elemento que permite la generación de aplicaciones por parte del usuario, así como la publicación de estas en el IEM desde el cual podrán desplegarse individual o masivamente a los IED dados de alta.

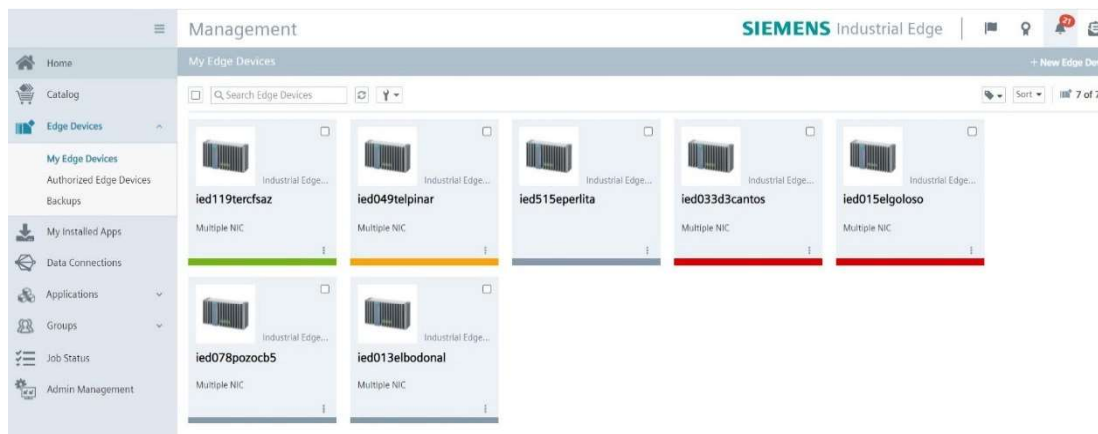
- Generación de Edge Apps

La creación de la aplicación de forma secuencial o mediante la importación de un fichero docker-compose en formato .yaml

- Publicación desde App Publisher
  - Publicación de aplicaciones desde app
  - Actualización de aplicaciones desde app
  - Exportación de ficheros de extensión
  -

### Tareas necesarias para la realización de mantenimiento

- Monitorización continua del sistema controlando los IEDs conectados en base al código de colores establecidos del sistema y avisando al equipo de mantenimiento sobre las posibles problemáticas detectadas:
  - Desconexión de IED
  - Dispositivo no existente
  - Equipo no activado correctamente
  - ...



- Seguimiento de alarmas en distintos escenarios existentes:
  - Existe algún IED sin conexión por más de una hora.
  - Alertas para el Job status, por ejemplo, si se ha terminado de instalar, actualizar o desinstalar una aplicación.
  - Avisos sobre la utilización de los recursos de memoria y procesamiento en los IEDs.
  - Expiración de certificado en el IED y avisos de renovación.
  - En el propio IED se notifica si hay actualizaciones disponibles para las aplicaciones instaladas.
- Conocer la arquitectura interna del sistema Netin: artefactos, firehose y bases de datos que lo componen, así como la comunicación entre estos.
- Conocer los puertos de diagnóstico del sistema (endpoints) y tener conocimientos suficientes de este para interpretar la información que se proporciona en estos.
- Monitorización de los Edge Devices
  - Control de arranques desde la web.
  - Control de paradas desde la web.
  - Consulta y mantenimiento de versiones de imágenes.
  - Consulta y mantenimiento de configuraciones aplicadas.
  - Mantenimiento del repositorio de configuraciones.
  - Consulta y mantenimiento de recursos del equipo.

### 3.7 ARQUITECTURA SUSTRATO

Según esquema Purdue se sobrentiende el nivel 1 como el nivel donde se encuentran todos los equipos pertenecientes a una red OT, para este proyecto nos centramos en el nivel 2, donde tendremos las distintas sedes distribuidas por toda la comunidad de Madrid. Cada sede en este nivel dispondrá de PLC, SCADA, un software de gestión de respaldos y versiones como lo es VersionDog además del agente de NETIN que se encargara de recopilar toda la información y enviarlo a NetinHUB. Cada sede en nivel 2 tendrá salida hacia el siguiente nivel 3 por medio de un Firewall FORTIGATE 80F.



El nivel 3 estará dividido en 3 partes; Servidores de aplicaciones, BBDD y Servidor de acceso. En el servidor de aplicaciones tendremos un clúster IPC 1047 de 2 nodos en donde tendremos WINCCOA, VersionDog, NetinHUB y OPC, luego por otra parte dentro del mismo nivel 3 tendremos las BBDD que estarán conformadas por un nivel de LECTURA/ESCRITURA y una REPLICA, ambos niveles conformados por IPC 1047 al igual que los servidores de aplicaciones, esta parte entre el servidor de aplicaciones y LECTURA/ESCRITURA de BBDD tendrá un firewall FORTIGATE 600E, que también servirá para evitar que se pueda acceder a LECTURA/ESCRITURA desde el Servidor de acceso y que este solo pueda apuntar directamente a la REPLICA del servidor de BBDD, dentro de las BBDD tendremos WINCCOA, elasticsearch y MongoDB, luego para finalizar el nivel 3 tendremos los servidores de acceso que es donde ingresarán los empleados de Canal Isabel II desde el Nivel 4 que es la red IT separada del nivel 3 por otro firewall FORTIGATE 600E. Dentro de los servidores de acceso tendremos Kibana que es la interfaz gráfica de elasticsearch, tendremos la interfaz gráfica de Netin y el WINCCOA.

La explotación de la Arquitectura de Canal Isabel II, S.A., va a requerir de tareas de mantenimientos preventivos y correctivos que deben de ser llevadas a cabo por personal que este capacitado para hacerlas de la manera más eficiente, además de ser capaces de monitorear y controlar toda la red de Canal Isabel II permitiendo así obtener el máximo rendimiento y provecho de los recursos presentes.

#### **Tareas necesarias para la realización de explotación**

Para una correcta explotación de esta arquitectura debe de estar gestionada por un grupo de personas con las siguientes cualidades:

- Saber poner en marcha nuevos servidores: siempre que haya que desplegar un nuevo equipo habrá que instalar y configurar todo el sistema operativo y todos los paquetes que sean necesarios según la función que vaya a tener este equipo. En este caso debe saber configurar los servidores IPC 1047
- Seguridad: se recomienda que posea conocimientos en ciberseguridad con experiencia demostrable para así poder gestionar el servidor de manera segura, necesario tener certificación ISA/IEC 62443 Cybersecurity Fundamentals Specialist”
- Conocimiento en redes: deben tener buenos conocimientos de routing and switching, debido a que en esta arquitectura se cuenta con equipos SIEMENS es necesario tener la certificación en los dispositivos.

#### **Tareas necesarias para la realización de mantenimiento**

Es requisito necesario una buena explotación, pero no es suficiente ya que debe haber una serie de tareas que permitan que el sistema siempre este en buen estado y funcionando a lo largo del tiempo, evitando así tiempos de interrupción muy largos, las personas encargadas del mantenimiento de esta estructura deberán realizar las siguientes tareas:

- Verificar el estado del hardware: estar siempre al pendiente que todos los componentes estén en buen estado y así evitar fallos en el servidor, esto incluye también verificar el estado de los discos duros y la cantidad de almacenamiento disponible.

- Realizar backups periódicos: recomendable 1 vez a la semana, de esta forma asegurar que nunca habrá pérdida de información y siempre se podrá recuperar debido a alguna eventualidad o ciberataque.
- Monitorizar el rendimiento y poder arreglar el sistema en caso de fallo: Se debe de ser precavido y poder adelantarse a los posibles fallos y en caso de que los haya poder resolverlos lo antes posible ya que la degradación del rendimiento del sistema es conveniente que sea detectada lo antes posible, el constante chequeo de logs y alertas del sistema, su correcta configuración y automatización mediante scripts será de mucha ayuda para este punto.
- Dar de alta y baja a usuarios y que tengan el mínimo privilegio necesario.
- Actualizar el sistema operativo: es necesario tener controlado las versiones nuevas del sistema operativo y de las aplicaciones que estamos corriendo, así como también de los parches de seguridad de vulnerabilidades que se vayan publicando que puedan afectar a los servicios que se están utilizando

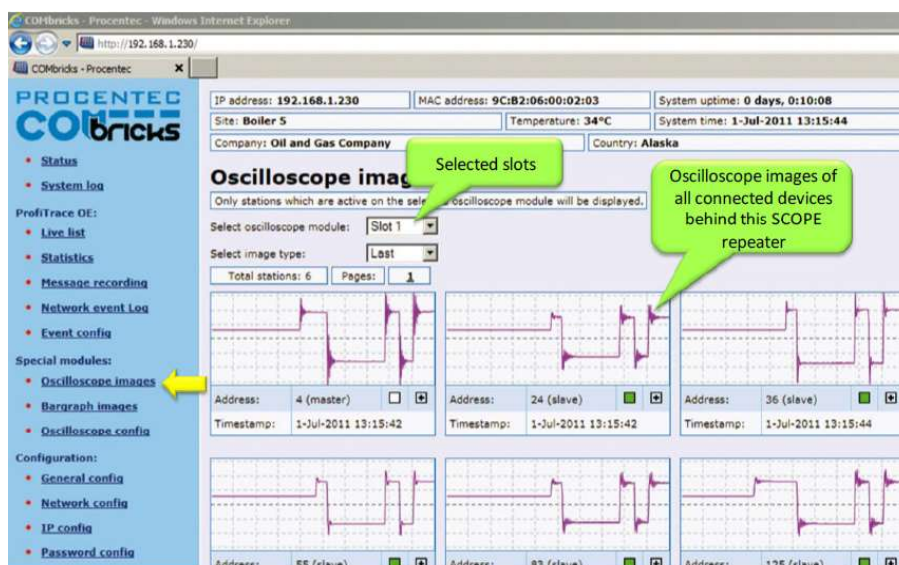
Posibles incidencias a gestionar por el equipo de mantenimiento:

De cada una de las estaciones, además del mantenimiento de cada uno de los aplicativos, pueden surgir revisiones adicionales que requieran del equipo de mantenimiento y ayuden a mantener al día el estado necesario de cada planta.

El listado que se plantea es el siguiente:

#### 1. Saneamiento de redes Profibus

En la implantación de SISTRATO, se ha instalado un elemento de monitorización en varias estaciones que disponen de una red PROFIBUS. Esta herramienta permite realizar un diagnóstico de la red PROFIBUS en tiempo real por lo que facilita anticiparse a fallos de comunicaciones debidos a defectos de red. Netin centraliza la información de todas las estaciones por lo que se facilita el seguimiento del estado de las diferentes estaciones que disponen de este tipo de red. Realizando un análisis de los datos obtenidos se detectan los defectos de red de forma rápida y sencilla, conociendo el punto del bus en el que está el problema, si es debido a un conector en mal estado, falta de una conexión a tierra o por torsiones incorrectas del cable del bus.





Tras la detección de los defectos de la estación se emite un informe indicando el punto y posible causa del problema para programar una intervención en la estación y llevar a cabo su resolución.

## 2. Modificación configuraciones de red en estaciones

Netin, la nueva herramienta de gestión de activos implantada en la red de Canal de Isabel II permite la monitorización en tiempo real de todos los equipos de red de todas las estaciones. Además de monitorizar el estado de los equipos, se monitoriza toda la configuración de los equipos, esto permite realizar un control exhaustivo del estándar de Canal de Isabel II. En numerosos casos, se detectan equipos con configuraciones erróneas, no estándar o incluso equipos de red sin configuración.

En estos casos se emite un informe indicando el punto de mejora para programar una intervención en la estación y llevar a cabo su resolución.

## 3. Resolución de incidencias en PLCs por comparativas

Cuando se produzca una avería en una de las estaciones derivada de un error de programación se hará uso de la herramienta de VersionDog para hacer un seguimiento del posible origen de la anomalía. Para ello se mirará en el historial de modificaciones cuando se produjo la modificación y si quedó registrada por el operario que la realizó.

## 4. Configuración de nuevas reglas en sistemas de seguridad

En los casos en los que Canal de Isabel II quiera integrar un nuevo sistema en su red OT se llevará un análisis de las modificaciones necesarias en los equipos de seguridad para permitir el tráfico de la nueva herramienta.

Además, en numerosas estaciones se disponen equipos de seguridad con una configuración base que permite el paso de todo el tráfico de la estación. En estos casos se realiza un análisis de los requerimientos de la estación para realizar la configuración de estos equipos.

Tras la modificación de los equipos de red, toda la documentación quedará actualizada con las modificaciones realizadas.

## 5. Auditorías de redes industriales en instalaciones

En las estaciones más problemáticas o más críticas de la infraestructura de Canal de Isabel II se lleva a cabo una auditoría presencial. Esta auditoría comprende realizar un análisis de la red de la estación para prevenir y/o solucionar los diferentes defectos detectados.

Tras esta auditoría se emite un informe que incluye el estado actual de la red (topología, protocolos de redundancia, seguridad, configuraciones, protocolos de comunicaciones...) y una propuesta de mejoras basada en los estándares de Canal de Isabel II y en la normativa de ciberseguridad IEC62443. Tras este informe se programa una intervención en la estación y llevar a cabo la implementación de las diferentes medidas propuestas.

## 6. Pérdida de comunicación estación

En caso de producirse una pérdida de comunicación con una de las estaciones se realizará un análisis de las posibles causas de la caída.

- Pérdida de comunicación Sinaut
- Problema de red en la estación

- Caída de túnel VPN

Tras el análisis se emite un informe para programar su resolución.

#### 4. CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVICIOS A REALIZAR

Se realiza una auditoría en las instalaciones definidas para localizar todos los puntos que pueden afectar al funcionamiento normal del proceso. Como resultado de esta auditoría se emite un informe que incluye todos los resultados de las diferentes pruebas realizadas, junto con una valoración de criticidad. Además, en este informe se incluyen todas las medidas correctoras necesarias para solucionar o mitigar todas las deficiencias localizadas en la auditoría.

Esta auditoría comprende los siguientes servicios:

##### **Revisiones eléctricas de armarios de control**

Revisión de documentación, comprobando que los esquemas eléctricos coinciden con el cableado del armario. Además, se verifica que toda la documentación está disponible en formato digital y editable.

Revisión del estado de aproximadamente un 10% de las señales eléctricas. Se comprueba el estado de los cables, así como su correcta canalización de origen a destino.

Comprobación y verificación de etiquetado de los cables.

Correcta disposición del cableado dentro de las canalizaciones disponibles.

Verificación de que las referencias utilizadas no han sido descatalogadas.

##### **Análisis estado PROFINET**

Revisión de documentación, comprobando que la topología mostrada en los planos eléctricos coincide con la topología en campo.

Revisión física de la red. Esta revisión incluye verificación de una correcta conexión a tierra, cables etiquetados, torsión de cables, estado de conectores, estado de los cables de comunicaciones y separación entre cables de comunicaciones y cables de potencia.

Revisión de la configuración de la red PROFINET en el programa de PLC.

Análisis del estado de funcionamiento de la red PROFINET utilizando herramientas especiales de medición para obtener niveles de tensión y calidad de la señal.

##### **Análisis estado PROFIBUS**

Revisión de documentación, comprobando que la topología mostrada en los planos eléctricos coincide con la topología en campo.

Revisión física de la red. Esta revisión incluye verificación de una correcta conexión a tierra, cables etiquetados, torsión de cables, estado de conectores, estado de los cables de comunicaciones y separación entre cables de comunicaciones y cables de potencia.

Revisión de la configuración de la red PROFIBUS en el programa de PLC.

Análisis del estado de funcionamiento de la red PROFIBUS utilizando herramientas especiales de medición para obtener niveles de tensión y calidad de la señal.

##### **Análisis programa PLC**

Verificación de que se dispone la última copia del programa con una comparación de hardware y bloques.

Revisión de que el programa cumple el estándar marcado por Canal de Isabel II.

Verificar que el código se encuentra correctamente comentado y con simbólicos.  
Análisis de los posibles errores que estén indicados en el buffer de diagnóstico de la CPU.

#### **Análisis programa SCADA**

Verificación de que se dispone de una copia actualizada del programa del Scada.  
Revisión de que las pantallas cumplen el estándar marcado por Canal de Isabel II.  
Verificar que el código de los diferentes scripts se encuentra correctamente comentado.  
Comprobación de una correcta administración de usuarios con diferentes niveles y permisos.

#### **Análisis de PCs**

Elaboración de listado de PCs de campo incluyendo las versiones de sistema operativo de cada uno de ellos.  
Análisis de vulnerabilidades con herramientas que comparan los servicios y aplicaciones en ejecución con bases de datos de vulnerabilidades.  
Pruebas de penetración o “pent testing” en el que se realiza un ataque deliberado a una red para comprobar su seguridad. Se simula un ataque real, pero de forma controlada (hacking ético).  
Verificación de versiones de software, ya que es muy importante disponer de las últimas versiones y parches ya que en numerosas ocasiones se corrigen diversos temas de vulnerabilidades.

#### **Análisis de accesos remotos**

Verificación de que los accesos remotos se realizan a través de la herramienta estándar de Canal de Isabel II, Sinema RC.  
Comprobar que existe un control de todos los usuarios de Sinema RC con acceso a esta conexión VPN.

#### **Análisis configuración de equipos de red**

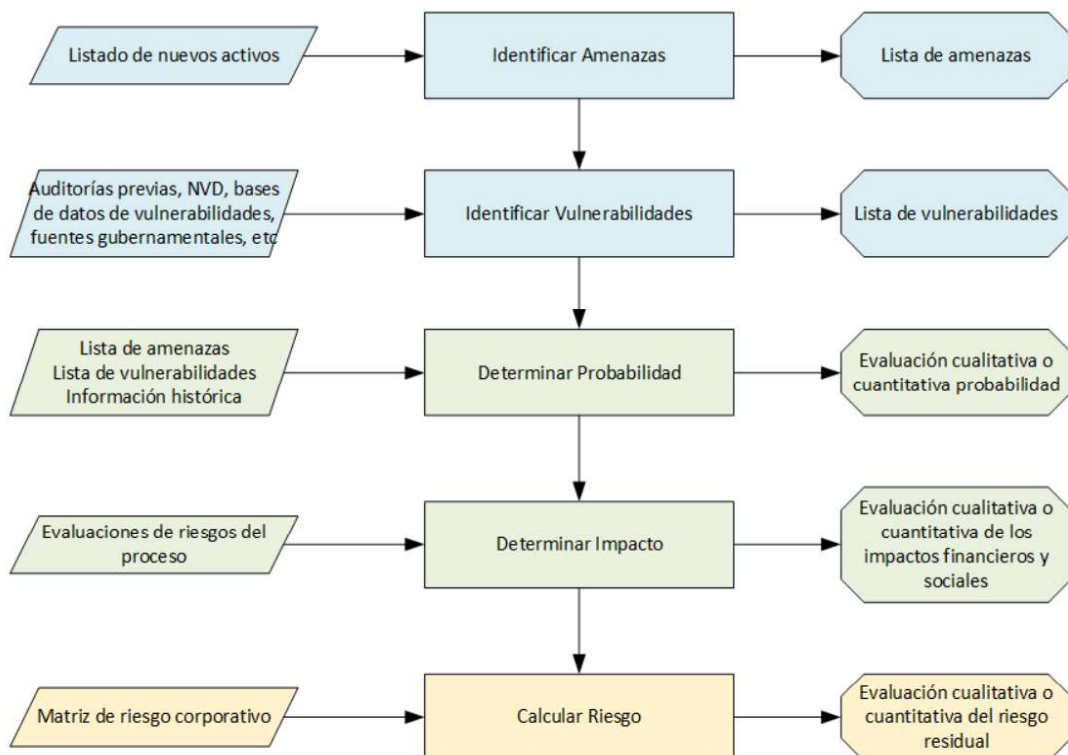
Verificación configuración de equipos de red.  
Verificar que las referencias utilizadas no se encuentran descatalogadas.  
Verificación de estado de C-Plugs.  
Comprobación estado de puertos no utilizados.  
Comprobación de que existe un acceso limitado a la gestión de los equipos de red.

#### **Análisis de Firewalls**

Comprobar configuración de los firewalls existentes entre el centro de control y la red de planta.  
Análisis de políticas para asegurar que únicamente se permite pasar estrictamente el tráfico necesario, en ambos sentidos de comunicación.

#### **Análisis de ciberseguridad**

Análisis de estado actual. Se comprueba el nivel de madurez de la ciberseguridad de la infraestructura de red que da servicio a las comunicaciones de la instalación.  
Análisis de riesgos. Se realiza un análisis de riesgos que permita generar controles para minimizar la probabilidad de ocurrencia e impacto de los riesgos asociados con las vulnerabilidades y amenazas existentes. A continuación, se muestra un diagrama de flujo de evaluación de riesgos según la normativa ISA 62443-3-2.



Planteamiento de contramedidas. Se realiza un estudio de cómo mejorar la ciberseguridad del sistema basada en la infraestructura de red que da servicio a la instalación. Las contramedidas se basarán en las buenas prácticas definidas en la normativa 62443 y en los resultados del análisis de riesgos.

## 5. GESTIÓN, DIRECCIÓN Y RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO

### 5.1 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 instalaciones 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 que el adjudicatario designara 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 / tablet 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.

## 5.2 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:

### LOTE 1

#### Jefe de proyecto

El adjudicatario deberá nombrar un jefe de proyecto, con titulación de Ingeniero Superior, o la homologación equivalente y una **experiencia mínima de tres (3) años** en proyectos de automatización en el ciclo integral del agua, concretamente, en la evolución y desarrollo de lógicas funcionales de proceso y en el ámbito de la ciberseguridad industrial.. El jefe de proyecto será el interlocutor principal y válido entre el adjudicatario y Canal de Isabel II, S.A.

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, al menos, la experiencia ofertada inicialmente 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 con los requisitos establecidos en el apartado 5.3.1 del Anexo I y, con al menos, la experiencia ofertada para dicho perfil en su oferta.

#### Experto en Comunicaciones Industriales

El adjudicatario deberá nombrar un experto en comunicaciones industriales, con una **experiencia mínima de tres (3) años** en el ámbito de la ciberseguridad industrial para instalaciones del ciclo integral del agua. Este experto en comunicaciones industriales debe tener la certificación Siemens CEIN (Certified Expert for Industrial Networks) en vigor.

El experto en comunicaciones industriales 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 experto en comunicaciones industriales deberá cumplir, al menos, la experiencia ofertada inicialmente para este perfil.

Por otra parte, el experto en comunicaciones industriales 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 con los requisitos establecidos en el apartado 5.3.1 del Anexo I y, con al menos, la experiencia ofertada para dicho perfil en su oferta.

### **Especialista en Comunicaciones Industriales**

El adjudicatario deberá nombrar un especialista en comunicaciones industriales, con una **experiencia mínima de dos (2) años** en el ámbito de las redes industriales y concretamente en la instalación, mantenimiento y evolución de redes industriales cuyo protocolo de telecontrol sea SINAUT. Este especialista en comunicaciones industriales debe tener la certificación CPIN (Certified Professional for Industrial Networks) en vigor.

El especialista en comunicaciones industriales 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 especialista en comunicaciones industriales deberá cumplir, al menos, la experiencia ofertada inicialmente para este perfil.

Por otra parte, el especialista en comunicaciones industriales 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 con los requisitos establecidos en el apartado 5.3.1 del Anexo I y, con al menos, la experiencia ofertada para dicho perfil en su oferta.

### **Especialista en Seguridad Industrial**

El adjudicatario deberá nombrar un especialista en seguridad industrial, con una **experiencia mínima de un (1) año** en seguridad industrial. La dedicación y disponibilidad del especialista en seguridad industrial en el proyecto deberá ser completa durante la duración del mismo. Este especialista en seguridad industrial debe tener la certificación ISA/IEC 62443 Cybersecurity Risk Assessment Specialist en vigor.

El especialista en seguridad industrial 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 especialista en seguridad industrial deberá cumplir, al menos, la experiencia ofertada inicialmente para este perfil.

Por otra parte, el especialista en seguridad industrial 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 con los requisitos establecidos en el apartado 5.3.1 del Anexo I y, con al menos, la experiencia ofertada para dicho perfil en su oferta.

### Técnicos de programación

El adjudicatario deberá incluir en su equipo de trabajo al menos **dos técnicos programadores** de sistemas de control industriales con titulación en Formación Profesional de ciclo superior, o la homologación equivalente. Cada uno de ellos poseerá una **experiencia mínima de tres (3) 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.

### Ingeniero consultor

El adjudicatario deberá nombrar un ingeniero consultor, con titulación de Ingeniero Superior o Técnico, o la homologación equivalente y una experiencia mínima de tres (3) años como consultor de digitalización en instalaciones industriales.

El ingeniero consultor 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 ingeniero consultor deberá cumplir, al menos, la experiencia ofertada inicialmente para este perfil.

Por otra parte, el ingeniero consultor 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 con los requisitos establecidos en el apartado 5.3.1 del Anexo I y, con al menos, la experiencia ofertada para dicho perfil en su oferta.

### Arquitecto de solución para plataformas Cloud y Edge Computing industrial

El adjudicatario deberá nombrar un Arquitecto de solución para plataformas Cloud y Edge Computing industrial, con titulación de Ingeniero Superior o técnico, o la homologación equivalente y una **experiencia mínima de dos (2) años** en diseño de arquitecturas Cloud y Edge Computing.

El Arquitecto de solución para plataformas Cloud y Edge Computing industrial 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 Arquitecto de solución para plataformas Cloud y Edge Computing industrial deberá cumplir, al menos, la experiencia ofertada inicialmente para este perfil. Por otra parte, el Arquitecto de solución para plataformas Cloud y Edge Computing industrial 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 con los requisitos establecidos en el apartado 5.3.1 del Anexo I y, con al menos, la experiencia ofertada para dicho perfil en su oferta.

### **Especialistas en el desarrollo de App en nube industrial Mindsphere**

El adjudicatario deberá nombrar dos especialistas en seguridad industrial, con una **experiencia mínima de dos (2) años** en diseño y programación de App. La dedicación y disponibilidad de como mínimo uno de los dos perfiles especialistas en el desarrollo de App en la nube industrial de Mindsphere en el proyecto deberá ser completa durante la duración del mismo.

Los especialistas en el desarrollo de App en nube industrial Mindsphere podrán ser rechazado con argumentación fundada en cualquier momento del transcurso del proyecto por Canal de Isabel II, S.A. y deberán, en tal caso, ser reemplazados por otras personas en el plazo máximo de 15 días desde la comunicación al adjudicatario. Los nuevos especialistas en el desarrollo de App en nube industrial Mindsphere deberán cumplir, al menos, la experiencia ofertada inicialmente para este perfil.

Por otra parte, los especialistas en el desarrollo de App en nube industrial Mindsphere podrán ser reemplazados 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 las nuevas personas destinadas al efecto deberán cumplir con los requisitos establecidos en el apartado 5.3.1 del Anexo I y, con al menos, la experiencia ofertada para dicho perfil en su oferta.

## **LOTE 2**

### **Jefe de proyecto**

El adjudicatario deberá nombrar un jefe de proyecto, con titulación de Ingeniero Superior, o la homologación equivalente y una **experiencia mínima de tres (3) años** en la ejecución de obras de instalación o renovación de sistemas de automatización. 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, al menos, la experiencia ofertada inicialmente 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 con los requisitos establecidos en el apartado 5.3.1 del Anexo I y, con al menos, la experiencia ofertada para dicho perfil en su oferta.

### Jefe de obra

El adjudicatario deberá nombrar un jefe de obra, en dependencia directa del jefe de proyecto, con titulación de Ingeniero Superior o Técnico, o la homologación equivalente que poseerá una **experiencia mínima de cinco (5) años** en la ejecución de obras de instalación o renovación de sistemas de automatización. 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, al menos, la experiencia ofertada inicialmente 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 con los requisitos establecidos en el apartado 5.3.1 del Anexo I y, con al menos, la experiencia ofertada para dicho perfil en su oferta.

### Técnicos de programación

El adjudicatario deberá incluir en su equipo de trabajo al menos **dos técnicos programadores** de sistemas de control industriales con titulación en Formación Profesional de ciclo superior, o la homologación equivalente. Cada uno de ellos poseerá una **experiencia mínima de tres (3) 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.

## Personal destinado a trabajos eléctricos

El adjudicatario deberá incluir en su equipo de trabajo al menos **dos instaladores eléctricos y electrónicos** homologados con titulación en Formación Profesional de ciclo superior, o la homologación equivalente, que poseerán una **experiencia mínima de tres (3) años** en la ejecución de obras de instalación o renovación de sistemas de automatización y habilitados en trabajos de baja tensión. 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.

## Técnico delineante

El adjudicatario deberá incluir en su equipo de trabajo al menos **un técnico delineante**, o la homologación equivalente, que poseerá una **experiencia mínima de tres (3) años** en la representación de obras de instalación o renovación de sistemas de automatización. 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 o taller abierta en la Comunidad Autónoma de Madrid.

## LOTE 3

### Jefe de proyecto

El adjudicatario deberá nombrar un jefe de proyecto, con titulación de Ingeniero Superior, o la homologación equivalente y una **experiencia mínima de tres (3) años** en proyectos de sistemas de supervisión de activos industriales. El jefe de proyecto será el interlocutor principal y válido entre el adjudicatario y Canal de Isabel II, S.A. Este jefe de proyecto debe tener la certificación PRINCE2 Practitioner en vigor.

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, al menos, la experiencia ofertada inicialmente 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 con los requisitos establecidos en el apartado 5.3.1 del Anexo I y, con al menos, la experiencia ofertada para dicho perfil en su oferta.

### Experto en Comunicaciones Industriales

El adjudicatario deberá nombrar un experto en comunicaciones industriales, con una **experiencia mínima de tres (3) años** en el ámbito de la ciberseguridad industrial para instalaciones del ciclo integral del agua. Este experto en comunicaciones industriales debe tener la certificación Siemens CEIN (Certified Expert for Industrial Networks) en vigor.

El experto en comunicaciones industriales 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 experto en comunicaciones industriales deberá cumplir, al menos, la experiencia ofertada inicialmente para este perfil.

Por otra parte, el experto en comunicaciones industriales 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 con los requisitos establecidos en el apartado 5.3.1 del Anexo I y, con al menos, la experiencia ofertada para dicho perfil en su oferta.

### Especialista en Comunicaciones Industriales

El adjudicatario deberá nombrar un especialista en comunicaciones industriales, con una **experiencia mínima de dos (2) años** en el ámbito de las redes industriales y concretamente en la instalación, mantenimiento y evolución de redes industriales cuyo protocolo de telecontrol sea SINAUT. Este especialista en comunicaciones industriales debe tener la certificación CPIN (Certified Professional for Industrial Networks) en vigor. La dedicación y disponibilidad del experto en comunicaciones industriales en el proyecto deberá ser completa durante la duración del mismo.

El especialista en comunicaciones industriales 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 especialista en comunicaciones industriales deberá cumplir, al menos, la experiencia ofertada inicialmente para este perfil.

Por otra parte, el especialista en comunicaciones industriales 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 con los requisitos establecidos en el apartado 5.3.1 del Anexo I y, con al menos, la experiencia ofertada para dicho perfil en su oferta.

## Consultor especialista en WinCC OA

El adjudicatario deberá nombrar un consultor especialista en WinCC OA, con titulación de Ingeniero Superior, o la homologación equivalente y una **experiencia mínima de tres (3) años** en el ámbito de las redes industriales y concretamente en la instalación, mantenimiento y evolución de redes industriales cuyo protocolo de telecontrol sea SINAUT. Este consultor especialista en WinCC OA debe tener la certificación Certified WinCC OA Engineer Workshop en vigor.

El consultor especialista en WinCC OA 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 consultor especialista en WinCC OA deberá cumplir, al menos, la experiencia ofertada inicialmente para este perfil.

Por otra parte, el consultor especialista en WinCC OA 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 con los requisitos establecidos en el apartado 5.3.1 del Anexo I y, con al menos, la experiencia ofertada para dicho perfil en su oferta.

## Desarrollador especialista en WinCC OA

El adjudicatario deberá nombrar un desarrollador especialista en WinCC OA, con una **experiencia mínima de dos (2) años** en el ámbito de las redes industriales y concretamente en la instalación, mantenimiento y evolución de redes industriales cuyo protocolo de telecontrol sea SINAUT. Este desarrollador especialista en WinCC OA debe tener la certificación con certificación ISA/IEC 62443 Cybersecurity Risk Assessment Specialist en vigor. La dedicación y disponibilidad del experto en comunicaciones industriales en el proyecto deberá ser completa durante la duración del mismo.

El desarrollador especialista en WinCC OA 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 especialista en comunicaciones industriales deberá cumplir, al menos, la experiencia ofertada inicialmente para este perfil.

Por otra parte, el desarrollador especialista en WinCC OA 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 con los requisitos establecidos en el apartado 5.3.1 del Anexo I y, con al menos, la experiencia ofertada para dicho perfil en su oferta.



## Especialista en Seguridad Industrial

El adjudicatario deberá nombrar un especialista en seguridad industrial, con una **experiencia mínima de un (1) año** en seguridad industrial. La dedicación y disponibilidad del especialista en seguridad industrial en el proyecto deberá ser completa durante la duración del mismo. Este especialista en seguridad industrial debe tener la certificación ISA/IEC 62443 Cybersecurity Risk Assessment Specialist en vigor.

El especialista en seguridad industrial 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 especialista en seguridad industrial deberá cumplir, al menos, la experiencia ofertada inicialmente para este perfil.

Por otra parte, el especialista en seguridad industrial 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 con los requisitos establecidos en el apartado 5.3.1 del Anexo I y, con al menos, la experiencia ofertada para dicho perfil en su oferta.

## 6. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

### 6.1 ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE CONTROL

El sistema de control de una instalación de proceso estará basado en una arquitectura distribuida en tres niveles:

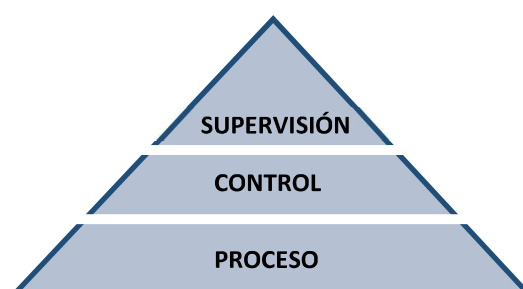


Ilustración 1. Niveles del sistema de control

#### Nivel de supervisión

Es el nivel superior. Dispondrá de los equipos informáticos necesarios para la monitorización, registro de datos de proceso, operación y diagnóstico de la planta.

Los equipos y herramientas disponibles deberán ofrecer al operador una gestión fluida y sencilla, permitiendo al mismo tiempo, explotar toda la capacidad del sistema.

En esta capa residen los Servidores y Clientes del Sistema de Supervisión y Adquisición de Datos SCADA, así como los equipos de visualización, herramientas de informes, concentrador de datos y estación de ingeniería, típicamente emplazados en la Sala de Control.

### **Nivel de Control**

El segundo nivel comprende el control automático a través del procesamiento de señales y la ejecución de secuencias de proceso. Este nivel está constituido principalmente por los PLCs ubicados en las diferentes salas de CCM. El PLC trabajará como elemento principal en las tareas de control, albergando algoritmos y lógicas de control que permitan el funcionamiento automático de la instalación. En este mismo nivel se ubican los paneles de operador HMI que permiten operar y supervisar el proceso.

La arquitectura de este nivel es crítica para el funcionamiento de la instalación, por lo que se deberá proporcionar la máxima disponibilidad del sistema, mediante la inclusión de hardware de altas prestaciones y diseño de topologías de comunicación de alta disponibilidad.

La comunicación entre el nivel de control y el nivel de supervisión se realizará mediante un anillo de fibra óptica Ethernet Industrial, que agrupe los PLCs asociados a cada CCM.

### **Nivel de proceso o dispositivo**

En este nivel se agrupan los instrumentos o dispositivos que captan la información de campo. Es el nivel inferior, donde se puede encontrar el hardware necesario para recoger las señales de E/S provenientes de válvulas, sensores digitales, instrumentación analógica, equipos motorizados de diferente tipología, y, en definitiva, cualquier equipo de proceso.

La prioridad de integración de los dispositivos de campo será siempre a través de comunicación Profinet o Ethernet/IP. En el caso de que los dispositivos no se puedan comunicar por ninguna de estas redes, éstos se conectarán vía señales analógicas 4...20mA u otros buses de campo designados por el personal técnico de Canal de Isabel II, S.A.

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 autómatas, que a su vez transmitirá toda la información al Centro de Control (CDC).

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.

Estos criterios establecen unas arquitecturas de control tipo definidas que tratan de distribuir la inteligencia del sistema de control en diferentes autómatas o periféricas conectados entre sí a través de una red de planta. Los elementos involucrados en el control son los siguientes:

**PLC locales (subprocesos):** Integran las señales y ejecutan las lógicas del proceso local o subproceso al que se encuentra asociado, sirviendo por tanto de frontera entre el proceso y el operador. Excepto aquellas órdenes que se den en modo local desde campo, todas las que se envíen a los subprocesos pasan a través de estos PLC. Además, almacenan las consignas y los parámetros de funcionamiento de dicho subproceso. Los PLC locales pueden interrelacionarse entre sí a través de la red de planta.

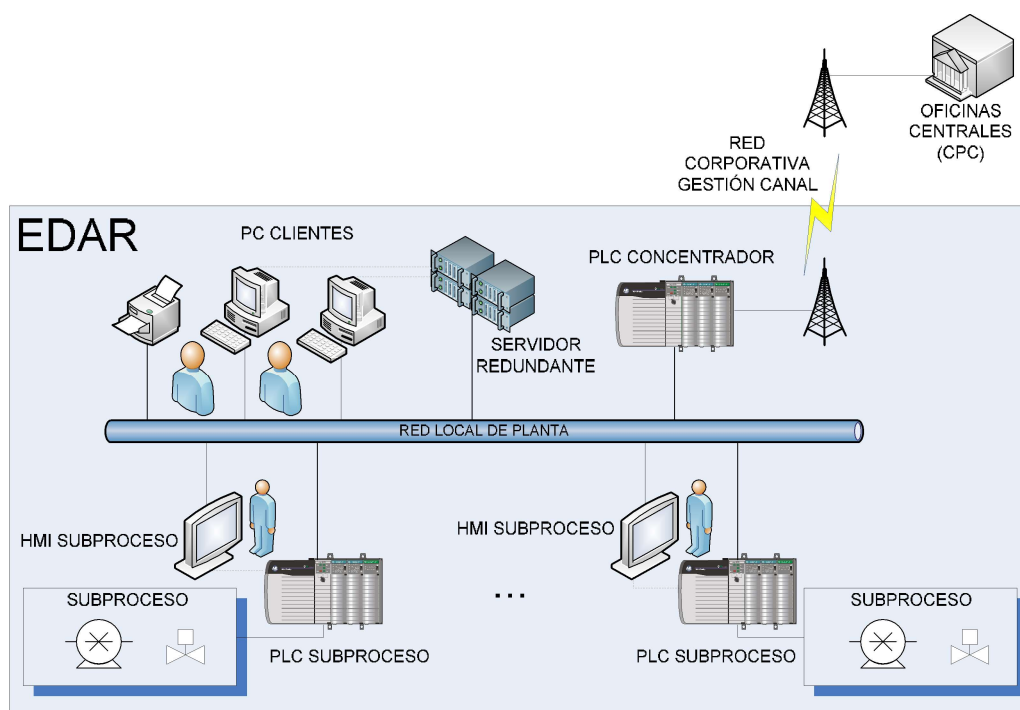
**HMI locales (subprocesos):** Éstos son los interfaces de operador local que permiten la monitorización local de los subprocesos y su parametrización. Las mismas operaciones se pueden realizar desde el SCADA de planta, típicamente ubicado en la sala de control, aunque en lo referente a la prelación de mando, un HMI siempre tendrá más prioridad que el SCADA por la cercanía física al subproceso que monitoriza y comanda. Además, un fallo en algún lugar de la instalación que afecte a la red de comunicaciones en general no afectará a la comunicación de este HMI con el PLC asociado en el subproceso correspondiente. Los HMI podrán permitir la visualización de todos los procesos de la planta, aunque solo podrá operarse el proceso controlado directamente por el PLC al que dicho HMI este asociado.

**Servidores:** Junto con los PC cliente forman el sistema SCADA de la planta y sirven a éstos los datos para la monitorización remota (en planta) del proceso. Para ello se encargan de recoger la información de proceso de los PLC locales y almacenar la información histórica que permite mostrar en los PC clientes tanto los informes como las tendencias o gráficas de las diferentes magnitudes medidas. La arquitectura tipo puede disponer desde servidores redundados hasta

un único servidor que hace estas funciones, o incluso que haga tanto la función de servidor como cliente de monitorización.

**PC clientes:** Conectados al servidor o servidores se dispone de los PC cliente, que son el interfaz de monitorización del proceso en la sala de control. Desde este PC es posible monitorizar los procesos de toda la planta, observar alarmas, tendencias, informes, monitorizar la red de comunicaciones, así como parametrizar el funcionamiento de los diferentes subprocesos y emitir órdenes de funcionamiento a equipos o subsistemas. Contarán con la posibilidad de conectar un videowall que permita observar el proceso en toda la sala de control.

**PLC concentrador y/o dispositivos involucrados en el telecontrol:** Para llevar a cabo la comunicación entre la planta y el CDC, en los casos en los que sea necesario, se dispone de un PLC que concentra las señales provenientes del proceso y las transmite por la red corporativa de Canal de Isabel II (normalmente a través de una VLAN de telecontrol dedicada) hasta los dos centros de control de los que se dispone, en Madrid y Majadahonda respectivamente. Esto permite llevar a cabo una gestión remota de las instalaciones y un telecontrol, sobre todo en los momentos en los que la planta no dispone de personal permanente.



Mediante la actualización recogida en el presente proyecto se pretende acondicionar las instalaciones para asegurar un funcionamiento en modo automático, aunque se establecerán modos alternativos de funcionamiento degradados manual desde el SCADA y manual simple, desde botoneras situadas a pie de máquina (normalmente denominado local). En función de ello se definen de forma concreta los siguientes modos de funcionamiento:

**Funcionamiento remoto automático:** Se define este modo de funcionamiento como aquel en el que es el PLC, mediante sus lógicas programadas, el que lleva el control de los equipos involucrados. Aunque el PLC pueda ser autónomo en este funcionamiento, desde los interfaces de operador (HMI y/o SCADA) se podrá observar el comportamiento del sistema, así como parametrizarlo para ajustar su respuesta.

**Funcionamiento remoto manual:** Se define este modo de funcionamiento como aquel en el que el PLC gobierna los equipos involucrados, pero recibiendo órdenes desde alguno de los interfaces de operador, ya sea el HMI local asociado o el SCADA existente en la sala de control de la planta. En este caso y ya que las órdenes se siguen dando a los equipos desde el PLC local, se respetan los enclavamientos tanto lógicos como físicos que se hayan definido, pero se ignoran las lógicas de proceso de funcionamiento automático.

**Funcionamiento local:** Se define este modo de funcionamiento como aquel que es efectuado por el personal de explotación de planta accionando los dispositivos existentes a pie de máquina, normalmente mediante botoneras de marcha-paro. En este caso las órdenes a los equipos son proporcionadas a los mismos directamente mediante los accionamientos eléctricos correspondientes, respetándose únicamente aquellos enclavamientos cableados (no así los lógicos existentes en los PLC). En cualquier caso, el estado de funcionamiento de los equipos y las estadísticas correspondientes se recogen en el PLC y se transmiten al sistema de supervisión para visualización y almacenamiento remoto.

La forma de conmutar entre los distintos modos de funcionamiento es la que se indica a continuación:

**Conmutación local-remoto:** Se lleva a cabo para cada equipo a través de un selector ubicado normalmente a pie de máquina (en ocasiones también en el cuadro de control o en el CCM desde el que se suministra alimentación al equipo). En general el mismo selector sirve para establecer el modo y además para arrancar y detener el equipo en modo local, ya que el selector dispone de tres posiciones: local (arranque en modo local), 0 (paro en modo local) y remoto (funcionamiento remoto). Es habitual también observar la denominación Manual-0-PLC o Manual-0-Automático, que no conviene confundir con el modo de funcionamiento manual o automático que se puede establecer en modo remoto.

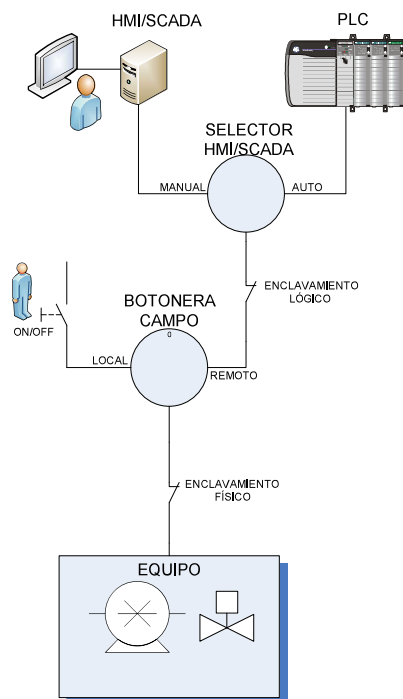


Ilustración 3 – Esquema de Prelación de Mando

**Conmutación manual-automático:** Estos modos se definen una vez el equipo se encuentra en modo remoto. La selección se lleva a cabo desde el HMI o SCADA por medio de un selector, que normalmente se encuentra en la pantalla de diálogo del equipo.



Ilustración 4. Ejemplo de pantalla para diálogo del motor y selector manual-automático



## 6.2 DESCRIPCIÓN Y CRITERIOS GENERALES DE LAS INSTALACIONES

Con el objetivo de renovar y mejorar la automatización de diversas instalaciones, se acometerá el desarrollo de un nuevo proyecto que es objeto del alcance definido por la presente licitación. Las actuaciones incluidas se realizarán en un nuevo conjunto de instalaciones y serán ejecutadas de acuerdo con las directrices marcadas con objeto de racionalizar y homogeneizar los ámbitos anteriormente expuestos y favorecer la operación automática de los procesos involucrados y su supervisión y control remotos, haciendo uso de nuevas tecnologías y conceptos de digitalización que aporten un valor añadido y contribuyan a la transformación digital de Canal de Isabel II.

Las actuaciones descritas en este documento tienen un carácter informativo donde se establece el alcance o dimensiones de este proyecto, y que serán complementadas con los replanteos iniciales previstos en la fase preliminar de la ejecución.

Las instalaciones en las que se llevarán a cabo dichas actuaciones son las siguientes:

- o **EDAR Arroyo de la Vega**
- o **EDAR Meco**
- o **EDAR La Poveda**
- o **EDAR Alcalá Este**
- o **EDAR Galapagar – Torreldones**
- o **EDAR Picadas**
- o **EDAR Bustarviejo.**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas define, por tanto, las actuaciones generales que se desarrollarán en las instalaciones anteriormente enumeradas, pudiéndose añadir siempre alguna instalación más según necesidades de Canal de Isabel II.

## 6.3 ACTUACIONES A DESARROLLAR

Las actuaciones para desarrollar de forma general en cada instalación son las siguientes:

- Ingeniería
- Desarrollo y puesta en servicio
- Instalaciones eléctricas
- Instalaciones de control
- Trabajos de reforma y medios auxiliares

### INGENIERÍA DE DETALLE

Previamente a la fabricación o reforma de cualquier armario eléctrico o cuadro de control, el adjudicatario deberá elaborar la ingeniería de detalle previa que debe ser aprobada por Canal de Isabel II antes de

proceder a la fase de ejecución de dichos trabajos. En concreto, el alcance de dicha ingeniería previa es el siguiente:

**Documentación Previa:** En aquellas instalaciones que no dispongan de una documentación actualizada en sus sistemas eléctricos debido a los cambios que haya podido sufrir la planta desde su puesta en servicio, deberá generarse previo a la ejecución de los trabajos una documentación real y actualizada del estado de la planta.

En concreto, el alcance de dicha ingeniería previa es el siguiente:

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: protecciones, elementos de mando, relés, borneros, mangueras, lámparas, etc.

Una vez finalizados los trabajos objeto del presente pliego, la documentación previa elaborada deberá quedar referenciada según el criterio utilizado en el nuevo sistema de control, es decir, códigos de equipos, mangueras de señales, borneros de llegada a nuevos cuadros de control, nuevos interfaces y tarjetas de señales de PLC, etc.

No será necesario actualizar aquellos elementos que vayan a ser modificados durante la ejecución de los trabajos objeto del presente pliego, cuya documentación corresponde a la ingeniería de detalle a elaborar por el adjudicatario previo a la ejecución.

## DESARROLLO Y PUESTA EN SERVICIO

El desarrollo de las aplicaciones SW será implementado por el adjudicatario de acuerdo con el estándar de programación desarrollado por Canal de Isabel II. Según dicho estándar y con objeto de fijar una estructura de programación común a todas las instalaciones y reconocer e interpretar de forma intuitiva los programas, se propone una lógica de programación basada en bloques/objetos, donde internamente se utiliza una lógica común para toda la programación.

Se establecerá unas rutinas predefinidas y generales que, mediante configuración y adaptación de sus entradas y salidas, sirvan para controlar el proceso de una forma única y común para todas las instalaciones.

Antes de la puesta en servicio del SW, todas las lógicas de funcionamiento deberán ser simuladas con la supervisión de personal de Canal de Isabel II, verificando el funcionamiento correcto de todas las secuencias bajo condiciones de proceso, además de los correspondientes modos de fallo de cada una de las secuencias.

## INSTALACIONES ELÉCTRICAS

En este aspecto, las actuaciones a realizar son las siguientes:

### Monitorización de consumos eléctricos

El consumo eléctrico de la planta debe ser monitorizado con objeto de analizar el consumo de esta. Para ello se propone la instalación de analizadores de redes eléctricas (AR) en los CGD y CCMs tanto nuevos como existentes, y la integración en el PLC del CCM correspondiente para su posterior monitorización.

#### **Cuadros generales de distribución (CGD)**

En el caso de que se proceda a la sustitución del CGD serán de tipo modular conteniendo en su interior todas las protecciones definidas en la ingeniería de detalle desarrollada por el adjudicatario y aprobada por Canal de Isabel II y las características técnicas quedan detalladas en el **Anexo de Especificaciones Técnicas**.

Adicionalmente, se contemplarán en el presupuesto las unidades de obra correspondientes al desmontaje de los cuadros de distribución existentes, así como el montaje y conexionado de los nuevos armarios tal y como se incluye en el **Anexo de Partidas Presupuestarias**.

El adjudicatario deberá incluir cualquier medio auxiliar necesario para mantener en servicio un número mínimo de equipos en planta durante la sustitución de los armarios eléctricos tales como grupos electrógenos o armarios auxiliares de forma que no se afecte a la operación habitual de la planta, etc. Debe tenerse en cuenta que las instalaciones tienen varias líneas de agua que funcionan en paralelo y que al menos debe garantizarse el funcionamiento continuo de alguna de ellas, a excepción de cortes de servicio puntuales que sean necesarios.

La programación de dichos cortes de servicio se determinará en función de las consignas de los responsables de planta y se definirá en la fase de ejecución.

Siempre que vaya a realizarse un corte de tensión en la planta, el adjudicatario deberá elaborar un documento previo, que debe ser aprobado por Canal de Isabel II, que refleje la secuencia de operaciones a ejecutar y describa los medios auxiliares necesarios para minimizar en lo posible el tiempo de corte, así como garantizar el suministro eléctrico de la planta en caso de incidencia.

#### **Centros de control de motores (CCM)**

En el caso de que se proceda a la sustitución de alguno o todos los CCM de la planta serán de tipo modular de cubículos extraíbles, estos tendrán las características técnicas que se definen en el **Anexo de Especificaciones Técnicas** y dicho armario estará equipado con todas las protecciones definidas en la ingeniería de detalle desarrollada por el adjudicatario y aprobada por Canal de Isabel II.

Adicionalmente, se contemplarán en el presupuesto las unidades de obra correspondientes al desmontaje de los centros de control de motores existentes, así como el montaje y conexionado de los nuevos armarios tal y como se incluye en el **Anexo de Partidas Presupuestarias**.

Del mismo modo que en el punto anterior, el adjudicatario deberá incluir cualquier medio auxiliar necesario para mantener en servicio un número mínimo de equipos en planta durante la sustitución del CCM.

#### **Reforma de cubículos de centros de control de motores**

La reforma de cubículos consistirá en la completa sustitución de toda la aparamenta eléctrica, así como la ejecución de un nuevo cableado interno, siguiendo la ingeniería de detalle desarrollada por el adjudicatario y aprobada por Canal de Isabel II. Con el objetivo de facilitar el mantenimiento, la aparamenta eléctrica deberá ser del mismo fabricante que la existente en el resto de los CCMs de la planta según se recogen en el **Anexo de Especificaciones Técnicas** y adicionalmente, se contemplarán en el presupuesto las unidades de obra correspondientes a la reforma de cubículos de los centros de control de motores existentes, así como el montaje y conexionado de los nuevos tal y como se incluye en el **Anexo de Partidas Presupuestarias**.

#### **Armarios de electrónica de potencia**

Como norma general los equipos de electrónica de potencia irán montados en envolvente independiente de las mismas características del Centro de Control de Motores asociado y estará destinado a albergar los accionamientos electrónicos para motores, variadores de frecuencia, arrancadores estáticos, así como sus correspondientes filtros antiarmónicos, que tuvieran llevar asociados, y equipado con todos los elementos definidos según ingeniería de detalle desarrollada por el adjudicatario y aprobada por Canal de Isabel II.

Se propone la instalación de armario auxiliar que limiten las corrientes durante el proceso de arranque de motores, evitando así puntas elevadas de consumo y obteniéndose un arranque suave de los motores con la consiguiente mejora en el mantenimiento de los equipos. Por otro lado, la instalación de Variadores de Frecuencia está asociada a mejoras en el control del proceso.

Las características técnicas de detalle de todos los componentes y cada uno de los equipos de electrónica de potencia se recogen en el **Anexo de Partidas Presupuestarias y Anexo de Especificaciones Técnicas**.

#### **Cableado y canalizaciones**

Se incluyen en las mediciones partidas de cableado y canalizaciones que contemplan las siguientes actuaciones:

Cableado de señales analógicas entre equipos de instrumentación de campo y cuadros de control en aquellos casos en los que dicho cableado no exista o no sea posible retranquearlo hasta el nuevo cuadro de control.

Cableado de fuerza entre CCM y equipos de campo en aquellos casos en los que no sea posible retranquearlo hasta el nuevo CCM.

Cableado de fuerza entre CCM y cuadros de electrónica de potencia.

Cableado señales de maniobra entre CCM y botoneras de campo en aquellos casos en los que no sea posible retranquearlo hasta el nuevo CCM.

### **INSTALACIONES DE CONTROL**

En el caso de que se proceda a la sustitución de alguno o todos los cuadros de control de la planta, estos tendrán las características técnicas que se definen en el **Anexo de Especificaciones Técnicas**, y dicho

armario estará equipado con todas las protecciones y equipamiento definido en la ingeniería de detalle desarrollada por el adjudicatario y aprobada por Canal de Isabel II.

Adicionalmente, se contemplarán en el presupuesto las unidades de obra correspondientes al desmontaje de los cuadros de control existentes, así como el montaje y conexionado de los nuevos cuadros tal y como se incluye en el **Anexo de Partidas Presupuestarias**.

Del mismo modo que en el punto anterior, el adjudicatario deberá incluir cualquier medio auxiliar necesario para mantener en servicio un número mínimo de equipos en planta durante la sustitución del cuadro.

## **CUADRO COMUNICACIONES Y SCADA**

El armario para sistema SCADA y comunicaciones tipo rack de 19" en acero galvanizado con puerta transparente y paneles desmontables, equipado con todos los elementos definidos en la ingeniería de detalle desarrollada por el adjudicatario y aprobada por Canal de Isabel II según lo definido en el **Anexo de Especificaciones Técnicas**.

## **DIGITALIZACIÓN Y CIBERSEGURIDAD INDUSTRIAL**

### **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. 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.

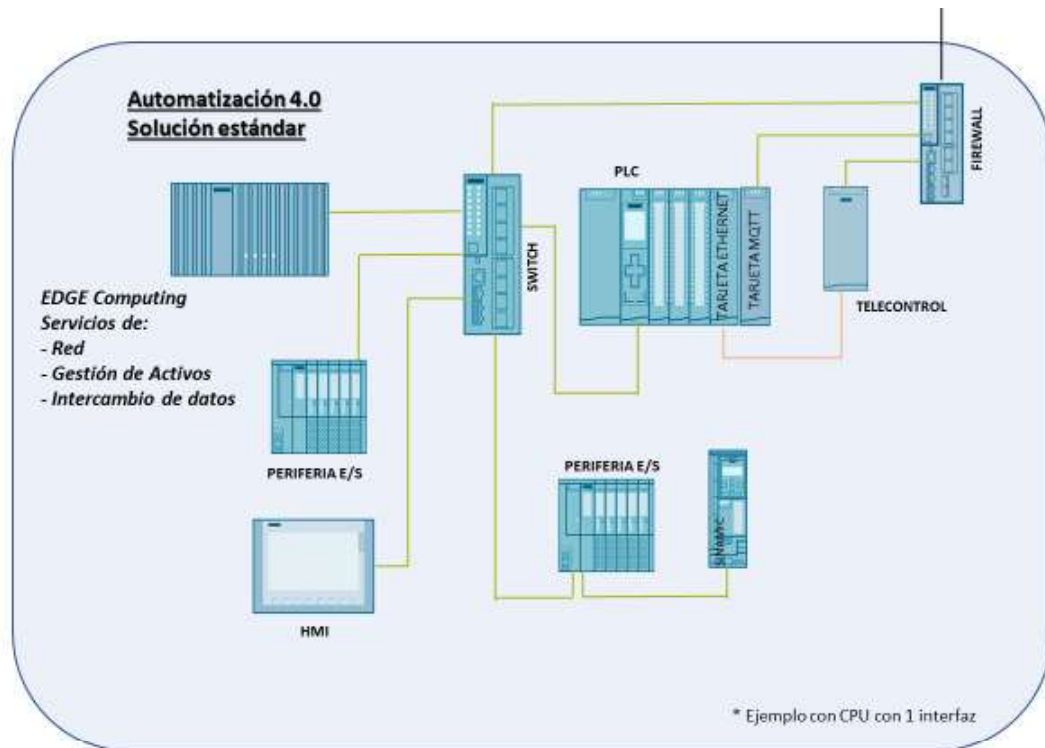


Ilustración 5. Automatización 4.0 CPU con 1 Interfaz

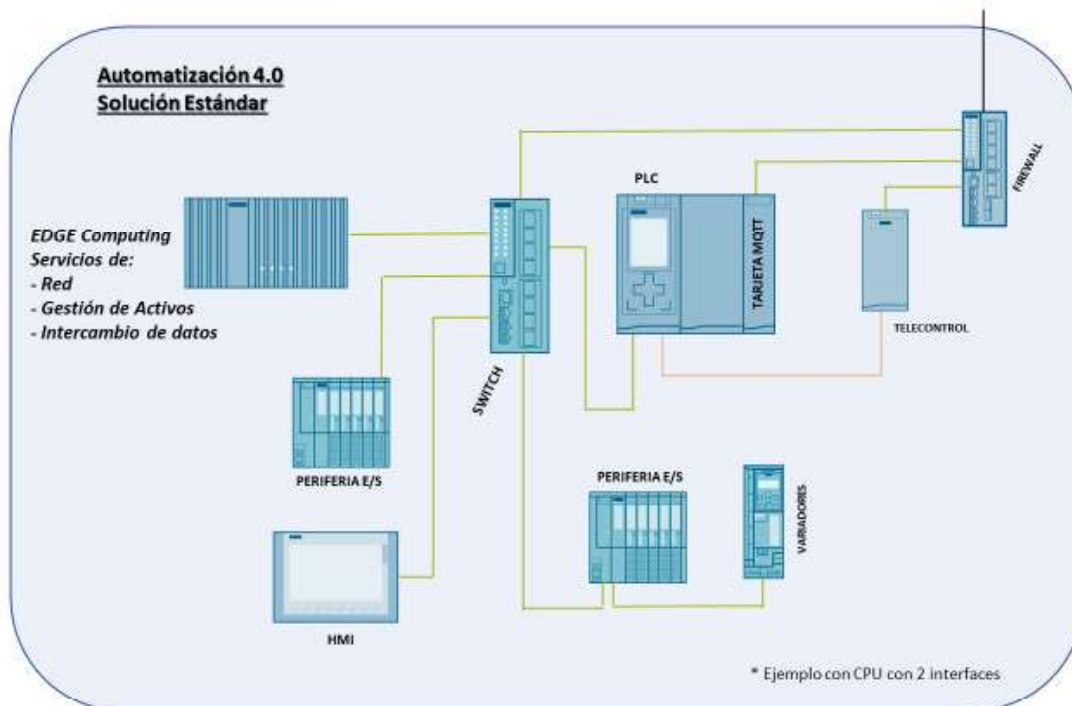


Ilustración 6. Automatización 4.0 CPU con 2 Interfaz



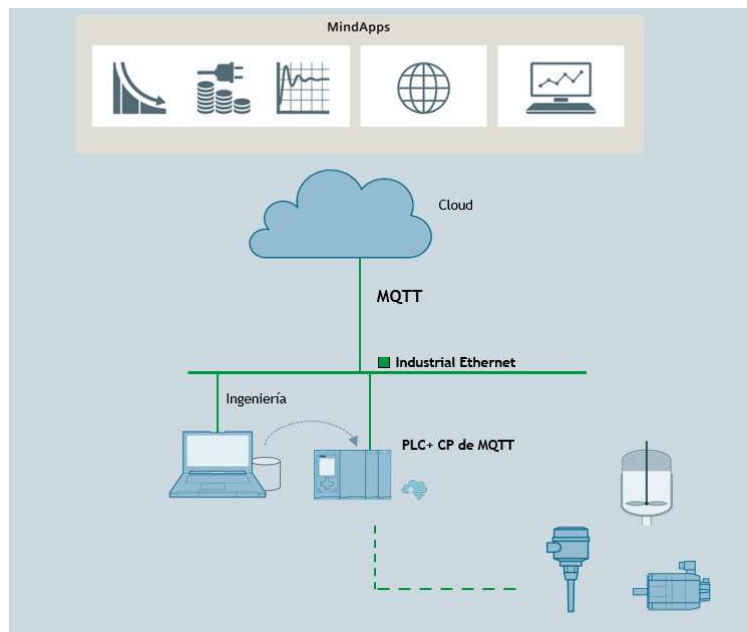


Ilustración 7. Esquema General de conectividad con protocolo MQTT

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.



Ilustración 8. Tipos de visualización de los datos obtenidos

### 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 PROFINET o PROFIBUS. 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

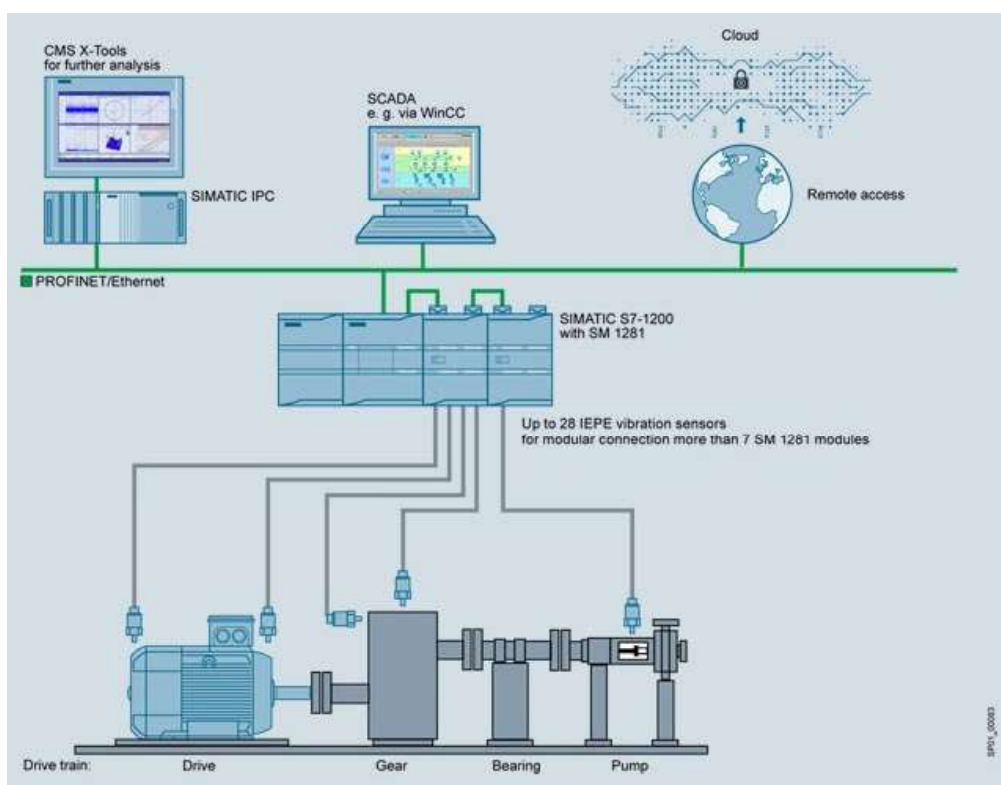
En el marco del proyecto se incluirá de un sistema para el análisis de vibraciones y otros parámetros para el diagnóstico de condicionado del estado de las bombas y de los motores emplazadas en la instalación en la cual sea necesaria esta vigilancia.

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.



**Ilustración 9. 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.

### **Mantenimiento predictivo basado en señales eléctricas**

Las instalaciones que indique Canal de Isabel II, S.A. deberán incluir una solución de monitorización en continuo y en remoto de motores de diversos procesos industriales. 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.

**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 que será la encargada de: permitir el acceso de Teleasistencia remota desde el Centro 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.

En caso de que fuera necesario el adjudicatario realizará una Auditoría en Ciberseguridad Industrial.

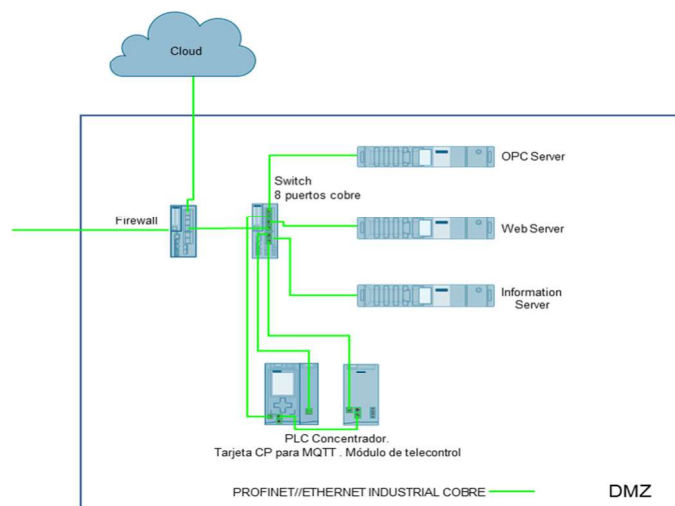


Ilustración 10. Arquitectura DMZ

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. Cuenta con un servidor, que estará 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.

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.

### TRABAJOS DE REFORMA Y MEDIOS AUXILIARES

En este apartado se incluyen todos los trabajos complementarios necesarios para la correcta ejecución de la automatización de la planta. Entre otros se incluyen los siguientes trabajos:

#### *Trabajos de reforma*

Como norma general se pretende eliminar cuadros locales en campo con automatizaciones locales e integrar el control en el sistema de planta. Para ello es necesario el desmontaje de dichos cuadros locales, retranqueo de líneas de fuerza y mando y/o tendido de nuevas líneas, traslado de equipos de electrónica de potencia a nuevos armarios, etc.



En aquellos casos en que sea necesario desplazar algún cuadro eléctrico secundario para poder ubicar los nuevos armarios, se procederá a desmontar dicho cuadro, retranquear las líneas e instalarlo en la nueva ubicación.

En algunos casos se procederá al traslado de equipos de electrónica de potencia existentes en cuadros de planta para alojarlos en los nuevos armarios de electrónica de potencia instalados. Para ello es necesario el desmontaje y acopio de los equipos, montaje en la nueva ubicación, retranqueo de cableado de fuerza y mando, puesta en servicio, etc.

Suministro y montaje de nuevos selectores M-0-A en campo o sustitución de los deteriorados en planta.

También se incluyen en este apartado, reformas eléctricas varias tales como sustitución de pequeños disyuntores, suministro de protección diferencial en interruptores de acometida, desmontaje de columnas de CCM existentes, etc.

#### ***Desmontaje de sinóptico, panelado de sala y acondicionamiento de sala posterior***

Se incluirá en todas las instalaciones, la retirada del sinóptico existente en la sala de control y el posterior cerramiento mediante paneles de pladur y/o madera, así como el acondicionamiento de la sala, incluyéndose la retirada de los automatismos que quedarán fuera de servicio tras la automatización de la planta tales como placas de relés, paneles de selectores o cuadros de PLC del sinóptico.

#### ***Retirada de cableado control existente***

Dependiendo del estado de cada planta, puede existir cableado de control que actualmente está fuera de servicio. Además, las actuaciones a ejecutar objeto del presente pliego implican que en algunos casos el cableado de control existente quedará fuera de servicio tras la ejecución de los trabajos, o directamente suponen la sustitución de cableado existente.

En todos los casos se procederá a la retirada de todo el cableado de control fuera de servicio existente en la planta.

#### ***Reetiquetado de elementos de toda la planta***

Puesto que el sistema de control objeto del presente pliego implica la modificación de los códigos de todos los equipos existentes en la planta, se procederá al reetiquetado de todos los elementos tanto existentes como de nuevo suministro. El alcance de dicha actuación se detalla a continuación:

- Reetiquetado de puertas de los cubículos de todos los CCMs mediante placas serigrafiadas.
- Reetiquetado de botoneras de campo mediante placas serigrafiadas.

- Reetiquetado de mangueras de potencia en origen (motor) y destino (cubículos CCM) mediante etiquetas plásticas y bridas.
- Reetiquetado de mangueras de instrumentación de campo en origen (electrónica) y destino (cuadro de control) mediante etiquetas plásticas y bridas.
- Reetiquetado de mangueras de señales digitales de campo en origen (sensores) y destino (cuadros de control) mediante etiquetas plásticas y bridas.
- Reetiquetado de mangueras de señales de mando y maniobra de motores en origen (cubículos CCM) y destino (cuadros de control) mediante etiquetas plásticas y bridas.

#### ***Ayudas de albañilería***

En este apartado se incluyen los trabajos necesarios de ayudas de albañilería tales como ejecución y/o recrecido de bancadas para nuevos armarios, calos en paramentos existentes, excavación de zanjas, etc.

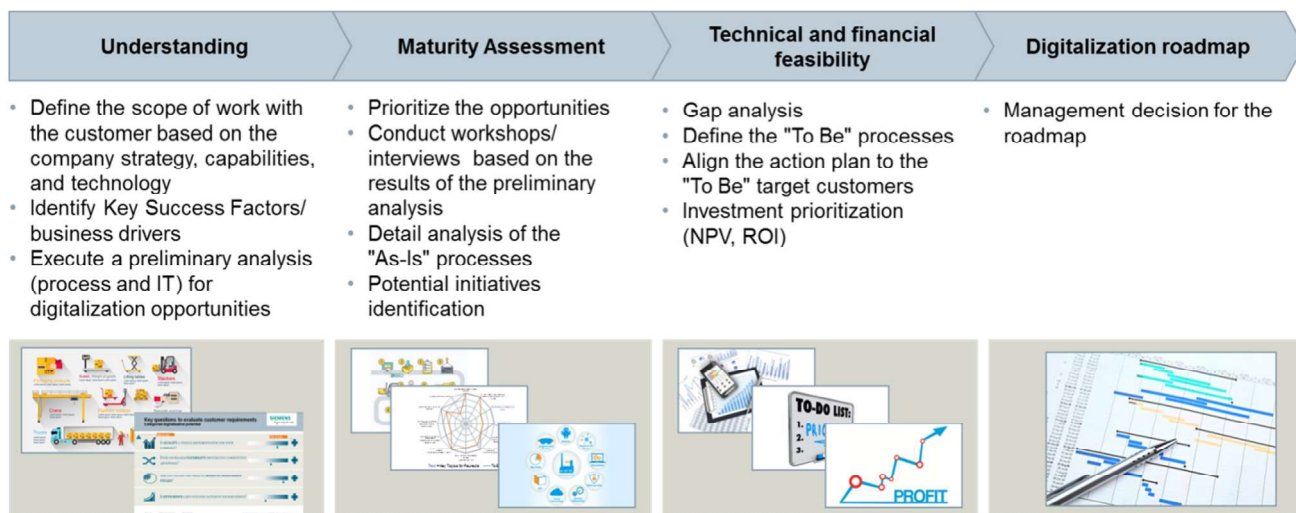
### **AUDITORÍA DE INDICADOR DIGITAL**

Uno de los principales objetivos de Canal de Isabel II, S.A., es la realización de un estudio de la digitalización en las competencias de Automatización y del Telecontrol que están presentes en todas las instalaciones de Canal de Isabel II, S.A., tanto en telemetría como en proceso y donde además recae la coordinación del Plan Estratégico de Transformación Digital de Canal de Isabel II, S.A., e Industria 4.0.

Canal Isabel II está empezando un proyecto de digitalización en el departamento de Automatización y Control en Madrid/España con el objetivo de mejorar la calidad, acortar los tiempos de reacción en los servicios y mejorar la gestión del mantenimiento en el proyecto de elevadoras.

En este contexto dentro de este apartado se ha de proporcionar una Auditoría de Madurez Digital (Digitalization Maturity Assessment) para el departamento de automatización de Canal Isabel II en Madrid para guiar en su recorrido de digitalización.

La metodología de la consultoría para la digitalización ha de seguir los siguientes pasos:



#### Conocimiento:

El primer paso es adquirir un profundo conocimiento de la estrategia de la compañía, factores claves de éxito y un análisis preliminar de los procesos y de la infraestructura IT/OT para preparar la compañía para los siguientes pasos y alinear las expectativas de ambas partes.

#### Maturity Assessment:

La segunda fase ha de estar basada en realizar una asesoría de madurez digital en los diferentes departamentos de la planta (I+D, Ingeniería, Logística, Planificación, Producción y Mantenimiento). Durante esta asesoría los consultores han de entrevistar a los agentes clave de los diferentes departamentos y aplicar un extenso cuestionario para localizar los "As-Is" digitalization maturity level y los niveles deseados.

Como resultado, los consultores han de proporcionar una lista de iniciativas potenciales y las agrupará en proyectos de digitalización.

#### Technical and Financial feasibility:

Basados en proyectos seleccionados (done by the customer), los consultores prepararán una especificación técnica detallada y se calcularán los retornos financieros de los puntos a trabajar.

#### Digitalization roadmap:

Como última fase de la consultoría, los consultores proporcionarán un Roadmap de digitalización y soporte de consultoría durante la implantación del proyecto.

#### Trabajos a Realizar:

Se han de realizar las siguientes acciones para llegar al objetivo de obtención y seguimiento del indicador de madurez digital:

sesiones donde se explicarán los métodos actuales de trabajo en automatización, realizando un análisis preliminar de la empresa.

Se dedicará al menos una semana completa a visitar instalaciones de Canal de Isabel II, S.A. y a entrevistar a los responsables de dichas instalaciones para conocer el grado de digitalización actual y detectar las oportunidades existentes.

Se visitarán las siguientes instalaciones:

Centro de Control – Sistemas de Automatización. (Cantidad - 1)

Elevadora de agua potable. (Cantidad - 2)

Elevadora de agua residual. (Cantidad - 2)

Elevadora de agua reutilizada. (Cantidad - 2)

Tanque de tormentas. (Cantidad - 3)

Estación de tratamiento de agua potable. (Cantidad - 2)

Estación de depuración Agua residual y tratamto terciario. (Cantidad - 2)

Estación de captación de agua bruta. (Cantidad - 1)

Estación remota de telemetría de baja capacidad. (Cantidad - 4)

Se asistirá de forma general a Canal de Isabel II, S.A., en la definición de un índice que permita evaluar la digitalización de los procesos industriales.

Se evaluarán los resultados obtenidos en las visitas a instalaciones industriales, se identificarán oportunidades de mejora, se consolidarán en proyectos y se priorizarán los proyectos.

Trabajo de oficina en colaboración con los responsables de Automatización.

Se presentará un informe final y un roadmap de proyectos de digitalización propuestos para mejorar ese indicador en los próximos 5 años.

### **SOFTWARE DE SISTEMA DE ACCESO REMOTO DE INSTALACIONES Y GESTIÓN DE REDES**

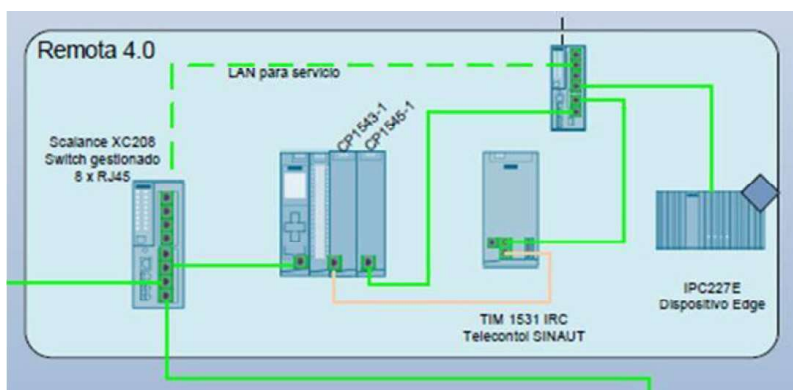
Cada una de las instalaciones ha de cumplir los máximos requisitos posibles en cuando a Ciberseguridad Industrial y para ello cada una dispondrá de una “Zona Desmilitarizada” en adelante DMZ. Esta DMZ vendrá delimitada por un Firewall Industrial integrable en TIA Portal que será la encargada de: permitir 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 instalaciones grandes con subredes idénticas. Cuenta con un servidor, que estará 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.

Este armario de conectividad DMZ deberá contar al menos con los siguientes elementos:

SCALANCE SC646-2 o M876-4: se ha de dotar de protección y conectividad a las instalaciones, por lo que en caso de que el armario DMZ sea instalado en alguna instalación con conectividad a la red de Canal de Isabel II, S.A se deberá de dotar al armario de un Firewall modelo SCALANCE SC646-2 configurado con las reglas de seguridad que marque la normativa vigente. En caso de no disponer de Red Corporativa, se deberá de dotar de un equipo de conectividad 4G modelo SCALANCE M876-4.

Switch Gestionable de Conectividad con Planta: para independizar la conectividad eléctrica del armario DMZ con la planta actual se instalará un Switch gestionable de al menos 8 bocas eléctricas, que dispondrá de la conectividad según dibujo adjunto.

TIM de Telegestión: Para dotar de futura conectividad con el Centro de Control de Canal de Isabel II, S.A se proveerá al armario DMZ de un TIM de comunicaciones SINAUT modelo TIM1543.

PLC de Conectividad: con el fin de recopilar la información de los PLC de la planta, concentrarla y enviarla al centro de control se ha de instalar un PLC de control con al menos 2 direcciones IP para independizar la red de comunicaciones de la planta con el TIM de envío al CC y una tarjeta de comunicaciones MQTT para la alimentación de servicios de consulta de Canal de Isabel II, S.A.

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

Sistema operativo SIMATIC Edge (sujeto a modificación de Sistema operativo)

Disco duro 480 GB SSD

Montaje en DIN-Rail

Este armario ha de poseer los elementos mínimos para su correcto funcionamiento siguiendo las prescripciones de estandarización de Canal de Isabel II, S.A como, por ejemplo, fuente de alimentación propia, protecciones adecuadas, bornas, etc.

## 7. PARTIDAS PRESUPUESTARIAS

Las partidas presupuestarias del presente Pliego Técnico se describen con detalle en el **ANEXO I**.

### LOTE 1:

ITEM	DESCRIPCIÓN
<b>1.- OFICINA DE DIGITALIZACION</b>	
OD1	ud. Auditoría y creación de informe que permita conocer el grado de digitalización de los distintos departamentos de Canal de Isabel II con el estudio inicial del estado de avance, grado de madurez digital y la realización de un proyecto de avance de Digitalización que ayude a canal de Isabel II a establecer sus objetivos y a conseguirlo. Este trabajo consistirá en tres jornadas de trabajo de 8 horas en la que se han de realizar reuniones con los departamentos implicados, recopilación de datos e información y la realización del informe de documentación de la auditoría.
OD2	ud. Realización de reuniones de seguimiento de los avances obtenidos a raíz de la auditoría de grado de digitalización de los distintos departamentos de Canal de Isabel II en lo relativo a estado de avance y grado de madurez digital. Este trabajo consistirá en una jornada de trabajo de 8 horas en la que se han de realizar reuniones con los departamentos implicados,



	recopilación de datos e información para medir el avance conseguido en los indicadores propuestos y seguimiento de las acciones.
OD3	ud. Implementación de informe de seguimiento de mercado del sector del agua que muestre el estado de avance, tanto en España como en otros países, del grado de digitalización de los distintos clientes del Agua en lo relativo a estado de avance y grado de madurez digital. Este trabajo consistirá en cinco jornadas de trabajo de 8 horas.
<b>2.- VISUALIZACION 3D DE INSTALACIONES</b>	
	<b>2.1 DIGITALIZACION 3D DE LA PLANTA</b>
D3D1	ud. Suministro e instalación de digitalización en 3D de una instalación pequeña con el suministro de una nube de puntos (POD) integrable en la herramienta Intosite y un fichero de video donde se pueda ver un Tour con el trabajo realizado. Este trabajo consistirá en una jornada de trabajo de 8 horas en la captura de imágenes y la generación de los ficheros de documentación finales.
D3D2	ud. Suministro e instalación de digitalización en 3D de una instalación mediana con el suministro de una nube de puntos (POD) integrable en la herramienta Intosite y un fichero de video donde se pueda ver un Tour con el trabajo realizado. Este trabajo consistirá en tres jornadas de trabajo de 24 horas en la captura de imágenes y la generación de los ficheros de documentación finales.
D3D3	ud. Suministro e instalación de digitalización en 3D de una instalación grande con el suministro de una nube de puntos (POD) integrable en la herramienta Intosite y un fichero de video donde se pueda ver un Tour con el trabajo realizado. Este trabajo consistirá en diez jornadas de trabajo de 40 horas en la captura de imágenes y la generación de los ficheros de documentación finales.
	<b>2.2 LICENCIAS INTOSITE</b>
LI1	ud. Suministro e instalación de licencias de INTOSITE precio por año para un mínimo de 50 usuarios, 200Gb de capacidad de almacenamiento, 600 Imágenes panorámicas (incluidas en Intosite). URLs ilimitadas
LI2	ud. Suministro e instalación de conector MS Intosite en procesos ALRT pago único en función de la aplicación de INTOSITE
LI3	ud. Suministro e instalación de alojamiento (Application & Hosting) para los <i>Operator Tenant</i> de Mindsphere, con capacidad suficiente para alojar hasta 5 instalaciones durante un año
LI4	ud. Suministro e instalación de alojamiento (Application & Hosting) en la plataforma Webshare Cloud Basic, incluyendo un Subdominio en la plataforma Web Cloud Server, con una capacidad de almacenamiento de 200Gb y número ilimitado de usuarios durante un año
	<b>2.3 EQUIPOS DE ADQUISICIÓN DE DATOS Y TELEMANDO</b>
EA1	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 interface . Ref: 6EP3334-7SB00-3AX0 o similar.
EA2	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
EA3	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.
EA4	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.
EA5	ud. Suministro e instalación de 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.
EA6	ud. Suministro e instalación de 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.
EA7	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.
EA8	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.
EA9	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7, MEMORY CARD PARA S7-1X00 CPU, 3,3 V FLASH, 256 MBYTE Ref: 6ES7954-8LL03-0AA0 o similar.
EA10	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.
EA11	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.
EA12	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.
EA13	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; incluido escuadra de fijación, tornillos, tacos. Ref: 6NH9860-1AA00 o similar.
EA14	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.
EA15	ud. Suministro e instalación de 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 con NVRAM Caja: Base sin COM Windows 10 IoT Enterprise LTSB 2016, 64 bits, MUI (en, de, fr, it, es) 480 GB SSD; sin software SIMATIC montaje tipo libro. Ref: 6ES7647-8BD61-7DA3 o similar.
EA16	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.

EA17	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de armario metálico con placa, 600x500x210 mm, de la marca schneider o similar.
	<b>2.4 INGENIERIA, PUESTA EN SERVICIO, DOCUMENTACIÓN, SEGURIDAD Y SALUD DE DMZ</b>
ID1	<p>ud. Elaboración de la ingeniería para el armario de conectividad de la planta, según indicaciones del personal de Canal de Isabel II. Se estima un mínimo de 7 jornadas de personal o cualificado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Visitas de replanteo.</li> <li>■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II.</li> <li>■ Elaboración de presupuesto.</li> <li>■ Planificación y descripción del alcance de los trabajos a realizar en cada instalación.</li> <li>■ 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.</li> <li>■ La documentación elaborada se entregará en formato digital editable.</li> </ul>
ID2	ud. Modificación e Implantación del programa, siguiendo el estándar de programación desarrollado por Canal de Isabel II, sobre el PLC involucrado en el equipamiento de captura de datos, para organizar la información necesaria y su gestión para su posterior envío a Mindsphere y envío de datos al CPD.
ID3	<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><b>EN CD</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Documentación técnica de equipos. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Lista de equipos.</li> <li>— Fichas técnicas.</li> </ul> </li> <li>■ Documentación eléctrica. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Proyecto eléctrico instalación.</li> <li>— Planos eléctricos.</li> </ul> </li> <li>■ Software PLC-HMI. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Excel de coordinación.</li> <li>— Software.</li> </ul> </li> <li>■ Manual de usuario: específico para cada instalación, bajo el formato que Canal Gestión especifique.</li> <li>■ Documentación validación. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Documento puesta en marcha.</li> </ul> </li> <li>■ CdC. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Listado señales CdC.</li> <li>— Hoja de recepción CdC.</li> </ul> </li> <li>■ Informe calidad suministro.</li> </ul> <p><b>EN PAPEL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Listado de materiales instalados.</li> <li>■ Listado de señales.</li> <li>■ 2 copias planos eléctricos. Una copia se queda en la instalación.</li> <li>■ 2 copias manual de usuario. Una copia se queda en la instalación.</li> <li>■ Informe calidad energética.</li> </ul>

ID 4	<p>ud. Construcción de los armarios de conectividad de las instalaciones, según indicaciones del personal de Canal de Isabel II.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Construcción de los armarios de conectividad.</li> <li>■ Suministro e Instalación de las protecciones necesarias.</li> <li>■ Modelado e implementación de las aplicaciones de conectividad necesarias para la subida de los datos a Mindsphere.</li> <li>■ Implantación de los cuadros de mando de KPI en la herramienta Performance Inside.</li> <li>■ Implantación de los cuadros de mando de las herramientas de gestión energética.</li> <li>■ Gestión documental digital mediante codificación QR.</li> <li>■ Conectividad remota de instalaciones según especificaciones de Ciberseguridad de Canal de Isabel II.</li> <li>■ Reporte de informes automáticos y cuadros de mando e indicadores en aplicaciones móviles o cloud.</li> </ul>
ID5	<p>ud. Creación de conectividad con la nube y creación de los cuadros de mando, según indicaciones del personal de Canal de Isabel II.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Modelado e implementación de las aplicaciones de conectividad necesarias para la subida de los datos a Mindsphere.</li> <li>■ Creación de Assets de conectividad.</li> <li>■ Creación de link de las variables asociadas en la Cloud y subida a Fleet Manager.</li> <li>■ Implantación de los cuadros de mando de KPI en la herramienta Performance Inside.</li> <li>■ Implantación de los cuadros de mando de las herramientas de gestión energética.</li> <li>■ Implantación de alarmas y alertas en la aplicación Notifier.</li> <li>■ Gestión documental digital mediante codificación QR.</li> <li>■ Conectividad remota de instalaciones según especificaciones de Ciberseguridad de Canal de Isabel II.</li> <li>■ Reporte de informes automáticos y cuadros de mando e indicadores en aplicaciones móviles o cloud.</li> </ul>
ID6	<p>ud. Configuración y puesta en marcha de la visualización de una planta en Intosite tamaño S (instalaciones más pequeñas) 100 horas ■ Visitas de replanteo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Análisis de la información disponible, assets a visualizar, documentación a visualizar</li> <li>■ Repaso de objetos, ubicación en el espacio, disposición en interfaz</li> <li>■ Implementación interfaz para nueva instalación en Intosite</li> <li>■ Conexión objetos con información a visualizar</li> <li>■ Repaso datos con usuarios, testing y eventuales correcciones</li> </ul>
ID7	<p>ud. Configuración y puesta en marcha de la visualización de una planta en Intosite tamaño M (instalaciones más pequeñas) 150 horas ■ Visitas de replanteo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Análisis de la información disponible, assets a visualizar, documentación a visualizar</li> <li>■ Repaso de objetos, ubicación en el espacio, disposición en interfaz</li> <li>■ Implementación interfaz para nueva instalación en Intosite</li> <li>■ Conexión objetos con información a visualizar</li> <li>■ Repaso datos con usuarios, testing y eventuales correcciones</li> </ul>
ID8	<p>ud. Configuración y puesta en marcha de la visualización de una planta en Intosite tamaño L (instalaciones más pequeñas) 200 horas ■ Visitas de replanteo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Análisis de la información disponible, assets a visualizar, documentación a visualizar</li> <li>■ Repaso de objetos, ubicación en el espacio, disposición en interfaz</li> <li>■ Implementación interfaz para nueva instalación en Intosite</li> <li>■ Conexión objetos con información a visualizar</li> <li>■ Repaso datos con usuarios, testing y eventuales correcciones</li> </ul>

ID9	<p>ud. Modificación / Ampliación y puesta en marcha de la visualización de una planta en Intosite (todo tipo de instalaciones) 50 horas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Visitas de replanteo</li> <li>■ Análisis de la información disponible, assets a visualizar, documentación a visualizar</li> <li>■ Repaso de objetos, ubicación en el espacio, disposición en interfaz</li> <li>■ Implementación interfaz para nueva instalación en Intosite</li> <li>■ Conexión objetos con información a visualizar</li> <li>■ Repaso datos con usuarios, testing y eventuales correcciones</li> </ul>
ID10	<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, conexión. 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 100km, ida y vuelta, desde Madrid.</p>
ID11	<p>ud. Modificación / Ampliación / Seguimiento de Activos Digitales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Visitas de replanteo</li> <li>■ Análisis de la información disponible, assets a visualizar, documentación a visualizar</li> <li>■ Repaso de objetos, ubicación en el espacio, disposición en interfaz</li> <li>■ Conexión objetos con información a visualizar</li> <li>■ Repaso datos con usuarios, testing y eventuales correcciones</li> </ul>
ID12	<p>ud. Suministro de horas de formación y consultoría, incluyendo una Workshop Virtual, Ingeniería de preparación de Instalaciones, Servicio de Consultas, reuniones de seguimiento sobre INTOSITE se estiman 7 jornadas</p>
<b>2.5 SOFTWARE CLOUD INDUSTRIAL</b>	
SC1	<p>ud. Suministro y gestión de Basic Capability Package para proporcionar acceso a Mindsphere. Te ha de proporcionar acceso a configurar Assets, Usuarios y Reglas, acceso a Core Components, Aplicaciones y datos almacenados. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1CX0100</p>
SC2	<p>ud. Suministro y gestión de Standard Capability Package para proporcionar acceso a Mindsphere. Te ha de proporcionar acceso a configurar Assets, Usuarios y Reglas, acceso a Core Components, Aplicaciones y datos almacenados. Para más detalles ver Standard Capability Package data sheet.- Ref: MP1CX0200</p>
SC3	<p>ud. Suministro y gestión de Premium Capability Package para proporcionar acceso a Mindsphere. Te ha de proporcionar acceso a configurar Assets, Usuarios y Reglas, acceso a Core Components, Aplicaciones y datos almacenados. Para más detalles ver Premium Capability Package data sheet.- Ref: MP1CX0300</p>
SC4	<p>ud. Suministro y gestión de paquete de actualización Basic to Standard Capability Package U para subir de cuenta Basic a cuenta Standard. Para más detalles ver Capability Packages data sheet.- Ref: MP1CU0100</p>
SC5	<p>ud. Suministro y gestión de paquete de actualización Standard to Premium Capability Package U para subir de cuenta Basic a cuenta Standard. Para más detalles ver Capability Packages data sheet.- Ref: MP1CU0200</p>
SC6	<p>ud. Suministro y gestión de 500 Assets Attributes. Te ha de proporcionar ampliación a 500 Atributos de Asset. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1CF0120</p>
SC7	<p>ud. Suministro y gestión de 5k Assets Attributes. Te ha de proporcionar ampliación a 5K Atributos de Asset. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1CF0130</p>



SC8	ud. Suministro y gestión de 50k Assets Attributes. Te ha de proporcionar ampliación a 50K Atributos de Asset. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1CF0140
SC9	ud. Suministro y gestión de 500k Assets Attributes. Te ha de proporcionar ampliación a 500K Atributos de Asset. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1CF0150
SC10	ud. Suministro y gestión de CF RAM Upgrade for Productive Environment. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1AACF00
SC11	ud. Suministro y gestión de CF RAM Upgrade for Developer Environment. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1AACF00
SC12	ud. Suministro y gestión de MindConnect Advanced Driver Extension. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1AXAD00
SC13	ud. Suministro y gestión de Edge Analytics Engine +5. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1AXEA10
SC14	ud. Suministro y gestión de Edge Analytics Engine +50. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1AXEA20
SC15	ud. Suministro y gestión de Edge Analytics Engine +300. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1AXEA30
SC16	ud. Suministro y gestión de SDI Resource Package S. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1CR0320
SC17	ud. Suministro y gestión de SDI Resource Package M. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1AXSD10
SC18	ud. Suministro y gestión de SDI Resource Package L. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1AXSD10
SC19	ud. Suministro y gestión de SDI Data Storage Upgrade. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1AXSD10
SC20	ud. Suministro y gestión de Predictive Learning Essentials. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1AXPL00
SC21	ud. Suministro y gestión de Remote Services Basic. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1AXRS00
SC22	ud. Suministro y gestión de SDI Data Registries Upgrade. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1AXSD00
SC23	ud. Suministro y gestión de AI for Everyone Forecast Quota Upgrade. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1AXAI00
SC24	ud. Suministro y gestión de Predictive Learning Compute Hours Upgrade. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1AAPL00
SC25	ud. Suministro y gestión de Remote Services Standarud. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1AARS00
SC26	ud. Suministro y gestión de Cloud Foundry Hosting. Para más detalles ver Basic Capability Package data sheet.- Ref: MP1AXCF00
SC27	ud. Suministro y gestión de Visual Explorer. Para más detalles ver Visual Explorer data sheet.- Ref: MP1AXVE00
SC28	ud. Suministro y gestión de Visual Explorer Viewer Upgrade. Para más detalles ver Visual Explorer data sheet.- Ref: MP1AAVE10
SC29	ud. Suministro y gestión de Visual Explorer Creator Upgrade. Para más detalles ver Visual Explorer data sheet.- Ref: MP1AAVE00
SC30	ud. Suministro y gestión de Integrated Data Lake Resource Package S. Para más detalles ver Data Lake data sheet.- Ref: MP1CR0220
SC31	ud. Suministro y gestión de Integrated Data Lake Resource Package M. Para más detalles ver Data Lake data sheet.- Ref: MP1CR0230
SC32	ud. Suministro y gestión de Integrated Data Lake Resource Package L. Para más detalles ver Data Lake data sheet.- Ref: MP1CR0240



SC33	ud. Suministro y gestión de IIoT Data Package XS. Para más detalles ver IoT Data Package data sheet.- Ref: MP1CR0110
SC34	ud. Suministro y gestión de IIoT Data Package S. Para más detalles ver IoT Data Package data sheet.- Ref: MP1CR0120
SC35	ud. Suministro y gestión de IIoT Data Package M. Para más detalles ver IoT Data Package data sheet.- Ref: MP1CR0130
SC36	ud. Suministro y gestión de IIoT Data Package L. Para más detalles ver IoT Data Package data sheet.- Ref: MP1CR0140
SC37	ud. Suministro y gestión de IIoT Data Package XL. Para más detalles ver IoT Data Package data sheet.- Ref: MP1CR0150
SC38	ud. Suministro de Cloud Jira Service Management Standard 15 agentes, con Confluence Standard de 50 unuarios, Bitbucket Premium de 50 unuarios y Atlassian Access de 50 unuarios
SC39	ud. Bolsa consultor Senior en Cloud de 100 horas

### 3.- SUMINISTRO, SOPORTE Y REPARACION 24/7 DE PC INDUSTRIAL

	<b>3.1 SUMINISTRO EQUIPOS INDUSTRIALES</b>
E11	ud. Suministro de SIMATIC IPC Cliente - SIMATIC IPC647E (Rack PC, 19", 2 módulos de altura); 2x Gbit Ethernet (IE/PN), RJ45; 1 DVI-I; 2 DisplayPort; 1 COM 1; 2 PS/2; audio; 4 USB 3.0, incl. 1 interno; 3 USB 2.0; Vigilancia de temperatura y ventiladores; watchdog, inmovilizador de tarjeta Core i5-8500 (6C/6T, 3,0 (4,1) GHz, 9 MB de caché, TB, VT-d, AMT); placa 4 slots: 2x PCIe x16 (8 L), 1x PCIe x16 (4 L), 1x PCIe x16 (1 L); unidad de estado sólido de 480 GB, 2,5", SATA; Carcasa con soporte de unidad Tipo A (para unidades extraíbles frontales); 2 unidades redundantes de 100/240 V AC como fuente de alimentación industrial; 16 GB DDR4 SDRAM (2 x 8 GB), Dual Channel; Tarjeta gráfica PCIe x16 (3 mDP: 3 adaptadores mDP a DP) (1 slot ocupado); Windows 10 IoT Enterprise 2019 LTSC MUI (de, en, fr, it, es), 64 bits (para Core i3/i5); SIMATIC PC DiagMonitor y Image&Partition Creator software adjunto; Cable de red para Europa Ref: 6AG4112-3FQ32-2CC1 o similar
E12	ud. Suministro de SIMATIC IPC Estación de Ingeniería - SIMATIC IPC647E (Rack PC, 19", 2 módulos de altura); 2x Gbit Ethernet (IE/PN), RJ45; 1 DVI-I; 2 DisplayPort; 1 COM 1; 2 PS/2; audio; 4 USB 3.0, incl. 1 interno; 3 USB 2.0; Vigilancia de temperatura y ventiladores; watchdog, inmovilizador de tarjeta Core i7-8700 (6C/12T, 3,2 (4,6) GHz, 12 MB de caché, TB, VT-d, AMT); placa 4 slots: 2x PCIe x16 (8 L), 1x PCIe x16 (4 L), 1x PCIe x16 (1 L); 960 GB SSD 2,5" SATA; Carcasa con soporte de unidad Tipo A (para unidades extraíbles frontales); 2 unidades redundantes de 100/240 V AC como fuente de alimentación industrial; 32 GB DDR4 SDRAM (2 x 16 GB), Dual Channel; Tarjeta gráfica PCIe x16 (3 mDP: 3 adaptadores mDP a DP) (1 slot ocupado); Windows 10 IoT Enterprise 2019 LTSC MUI (de, en, fr, it, es), 64 bits (para Core i7/Xeon); SIMATIC PC DiagMonitor y Image&Partition Creator software adjunto; Cable de red para Europa Ref: 6AG4112-3JR33-2DC1 o similar
E13	ud. Suministro de SIMATIC IPC Servidor - 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 Xeon E-2278GE (8C/16T, 3,3 (4,7) GHz, 16 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 L); 2 PCIe x4 (4 L); RAID5, 3 discos duros de 2 TB (Enterprise), 3,5", SATA y disco duro de 2 TB (Enterprise), 3,5", SATA como HotSpare; Carcasa con soporte de unidad tipo A (para chasis extraíbles frontales); 2 unidades redundantes de 100/240 V AC como fuente de alimentación industrial; 64 GB DDR4 SDRAM (4 x 16 GB), Dual Channel; Tarjeta de adaptador PCIe x4 para módulo M.2 NVMe sin unidad de estado sólido (1 slot ocupado) y Tarjeta gráfica PCIe x16 (3 mDP: 3 adaptadores mDP a DP) (1 slot ocupado) Windows Server 2019 Standard Edition incl. 5 clientes, 64 bits, MUI (en, de, fr, it, es); SIMATIC PC DiagMonitor y Image&Partition Creator software adjunto; Cable de red para Europa Ref: 6AG4114-3RJ34-3JC1 o similar

E14	ud. Suministro de SIMATIC IPC Servidor - SIMATIC IPC1047E (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 Xeon E-2278GE (8C/16T, 3,3 (4.7) GHz, 16 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 L); 2 PCIe x4 (4 L); RAID5, 3 discos duros de 2 TB (Enterprise), 3,5", SATA y disco duro de 2 TB (Enterprise), 3,5", SATA como HotSpare; Carcasa con soporte de unidad tipo A (para chasis extraíbles frontales); 2 unidades redundantes de 100/240 V AC como fuente de alimentación industrial; 64 GB DDR4 SDRAM (4 × 16 GB), Dual Channel; Tarjeta de adaptador PCIe x4 para módulo M.2 NVMe sin unidad de estado sólido (1 slot ocupado) y Tarjeta gráfica PCIe x16 (3 mDP: 3 adaptadores mDP a DP) (1 slot ocupado) Windows Server 2019 Standard Edition incl. 5 clientes, 64 bits, MUI (en, de, fr, it, es); SIMATIC PC DiagMonitor y Image&Partition Creator software adjunto; Cable de red para Europa Ref: 6BK1801-1BF11-1DF1 o similar
E15	ud. Suministro de SIMATIC IPC Servidor - SIMATIC IPC1047E (Rack PC, 19", 4 módulos de altura); 2 Gbits Ethernet, IPMI, RJ45; 1 VGA, 1 COM1, 2 USB 3.0, 2 USB en la parte posterior; 2 USB 3.0 en frente; vigilancia de temperatura y vigilancia de ventiladores; SW RAID integrado; 2 Intel Xeon SP Gold 6230 40T - 2,1 GHz/ 3,9 GHz; 1 SSD 1 TB M.2 NVMe y 4 SSD 3,8 TB 2,5" SATA (HW-RAID 5 y Hot Spare); 256 GB 2933 MHz DDR4; 1 Nvidia Quadro P620 (1 PCIe x16 ocupado), Intel X540-T2 (2x 10GB LAN); Windows Server 2019, para XEON Gold 6230 (40C); fuente de alimentación redundante 700 W con cable de red para Europa; soporte para 4x 3,5" SSD/HDD o bien 4x 2,5" SSD/HDD, en chasis extraíble Ref: 6BK1801-1EJ31-3FF1 o similar
E16	ud. Suministro de SIMATIC Field PG - SIMATIC Field PG M6 Advanced; i7-8850H (2,6 a 4,3 GHz; 6 núcleos + Hyper-Threading; 9 MB de Smart caché); display de 15,6"; Full HD (1920 × 1080); WLAN 802.11ac y Bluetooth V5.0; DVD +/-RW; UHD Graphics 630; 2 DDR4 SDRAM SO-DIMM de 32 GB; Unidad de estado sólido SATA de 2 TB (2,5"); sin interfaz S5, sin EPROMMER S5 Cable de red con clavija de red: Europa; teclado: QWERTZ/QWERTY (Alemania); SSD de 512 GB NVME (M.2); Windows 10 IoT Enterprise 2019 LTSC, 64 bits; licencia para STEP 7 Professional Combo; WinCC Advanced Combo (TIA Portal y WinCC flexible); Safety Advanced Combo (TIA Portal y Distributed Safety); Versiones preinstaladas de y licencias V17 Ref: 6ES7718-1DC00-1BC2 o similar
E17	ud. Suministro de SIMATIC Field PG - SIMATIC Field PG M6 Advanced; i7-8850H (2,6 a 4,3 GHz; 6 núcleos + Hyper-Threading; 9 MB de Smart caché); display de 15,6"; Full HD (1920 × 1080); WLAN 802.11ac y Bluetooth V5.0; DVD +/-RW; UHD Graphics 630; 1 DDR4 SDRAM SO-DIMM de 32 GB; SSD SATA de 512 GB (2,5"); sin interfaz S5, sin EPROMMER S5 Cable de red con clavija de red: Europa; teclado: QWERTZ/QWERTY (Alemania); sin NVME (M.2); Windows 10 IoT Enterprise (versión 1903), 64 bits; licencia para STEP 7 Professional Combo; WinCC Advanced Combo (TIA Portal y WinCC flexible); Safety Advanced Combo (TIA Portal y Distributed Safety); Versiones preinstaladas de y licencias V17 Ref: 6ES7718-1CB00-0AC2 o similar
E18	ud. Suministro de SIMATIC Field PG - SIMATIC Field PG M6 Advanced; i7-8850H (2,6 a 4,3 GHz; 6 núcleos + Hyper-Threading; 9 MB de Smart caché); display de 15,6"; Full HD (1920 × 1080); WLAN 802.11ac y Bluetooth V5.0; DVD +/-RW; UHD Graphics 630; 1 DDR4 SDRAM SO-DIMM de 32 GB; SSD SATA de 512 GB (2,5"); sin interfaz S5, sin EPROMMER S5 Cable de red con clavija de red: Europa; teclado: QWERTZ/QWERTY (Alemania); sin NVME (M.2); Windows 10 IoT Enterprise (versión 1903), 64 bits; Trial License STEP 7 Professional Combo; Trial License WinCC Advanced Combo (TIA Portal y WinCC flexible) Trial License Safety Advanced Combo (TIA Portal y Distributed Safety); Versiones preinstaladas de y licencias V17 Ref: 6ES7718-1CB00-0AA2 o similar
<b>4. SOPORTE REPARACIONES DE IPC</b>	
	<b>4.1 Contrato de reparación para IPCs</b>

CR1	Servicio anual de disponibilidad 24/7: - Atención de hotline prioritaria. Se garantizará la asistencia telefónica en un plazo máximo de 6 horas desde la consulta sobre los equipos contemplados en el contrato. - Se garantizará la asistencia presencial de un técnico en un plazo máximo de 24 horas sobre los equipos contemplados en el contrato.
CR2	Asistencia presencial. En caso de contratar el servicio de disponibilidad 24/7 de lunes a viernes de 9:00 a 17:00, la asistencia se garantiza en un plazo máximo de 24 horas desde la solicitud de intervención. En caso contrario, dependería de la disponibilidad de los técnicos. En ambos casos, la asistencia también dependería de la disponibilidad de los materiales necesarios.
CR3	Asistencia presencial especial. En caso de contratar el servicio de disponibilidad 24/7 fuera del horario laboral, la asistencia se garantiza en un plazo máximo de 24 horas desde la solicitud de intervención. En caso contrario, dependería de la disponibilidad de los técnicos. En ambos casos, la asistencia también dependería de la disponibilidad de los materiales necesarios.
CR4	Mantenimiento preventivo anual en horario laboral: - Supervisión de IPCs: estado de componentes eléctricos/electrónicos, conexiones de red, instalación mecánica. - Sustitución de componentes dañados. Los materiales necesarios serían objeto de una nueva oferta. - Realización de copias de seguridad - Informe de obsolescencia de HW La duración de los trabajos para el mantenimiento preventivo dependerá de la cantidad de equipos a evaluar. Se realizará oferta basándose en las tarifas de servicio vigentes.
	<b>4.2 Plataformado Software y Virtualización</b>
PS1	Asistencia para actualización de Sistema Operativo: - Se garantiza la operatividad y compatibilidad del Software de Siemens instalado en los IPCs. Las licencias de Sistema Operativo necesarias serían objeto de una nueva oferta. - En caso de que la actualización de Sistema Operativo requiere la actualización de Software de Siemens, se prepararía una oferta adicional de las licencias necesarias.
PS2	Servicio anual de actualización de Software de Siemens: - Revisión de versiones de Software instaladas - Asistencia anual de un técnico para la actualización de versiones de Software de Siemens. Las licencias necesarias serían objeto de una nueva oferta. El Software contemplado para el servicio de actualización es: o Step7 clásico (v5.X) o S7 Distributed Safety v5.X o WinCC Flexible 2008 o Step7 Professional (TIA Portal) o WinCC Advanced/Comfort (TIA Portal) o S7 Safety Advanced (TIA Portal) - Elaboración de informe con el Software de Siemens instalado en cada IPC - Queda excluido el mantenimiento de Software de terceros La duración de los trabajos para el servicio de actualización de Software dependerán de la cantidad de equipos a evaluar. Se realizará oferta basándose en las tarifas de servicio vigentes.
PS3	Virtualización de IPCs: - Asistencia de un técnico para la creación de máquinas virtuales con diferentes versiones de Software de Siemens y/o Sistema Operativo - Elaboración de histórico con las máquinas virtuales disponibles en cada IPC. En dicho histórico principalmente se registrará: o Versión de Sistema Operativo o Versiones de Software de Siemens instaladas

PS4	Auditoría de ciberseguridad para IPCs (IEC 62443): - Análisis de las vulnerabilidades de los IPCs - Elaboración de informe con las recomendaciones y/o medidas de mitigación. Este tipo de informe permite conocer la necesidad de actualización de Software de Siemens y/o Sistema Operativo.
	<b>4.3. Piezas de Recambio</b>
PR1	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, mainboard CV7 (EF4), sin procesador para IPC647E, IPC847E *** BIOS initialization by repair location needed ***. Ref: A5E42886687
PR2	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, processor Core i5-8500 (6C/6T, 3.0 (4.1) GHz), para IPC647E, IPC847E *** BIOS initialization by repair location needed ***. Ref: A5E45372335
PR3	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, Processor Core i7-8700 (6C/12T, 3.2 (4.6) GHz), para IPC647E, IPC847E *** BIOS initialization by repair location needed ***. Ref: A5E45373822
PR4	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, processor Xeon E-2278GE (8C/16T, 3.3 (4.7) GHz), para IPC647E, IPC847E *** BIOS initialization by repair location needed ***. Ref: A5E48996766
PR5	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, memory expansion Memory module 8 GB (1x 8 GB), DDR4-2666 SDRAM, DIMM, para IPC647E, IPC847E *** BIOS initialization by repair location needed ***. Ref: 6ES7648-2AL70-0QA0
PR6	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, memory expansion memory module 16 GB (1x 16 GB), DDR4-2666 SDRAM, DIMM, para IPC647E, IPC847E *** BIOS initialization by repair location needed ***. Ref: 6ES7648-2AL80-0QA0
PR7	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, Hard disk 3.5" SATA, 2 TB (Enterprise) para IPC647E, IPC847E *** BIOS initialization by repair location needed ***. Ref: A5E40909263
PR8	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, solid-state drive 480GB para IPC647E, IPC847E *** BIOS initialization by repair location needed ***. Ref: A5E49881453
PR9	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, solid-state drive 960GB para IPC647E, IPC847E *** BIOS initialization by repair location needed ***. Ref: A5E44818270
PR10	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, PCIe x8 adapter card for M.2 NVMe SSD (Key M), without SSD para IPC647E, IPC847E *** BIOS initialization by repair location needed ***. Ref: A5E44815871
PR11	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, REMOVABLE TRAY 3.5" HARD DISK (SATA/SAS) OR 2.5 SSD (SATA), W/O DRIVE, para IPC647E, IPC847E *** BIOS initialization by repair location needed ***. Ref: 6ES7648-0EH00-1BA0
PR12	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, PCI-Express x16 graphics card, NVIDIA Quadro P400, 2 GB, 3x mini display port, without cable set para IPC647E, IPC847E *** BIOS initialization by repair location needed ***. Ref: A5E44936965
PR13	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, Removable frame back plane for drive support type A para IPC647E, IPC847E *** BIOS initialization by repair location needed ***. Ref: A5E35609845
PR14	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, plug-in module 1x 100/240 AC For redundant power supply Type: FSP350-60RGVHM, para IPC647E, IPC847E *** BIOS initialization by repair location needed ***. Ref: A5E43523091
PR15	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, front fan 70mm para IPC647E, IPC847E. Ref: A5E31257215
PR16	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, Battery CMOS para IPC647E. Ref: A5E00047601
PR17	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, Filter mats for IPC647E (10 units per package). Ref: A5E47229003
PR18	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, Part set keys 5 pcs. Ref: A5E00333062

PR19	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, Adapter miniDisplayPort to DisplayPort (1x mDP-DP), 3 units per packing unit, for graphics card NVIDIA P400, for IPC647E, IPC847E. Ref: 6ES7648-3AJ00-1XA0
PR20	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, Mainboard for Field PG M6, with i7 processor, without S5 interface, without S5 EPrommer, without RAM. Ref: A5E44342895
PR21	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, memory expansion memory module 32 GB (1x 32 GB), DDR4 2666 SD-RAM, SODIMM for field PG M6,. Ref: 6ES7648-3AK20-0PA0
PR22	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, NAME M.2 512 GB for Field PG M6. Ref: A5E45218846
PR23	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, SSD Micron 1300 2,5" 2TB SATA for Field PG M6. Ref: A5E47170935
PR24	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, DVD+/-RW drive (slim), SATA;. Ref: A5E38547816
PR25	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, keyboard module, keyboard German/International; keyboard frame, touchpad for Field PG M5,. Ref: A5E37748116
PR26	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC BACKPACK FOR FIELD PG M5/M4 IN THE SCOPE OF SUPPLY OF FIELD MG M5. Ref: 6ES7798-0DA02-0XA0
PR27	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, Wireless LAN module for Field PG M6. Ref: A5E44792110
PR28	ud. Suministro pieza de repuesto AC/DC power supply unit for Field PG M6 without line cable. Ref: 6ES7798-0GA05-0XA0
PR29	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, spare part, fan for Field PG M5. Ref: A5E37121313
PR30	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, spare battery, lithium-ion 8.25 Ah, for Field PG M6, Warranty: 6 months. Ref: 6ES7798-0AA10-0XA0
PR31	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, display parts (plastic), display front (5 pcs.), display buffer (20 pcs.), Siemens logo (5 pcs.) display adhesive foil (5 pcs.) for Field PG M5. Ref: A5E38011975
PR32	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, BATTERY COVER FOR FIELD PG M5/M4/M3. Ref: A5E03437668
PR33	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, INTERFACE COVER FOR FIELD PG M4 (10 PIECES). Ref: A5E31671633
PR34	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, spare part kit PG display. Ref: A5E47560891
PR35	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, spare part kit PG base plate. Ref: A5E47561208
PR36	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC display enclosure for Field PG M6. Ref: A5E43337753
PR37	ud. Suministro pieza de repuesto SIMATIC IPC, display brake left brake, right brake for Field PG M5 5 pcs. per packaging unit. Ref: A5E38057509

## 5. SOFTWARE SCADA INDUSTRIAL

	<b>5.1 SCADA de Rockwell</b>
SS400	"Suministro e instalacion de software y licencia Runtime SCADA servidor con las siguientes características: - Para 250 pantallas. - ref.: 9701-VWSS250LENE o similar."
SS410	"Suministro e instalacion de software y licencia Runtime SCADA servidor con las siguientes características: - Para 100 pantallas. - ref.: 9701-VWSS100LENE o similar."



SS420	"Suministro e instalacion de software y licencia Runtime SCADA monopuesto con las siguientes características: - Para 250 pantallas. - ref.: 9701-VWSB250AENE o similar."
SS430	Ud. "Suministro e instalacion de software y licencia Runtime SCADA monopuesto con las siguientes características: - Para 100 pantallas. - ref.: 9701-VWSB100AENE o similar."
SS440	Ud."Suministro e instalacion de software y licencia Runtime SCADA cliente: - ref.: 9701-VWSCWAENE o similar"
SS450	Ud."Suministro e instalación de Software y licencia de STUDIO 5000 Full Edition: - ref.: 9324-RLD600ENE o similar."
SS460	Ud."Suministro e instalación de Software y licencia FactoryTalk View Studio for FactoryTalk View: - ref.: 9701-VWSTENE o similar."
SS470	Ud."Suministro e instalación de software y licencia Driver OPC Rockwell Automation para terceros: - ref.: 9301-OPCSRVEENE o similar."
SS500	Ud.Suministro e instalación de tarjeta gráfica de ampliación (HDMI) para el PC cliente para conexión nueva pantalla de 65" o 80".
SS510	Ud.Suministro e instalación de paquete Office Profesional 2019 sin DVD con product key, para generación de informes.
SS560	Ud.Suministro, instalación y puesta en servicio de sistema KVM en rack de 19" para extender las señales del ratón, teclado y video resolución 4K, desde la ubicación donde se encuentra el cuadro que alojará los servidores y clientes SCADA hasta la ubicación donde se instalará el puesto de supervisión SCADA. Incluido pequeño material y cableado necesario.
	<b>5.2 WINCC UNIFIED</b>
WU1	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified V17 PC Engineering máx. PowerTags, software de ingeniería en el TIA Portal; Floating License; software, documentación y clave de licencia para descarga; clase A; en 6 idiomas: de,en,fr,es,it,zh; - Ref: 6AV2153-0XB01-7LA5
WU2	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified V17 PC Runtime 150 PowerTags, Software runtime en el en el TIA Portal; Single License; software, documentación y clave de licencia para descarga; clase A; en 5 idiomas: de,en,fr,es,it; - Ref: 6AV2154-3DB01-7LA0
WU3	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified V17 PC Runtime 500 PowerTags, Software runtime en el en el TIA Portal; Single License; software, documentación y clave de licencia para descarga; clase A; en 5 idiomas: de,en,fr,es,it; - Ref: 6AV2154-1EB01-7LA0
WU4	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified V17 PC Runtime 1K PowerTags, Software runtime en el en el TIA Portal; Single License; software, documentación y clave de licencia para descarga; clase A; en 5 idiomas: de,en,fr,es,it; - Ref: 6AV2154-2EB01-7LA0
WU5	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified V17 PC Runtime 2,5K PowerTags, Software runtime en el en el TIA Portal; Single License; software, documentación y clave de licencia para descarga; clase A; en 5 idiomas: de,en,fr,es,it; - Ref: 6AV2154-2MB01-7LA0
WU6	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified V17 PC Runtime 5K PowerTags, Software runtime en el en el TIA Portal; Single License; software, documentación y clave de licencia para descarga; clase A; en 5 idiomas: de,en,fr,es,it; - Ref: 6AV2154-1FB01-7LA0
WU7	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified V17 PC Runtime 10K PowerTags, Software runtime en el en el TIA Portal; Single License; software, documentación y clave de licencia para descarga; clase A; en 5 idiomas: de,en,fr,es,it; - Ref: 6AV2154-2FB01-7LA0
WU8	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified V17 PC Runtime 50K PowerTags, Software runtime en el en el TIA Portal; Single License; software, documentación y clave de licencia para descarga; clase A; en 5 idiomas: de,en,fr,es,it; - Ref: 6AV2154-1GB01-7LA0



WU9	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified V17 PC Runtime 100K PowerTags, Software runtime en el en el TIA Portal; Single License; software, documentación y clave de licencia para descarga; clase A; en 5 idiomas: de,en,fr,es,it; - Ref: 6AV2154-2GB01-7LA0
WU10	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified V17 PC Runtime Max. PowerTags, Software runtime en el en el TIA Portal; Single License; software, documentación y clave de licencia para descarga; clase A; en 5 idiomas: de,en,fr,es,it; - Ref: 6AV2154-0XB01-7LA0
WU11	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified Client, 1 Operate Client, opción para WinCC Unified, Software runtime, Single License clave de licencia para descarga; sin software ni documentación clase A - Ref: 6AV2157-1JW00-0LB0
WU12	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified Client, 3 Operate Client, opción para WinCC Unified, Software runtime, Single License clave de licencia para descarga; sin software ni documentación clase A - Ref: 6AV2157-3JW00-0LB0
WU13	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified Client, 10 Operate Client, opción para WinCC Unified, Software runtime, Single License clave de licencia para descarga; sin software ni documentación clase A - Ref: 6AV2157-2CW00-0LB0
WU14	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified Client, 30 Operate Client, opción para WinCC Unified, Software runtime, Single License clave de licencia para descarga; sin software ni documentación clase A - Ref: 6AV2157-6CW00-0LB0
WU15	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified Client, 30 Operate Client, opción para WinCC Unified, Software runtime, Single License clave de licencia para descarga; sin software ni documentación clase A - Ref: 6AV2157-6CW00-0LB0
WU16	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified V17 Database Storage, opción para WinCC Unified V16, Software runtime, Single License software, documentación y clave de licencia para descarga; clase A - Ref: 6AV2154-0BS01-7LA0
WU17	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified Logging, 100 LoggingTags, opción para WinCC Unified, Software runtime, Single License clave de licencia para descarga; sin software ni documentación clase A - Ref: 6AV2157-2DA00-0LB0
WU18	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified Logging, 500 LoggingTags, opción para WinCC Unified, Software runtime, Single License clave de licencia para descarga; sin software ni documentación clase A - Ref: 6AV2157-1EA00-0LB0
WU19	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified Logging, 1000 LoggingTags, opción para WinCC Unified, Software runtime, Single License clave de licencia para descarga; sin software ni documentación clase A - Ref: 6AV2157-2EA00-0LB0
WU20	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified Logging, 5000 LoggingTags, opción para WinCC Unified, Software runtime, Single License clave de licencia para descarga; sin software ni documentación clase A - Ref: 6AV2157-1FA00-0LB0
WU21	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified Logging, 10000 LoggingTags, opción para WinCC Unified, Software runtime, Single License clave de licencia para descarga; sin software ni documentación clase A - Ref: 6AV2157-2FA00-0LB0
WU22	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified Logging, 30000 LoggingTags, opción para WinCC Unified, Software runtime, Single License clave de licencia para descarga; sin software ni documentación clase A - Ref: 6AV2157-6FA00-0LB0
WU23	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified V17 Parameter Control Unified PC, opción para WinCC Unified V16, Software runtime, Single License clave de licencia para descarga; sin software ni documentación clase A - Ref: 6AV2154-0BP01-7LB0
WU24	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified V17 Reporting Execution, opción para WinCC Unified V16, Software runtime, Single License clave de licencia para descarga; sin software ni documentación clase A - Ref: 6AV2157-0BQ01-7LB0
WU25	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified V17 Collaboration, opción para WinCC Unified V16, Software runtime, Single License clave de licencia para descarga; sin software ni documentación clase A - Ref: 6AV2154-0BR01-7LB0
WU26	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified Calendar V17; opción para WinCC Unified V16, software de ingeniería/runtime; Single License; software, documentación y Certificado de licencia para descargar - Ref: 6AV2156-0BC01-7LA0

WU27	ud. Suministro e instalación de SIMATIC WinCC Unified calendario; Extension +1 Root Calendar; opción para WinCC Unified, software runtime, Single License, clave de licencia para descarga - Ref: 6AV2156-1JC00-0LB0
	<b>5.3 WINCC OA</b>
WO1	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, Server Basis. Licencia para WinCC OA Server sin conexión de datos externa (Tags) y sin puesto de mando con licencias (UI). Con alarma, ampliación de tendencia, historial de registros, S7 y S7 Plus driver (8 conexiones) SSL cifrado, servidor OPC (no disponible para Linux), cliente OPC y OPC UA, servidor web y un WinCC OA Operator (1 dispositivo). Se necesita para el funcionamiento correcto comprar al menos un paquete Tag y un paquete UI (opcional). - Ref: 6AV6355-1AA31-8BA0
WO2	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 1k PowerTags; ampliación de una única licencia WinCC OA Server con 1.000 PowerTags. Para una configuración redundante de servidor, ambas licencias WinCC OA Server se deben ampliar al mismo número de PowerTags. Una ampliación de PowerTags solo se puede pedir en la misma versión de WinCC OA. Los paquetes existentes en un mismo servidor se cuentan de modo acumulativo. - Ref: 6AV6355-1AA31-8BB0
WO3	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 3k PowerTags; ampliación de una única licencia WinCC OA Server con 3.000 PowerTags. Para una configuración redundante de servidor, ambas licencias WinCC OA Server se deben ampliar al mismo número de PowerTags. Una ampliación de PowerTags solo se puede pedir en la misma versión de WinCC OA. Los paquetes existentes en un mismo servidor se cuentan de modo acumulativo. - Ref: 6AV6355-1AA31-8BB1
WO4	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 5k PowerTags; ampliación de una única licencia WinCC OA Server con 5.000 PowerTags. Para una configuración redundante de servidor, ambas licencias WinCC OA Server se deben ampliar al mismo número de PowerTags. Una ampliación de PowerTags solo se puede pedir en la misma versión de WinCC OA. Los paquetes existentes en un mismo servidor se cuentan de modo acumulativo. - Ref: 6AV6355-1AA31-8BB2
WO5	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 15k PowerTags; ampliación de una única licencia WinCC OA Server con 15.000 PowerTags. Para una configuración redundante de servidor, ambas licencias WinCC OA Server se deben ampliar al mismo número de PowerTags. Una ampliación de PowerTags solo se puede pedir en la misma versión de WinCC OA. Los paquetes existentes en un mismo servidor se cuentan de modo acumulativo. - Ref: 6AV6355-1AA31-8BB4
WO6	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 150k PowerTags; ampliación de una licencia única WinCC OA Server con 150.000 PowerTags. Para una configuración de servidor redundante, ambas licencias WinCC OA Server se deben ampliar al mismo número de PowerTags. Una ampliación de PowerTags solo se puede pedir dentro de la misma versión de WinCC OA. Los paquetes existentes en un mismo servidor se cuentan de modo acumulativo. - Ref: 6AV6355-1AA31-8BC0
WO7	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, Unlimited PowerTags; ampliación de una licencia única WinCC OA Server con un número ilimitado de PowerTags. Para una configuración redundante de servidor, ambas licencias WinCC OA Server se deben ampliar al mismo número de PowerTags. Una ampliación de PowerTags solo se puede pedir en la misma versión de WinCC OA. Los paquetes existentes en un mismo servidor se cuentan de modo acumulativo. - Ref: 6AV6355-1AA31-8BC3
WO8	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 150k-200k Powerpack; ampliación de una licencia única WinCC OA Server con 50.000 PowerTags. Para una configuración de servidor redundante, ambas licencias WinCC OA Server se deben ampliar al mismo número de PowerTags. Un Powerpack solo se puede pedir en la misma versión de WinCC OA. Los paquetes existentes en un mismo servidor se cuentan de modo acumulativo. Condición: al menos 150k PowerTags deben estar instalados. - Ref: 6AV6355-1AA31-8BE1

WO9	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 200k-250k Powerpack; ampliación de una licencia única WinCC OA Server con 50.000 PowerTags. Para una configuración de servidor redundante, ambas licencias WinCC OA Server se deben ampliar al mismo número de PowerTags. Un Powerpack solo se puede pedir en la misma versión de WinCC OA. Los paquetes existentes en un mismo servidor se cuentan de modo acumulativo. Condición: al menos 200k PowerTags deben estar instalados. - Ref: 6AV6355-1AA31-8BE2
WO10	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 250k-sin límite Powerpack; ampliación de una única licencia WinCC OA Server con PowerTags ilimitados. Para una configuración de servidor redundante, ambas licencias WinCC OA Server se deben ampliar al mismo número de PowerTags. Un Powerpack solo se puede pedir en la misma versión de WinCC OA. Los paquetes existentes en un mismo servidor se cuentan de modo acumulativo. Condición: al menos 250k PowerTags deben estar instalados. - Ref: 6AV6355-1AA31-8BE3
WO11	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 1 Desktop UI. Una licencia de puesto de mando para ampliación de una versión actual de licencia de WinCC OA Server. El número de conexiones simultáneas de Desktop UI activos. Los paquetes se cuentan de modo acumulativo. - Ref: 6AV6355-1AA31-8CA0
WO12	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 1 Desktop UI redund. Una licencia de puesto de mando para ampliar una licencia existente de servidor redundante de WinCC OA. Se cuentan las conexiones simultáneas de Desktop UI activos. Los paquetes se cuentan de modo acumulativo. Requiere la opción WinCC OA, redundancia. - Ref: 6AV6355-1AA31-8CB0
WO13	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 10 Desktop UI redund. 10 licencias de puesto de mando para ampliar una licencia existente de servidor redundante de WinCC OA. Se cuentan las conexiones simultáneas de Desktop UI activos. Los paquetes se cuentan de modo acumulativo. Requiere la opción WinCC OA, redundancia. - Ref: 6AV6355-1AA31-8CB1
WO14	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 25 Desktop UI redund. 25 licencias de puesto de mando para ampliar una licencia existente de servidor redundante de WinCC OA. Se cuentan las conexiones simultáneas de Desktop UI activos. Los paquetes se cuentan de modo acumulativo. Requiere la opción WinCC OA, redundancia. - Ref: 6AV6355-1AA31-8CB2
WO15	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 1 ULC UX redund., licencia para UltraLightClient User eXperience Webclient, para ampliación de una versión redundante de licencia de WinCC OA Server. El número de conexiones simultáneas de clientes ULC UX activos se cuenta. Admite para Desktop UI cierto número de funciones. Tenga en cuenta las restricciones de ULC UX según la ayuda en pantalla. Los paquetes se cuentan de modo acumulativo. Requiere la opción WinCC OA, redundancia. - Ref: 6AV6355-1AA31-8CD0
WO16	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 10 ULC UX, redund., 10 licencias para UltraLightClient User eXperience Webclient, para ampliación de una versión actual redundante de licencia de servidor Server. Solo se cuenta el número de clientes ULC UX activos simultáneamente. Soporta cierto número de funciones de Desktop UI. Tenga en cuenta las limitaciones de ULC UX según la ayuda en pantalla. Los paquetes ULC UX REDU se cuentan de modo acumulativo. Requiere la opción WinCC OA, redundancia. - Ref: 6AV6355-1AA31-8CD1
WO17	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 25 ULC UX redund., 25 licencias para UltraLightClient User eXperience Webclient, para ampliación de una versión actual redundante de licencia de servidor Server. Solo se cuenta el número de clientes ULC UX activos simultáneamente. Soporta cierto número de funciones de Desktop UI. Tenga en cuenta las limitaciones de ULC UX según la ayuda en pantalla. Los paquetes ULC UX REDU se cuentan de modo acumulativo. Requiere la opción WinCC OA, redundancia. - Ref: 6AV6355-1AA31-8CD2
WO18	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, Para Std REDU. licencia de desarrollo y parametrización para un servidor WinCC OA redundante con editor gráfico (incl. catálogos de iconos) entorno de desarrollo de scripts y framework de ensayo. Requiere licencia WinCC OA - Server Basis y la opción de redundancia WinCC OA. - Ref: 6AV6355-1AA31-8CH1
WO19	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, driver IEC 104. driver TCP/IP de técnica de telecontrol para conectar RTU según IEC 60870-5-104. - Ref: 6AV6355-1AA31-8DC1

WO20	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, driver SINAUT 50. Siemens Network AUTomation El driver permite la conexión con hasta 50 dispositivos (p. ej., S7-200, etc.) a través del protocolo SINAUT. - Ref: 6AV6355-1AA31-8DF0
WO21	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, driver SINAUT 250. Siemens Network AUTomation El driver permite la conexión con hasta 50 dispositivos (p. ej., S7-200, etc.) a través del protocolo SINAUT. - Ref: 6AV6355-1AA31-8DF1
WO22	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, driver EIP. Driver EtherNet/IP para conectar controladores de otros fabricantes (p. ej., Allen Bradley, etc.) - Ref: 6AV6355-1AA31-8DJ0
WO23	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, driver MQTT Client. Licencia para el acoplamiento de WinCC OA Server con un broker MQTT (no incluido) para la variante simplificada del intercambio de datos con otros dispositivos inteligentes (sensores o actuadores) o para la conexión a la nube (AWS, Azure, etc.) de manera sencilla. - Ref: 6AV6355-1AA31-8DK2
WO24	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, Custom Comp. Redun. La opción Custom Component amplía una licencia de WinCC OA Server redundante con la integración de de un administrador personalizado, driver y ampliación de scripts o gráficos. Por cada componente personalizado y servidor redundante se necesita una licencia. - Ref: 6AV6355-1AA31-8ED3
WO25	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, Dist System. Amplía un WinCC OA Server con la opción de multiservidor. Hasta 2048 servidores pueden conectarse. Ver el reglamento especial para el cálculo del número de E/S en los servidores. - Ref: 6AV6355-1AA31-8EE0
WO26	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, redundancia. licencia para ampliar un WinCC OA Server con la opción de alta disponibilidad con conmutación en caliente. En un sistema redundante, los dos servidores necesitan una licencia de WinCC OA, redundancia. Esta duplicación se aplica también a las demás opciones de licencia. - Ref: 6AV6355-1AA31-8EF0 o similar
WO27	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, Map. Complemento para representación de Open Street Map y material cartográfico propio. Para cada servidor se necesita una licencia. Uso en WinCC OA Desktop UI y Ultralight UX posible. El material cartográfico no está incluido. Uso offline posible. Dentro del material cartográfico pueden mostrarse objetos WinCC OA. La licencia incluye también el uso del GIS Viewer. - Ref: 6AV6355-1AA31-8EH5 o similar
WO28	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, OPC UA Server. Servidor conforme a OPC Foundation para WinCC OA Server permite a clientes OPC UA consultar datos. Se soporta el estándar: 'OPC UA Server 1.03' (funciones obligatorias). - Ref: 6AV6355-1AA31-8EK0 o similar
WO29	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, Scheduler. Complemento para planificar y llevar a cabo programas diarios, semanales y mensuales así como eventos individuales no periódicos, teniendo en cuenta festivos, asignación de prioridades y función de corrección. Licencia necesaria para cada servidor. - Ref: 6AV6355-1AA31-8EN0 o similar
WO30	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, Webserver. Esta opción permite gestionar diferentes conexiones entre WinCC OA Servers y WinCC OA ULC UX Clients. A partir de un número >1 Load Balancing se puede activar. Con la descentralización de servidores web se pueden implementar arquitecturas multinivel como, p. ej., acceso a DMZ. - Ref: 6AV6355-1AA31-8ET1 o similar
	<b>6.- SOFTWARE DE SIMULACION</b>
SS1	ud. Suministro e instalación de Plataforma de simulación SIMIT V10.3 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 (20H2), Win 10 LTSC 2015 / LTSC 2019, Win Server 2016 / 2019, encontrará más información en Léame de SIMIT V10.3, HW de referencia: PC/PG - Ref: 6DL8913-0BK30-0AH5
SS2	ud. Suministro e instalación de Plataforma de simulación SIMIT V10.3 Engineering L 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 (20H2), Win 10 LTSC 2015 / LTSC 2019, Win Server 2016 / 2019, encontrará más información en Léame de SIMIT V10.3, HW de referencia: PC/PG - Ref: 6DL8913-0CK30-0AH5



SS3	ud. Suministro e instalación de SIMATIC, software, descarga de licencia Z-Option: Y01: ID de sistema formato de entrada: xxxx-yyyy-zzzz para SIMIT: 0000-0000-0000 Z-Option: Y02: ID de dongle para nuevos pedidos formato de entrada: 0-0000000 para pedidos siguientes: formato de entrada: 3-xyzxyz ID de dongle disponible dirección de e-mail imprescindible para la entrega - Ref: 6DL8900-7XX00-0XH8-Z Y01+Y02
SS4	ud. Suministro e instalación de SIMATIC, software, dongle de licencia USB, uso solo en combinación con licencia válida, contenido: 1 dongle USB * ZOption: Y01: ID de sistema formato de entrada: xxxxyyyy-zzzz registro SID PCS neo: <a href="https://sid.myneo.siemens.com">https://sid.myneo.siemens.com</a> Ref: 6DL8900-8XX00-0XB8-Z Y01
SS5	ud. Suministro e instalación de SIMIT Simulation 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 (1909), Win Server 2012 R2 / 2016, encontrará más información en Léame de SIMIT V10.2, HW de referencia: PC/PG * Ref: 6DL8913-0HK20-0AH5
SS6	ud. Suministro e instalación de SIMIT Solution Device Library - Componentes de la biblioteca SIMIT para creación de modelos de simulación de dispositivo en SIMIT como contrapartida de PCS 7 APL y otros dispositivos. Se pueden utilizar para puesta en marcha virtual o como base de una simulación OTS. Soluciones producto con licencia a través de la clave Lib32 en SIMIT.
SS7	Suministro e instalación de SIMIT Virtual Controller V10.3 software 1 controlador 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 (20H2), Win 10 LTSB 2015 / LTSC 2019, Win Server 2016 / 2019, encontrará más información en Léame de SIMIT V10.2, HW de referencia: PC/PG * Ref: 6DL8913-0JK30-0AH5
SS8	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-PLCSIM Advanced V4.0, 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: en documentación en 2 idiomas: de,en; ejecutable con Windows10 (64 bits) - Ref: 6ES7823-1FE03-0YA5

## 7.- SOFTWARE DE SISTEMA DE ACCESO REMOTO Y GESTIÓN DE REDES

	<b>7.1.- Sistema de Adaptación de IP según normativa OT</b>
	<b>7.1.1.- Instalación Pequeña</b>
SP1	ud. Auditoría y creación de informe de una instalación pequeña con el estudio de todas las direcciones IP de la planta y el suministro de un informe completo con todas los equipos y su correspondiente dirección IP y MAC. Este trabajo consistirá en una jornada de trabajo de 8 horas en la captura de imágenes y documentos y la generación de los ficheros de informe de documentación de la auditoría.
SP2	ud. Implantación de las modificaciones de IP propuestas en el informe de auditoría, precedido de una planificación de intervención y de la entrega de un protocolo de pruebas de cambios de IP sobre los elementos afectados, siguiendo las indicaciones de Canal de Isabel II, S.A., sobre IPC, Switchesm, PLC, remotas y pantalla de proceso, Planta Tipo Pequeña y se estima en una jornada de trabajo de 8 horas
SP3	ud. Seguimiento y pruebas a la Implantación de las modificaciones de IP, realizando los protocolos de pruebas SAT o de aceptación , siguiendo las indicaciones de Canal de Isabel II, S.A. Planta Tipo Pequeña y se estima en una jornada de trabajo de 8 horas
SP4	ud. Gestión y creación de la documentación sobre las instalaciones modificadas, incluyendo copias de seguridad de los equipos modificados y modificación de esquemas eléctricos y de ficheros de registro de IPs de Canal de Isabel II . Este trabajo consistirá en una jornada de trabajo de 8 horas en la captura de imágenes y modificación de documentos, realización de copias de seguridad y la generación de los ficheros de informe de documentación realizada.

	<b>7.1.2.- Instalación Mediana</b>
SM1	ud. Auditoría y creación de informe de una instalación mediana con el estudio de todas las direcciones IP de la planta y el suministro de un informe completo con todas los equipos y su correspondiente dirección IP y MAC. Este trabajo consistirá en dos jornadas de trabajo de 16 horas en la captura de imágenes y documentos y la generación de los ficheros de informe de documentación de la auditoría.
SM2	ud. Implantación de las modificaciones de IP propuestas en el informe de auditoría, precedido de una planificación de intervención y de la entrega de un protocolo de pruebas de cambios de IP sobre los elementos afectados, siguiendo las indicaciones de Canal de Isabel II, S.A., sobre IPC, Switchesm, PLC, remotas y pantalla de proceso, Planta Tipo Mediano y se estima en dos jornadas de trabajo de 16 horas
SM3	ud. Seguimiento y pruebas a la Implantación de las modificaciones de IP, realizando los protocolos de pruebas SAT o de aceptación , siguiendo las indicaciones de Canal de Isabel II, S.A. Planta Tipo Mediano y se estima en una jornada de trabajo de 16 horas
SM4	ud. Gestión y creación de la documentación sobre las instalaciones modificadas, incluyendo copias de seguridad de los equipos modificados y modificación de esquemas eléctricos y de ficheros de registro de IPs de Canal de Isabel II . Este trabajo consistirá en una jornada de trabajo de 8 horas en la captura de imágenes y modificación de documentos, realización de copias de seguridad y la generación de los ficheros de informe de documentación realizada.
	<b>7.1.3.- Instalación Grande</b>
SG1	ud. Auditoría y creación de informe de una instalación grande con el estudio de todas las direcciones IP de la planta y el suministro de un informe completo con todas los equipos y su correspondiente dirección IP y MAC. Este trabajo consistirá en tres jornadas de trabajo de 40 horas en la captura de imágenes y documentos y la generación de los ficheros de informe de documentación de la auditoría.
SG2	ud. Implantación de las modificaciones de IP propuestas en el informe de auditoría, precedido de una planificación de intervención y de la entrega de un protocolo de pruebas de cambios de IP sobre los elementos afectados, siguiendo las indicaciones de Canal de Isabel II, S.A., sobre IPC, Switchesm, PLC, remotas y pantalla de proceso, Planta Tipo Grande y se estima en tres jornadas de trabajo de 40 horas
SG3	ud. Seguimiento y pruebas a la Implantación de las modificaciones de IP, realizando los protocolos de pruebas SAT o de aceptación , siguiendo las indicaciones de Canal de Isabel II, S.A. Planta Tipo Grande y se estima en dos jornadas de trabajo de 40 horas
SG4	ud. Gestión y creación de la documentación sobre las instalaciones modificadas, incluyendo copias de seguridad de los equipos modificados y modificación de esquemas eléctricos y de ficheros de registro de IPs de Canal de Isabel II . Este trabajo consistirá en una jornada de trabajo de 16 horas en la captura de imágenes y modificación de documentos, realización de copias de seguridad y la generación de los ficheros de informe de documentación realizada.
	<b>7.2.- SINEMA REMOTE CONNECT</b>
SR1	ud. Suministro e instalación de SINEMA Remote Connect Virtual Appliance; Basic Software Package para 4 conexiones VPN administración de usuarios, dispositivos y grupos; administrador de certificados; interfaz de configuración automática; SINEMA RC Client: para 1 instalación software, documentación en DVD; License Key en memoria USB; en 2 idiomas (de, en); Windows 10 Pro (64 bits), Windows Server 2008, 2012 R2 2016 y 2019 (64 bits) - Ref: 6GK1720-1AH01-OBV0
SR2	ud. Suministro de SINEMA RC Upgrade 64, actualización de 64 conexiones VPN, solo licencia - Ref: 6GK1722-1JH01-OBV0
SR3	ud. Suministro de SINEMA RC Upgrade 256, actualización de 256 conexiones VPN, solo licencia - Ref: 6GK1722-1MH01-OBV0



SR4	ud. Suministro de SINEMA RC Upgrade 1024, actualización de 1024 conexiones VPN, solo licencia - Ref: 6GK1722-1QH01-OBV0
SR5	Ud. Suministro de SINEMA RC Client V3 para 1 instalación; software, documentación en DVD, License Key para servidor; en 3 idiomas (de, en, zh), Windows 10 Pro, Windows Server 2008, 2012 R2, 2016, 2019 (64 bits) - Ref: 6GK1721-1XG03-0AA0
SR6	Ud. Suministro de SINEMA RC Client V3 OSD para 1 instalación; software, OSD/descarga de software, License Key para servidor, en 3 idiomas (de, en,zh), Windows 10 Pro, Windows Server 2008, 2012 R2, 2016, 2019 (64 bits) - Ref: 6GK1721-1XG03-0AK0
SR7	Ud. Suministro de SINEMA RC Client V3 Upgrade OSD para 1 instalación; software, OSD/descarga de software, License Key para servidor, en 3 idiomas (de, en, zh), Windows 10 Pro, Windows Server 2008, 2012 R2, 2016, 2019 (64 bits)– Ref: 6GK1721-3XG03-0AK0
SR8	Ud. Suministro de SINEMA RC licencia API; licencia para habilitar la API – Ref: 6GK1724-3VH03-OBV0
SR9	ud. Suministro de 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-OPB00
SR10	ud. Configuración y puesta en marcha de conectividad de los equipos, establecimiento de túneles y gestión de la conexión VPN dentro de la aplicación SINEMA, siguiendo las indicaciones de Canal de Isabel II, para organizar la información necesaria y su gestión dentro de la herramienta.
SR11	Servicio anual de disponibilidad 8/5: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte mensual de actividad</li> <li>• Realizar copia de seguridad mensual</li> </ul>
SR12	ud. realización de Soporte y Mantenimiento de servidor de SINEMA incluyendo actualizaciones de firmware, con los siguientes alcances: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualizar versión de software de servidor de SINEMA RC (licencia no incluidas).</li> <li>• Actualizar versión de firmware de dispositivos SCALANCE remotos.</li> <li>• Restaurar copia de seguridad tras un incidente o desastre.</li> </ul> se estima una duración de 8 horas de intervención, realizando los alcances indicados.
SR13	ud. de gestión de la atención a los usuarios de los servidores de SINEMA RC de Canal de Isabel II con los siguientes alcances: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta/baja de usuarios</li> <li>• Alta/baja de dispositivos SCALANCE</li> <li>• Editar los derechos del usuario.</li> <li>• Establecer la relación de comunicaciones usuario-dispositivo SCALANCE.</li> <li>• Autorizar un acceso temporal a un activo remoto.</li> <li>• Modificar subredes o nodos en una remota</li> <li>• Realizar copia de seguridad tras un cambio relevante de la configuración</li> </ul> precio por unidad de intervención (ticket), realizando los alcances indicados.
SR14	Gestión de incidencias de comunicaciones o conexión remota. Incluye desplazamiento, personal, y los medios materiales necesarios. Recopilación de todo tipo de información del equipo 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 Modem, sustitución y conexionado. Toda esta información deberá ser reportada a través de los sistemas de información previstos a tal efecto. Se estima una media de 2 instalaciones en 8 horas y un desplazamiento medio de 100km, ida y vuelta, desde Madrid.
	<b>7.3.- SINEC NMS</b>
SN1	ud. Suministro e instalación de SINEC NMS 50 V1.0 Forma de suministro: descarga; software de gestión de redes para administración de redes industriales, monitoring, configuración de red, Tipo licencia Single dispositivos IP vigilables 50 Windows 10 versión 1709 (64 bits), Windows Server 2016 y 2019 versión 1607 (64 bits) - Ref: 6GK8781-1BA01-0AK0

SN2	ud. Suministro e instalación de SINEC NMS 100 V1.0 Forma de suministro: descarga; software de gestión de redes para administración de redes industriales, monitoring, configuración de red, Tipo licencia Single dispositivos IP vigilables 100 Windows 10 versión 1709 (64 bits), Windows Server 2016 y 2019 versión 1607 (64 bits) - Ref: 6GK8781-1DA01-0AK0
SN3	ud. Suministro e instalación de SINEC NMS 250 V1.0 Forma de suministro: descarga; software de gestión de redes para administración de redes industriales, monitoring, configuración de red, Tipo licencia Single dispositivos IP vigilables 250 Windows 10 versión 1709 (64 bits), Windows Server 2016 y 2019 versión 1607 (64 bits) - Ref: 6GK8781-1JA01-0AK0
SN4	ud. Suministro e instalación de SINEC NMS 500 V1.0 Forma de suministro: descarga; software de gestión de redes para administración de redes industriales, monitoring, configuración de red, Tipo licencia Single dispositivos IP vigilables 500 Windows 10 versión 1709 (64 bits), Windows Server 2016 y 2019 versión 1607 (64 bits) - Ref: 6GK8781-1TA01-0AK0
SN5	Ud. Suministro e instalación de SINEC NMS 50 servicio de actualización del software durante SINEC NMS 50 1 año con renovación automática; requisito: versión actual de software – Ref: 6GK8781-1BA00-0AL0
SN6	Ud. Suministro e instalación de SINEC NMS 100 servicio de actualización del software durante SINEC NMS 100 1 año con renovación automática; requisito: versión actual de software – Ref: 6GK8781-1DA00-0AL0
SN7	Ud. Suministro e instalación de SINEC NMS 250 servicio de actualización del software durante SINEC NMS 250 1 año con renovación automática; requisito: versión actual de software – Ref: 6GK8781-1JA00-0AL0
SN8	Ud. Suministro e instalación de SINEC NMS 500 servicio de actualización del software durante SINEC NMS 500 1 año con renovación automática; requisito: versión actual de software – Ref: 6GK8781-1TA00-0AL0
SN9	ud. Configuración y puesta en marcha de conectividad de los equipos, establecimiento de túneles y gestión de la conexión VPN dentro de la aplicación SINEC NMS, siguiendo las indicaciones de Canal de Isabel II, para organizar la información necesaria y su gestión dentro de la herramienta.
SN10	ud. Gestión y parametrización central de la herramienta de conectividad de los equipos, alta de usuarios, gestión eficaz del tiempo de conexión y emisión de informes periódicos de conectividad de usuarios. Precio por intervención
SN11	ud. suministro, implementación y gestión de software de detección de vulnerabilidades (Industrial Vulnerability Manager), en una solución on-site que permita las siguientes funcionalidades: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alertas: monitoreo en tiempo real de las vulnerabilidades</li> <li>• Evaluación: evaluación de vulnerabilidades con principio de los cuatro ojos con respecto dos escalas de calificación: Escala de criticidad y CVSS</li> </ul> Generación de reportes: descripción de la vulnerabilidad y componentes afectados, monitoreo en tiempo real de disponibilidad, parches, puntaje CVSS, priorización <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitigación (en campo): mitigación en campo de las vulnerabilidades detectadas según priorización</li> </ul> el precio se dará por referencia incorporada en el sistema.
SN12	ud. Gestión y evaluación de riesgos de ciberseguridad, creando un baremo de riesgos y tasando las amenazas según el CERT de Siemens y Rockwell y la causística de elementos de Canal de Isabel II. Se ha de crear un informe de riesgos mensual y evaluar todas las amenazas que se publiquen en el CERT.
SN13	ud. Gestión y evaluación de servicio de gestión de riesgos de ciberseguridad, usando el baremo creado y creando una tasación de las amenazas activas según el CERT Siemens y Rockwell . Se ha de crear un informe de riesgos mensual y evaluar todas las amenazas que se publiquen en el CERT.
<b>8.- SOFTWARE EDGE COMPUTING</b>	

	<b>8.1.- INDUSTRIAL EDGE</b>
IE1	ud. Suministro e instalación de SIMATIC IPC127E Basic-Option (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 Industrial Edge (SIMATIC). - Ref: 6AG4021-0AD11-0CB0 o similar
IE2	ud. Suministro e instalación de SIMATIC IPC127E Extended-Option (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 Industrial Edge (SIMATIC). - Ref: 6AG4021-0AD12-0CB0 o similar
IE3	ud. Suministro e instalación de 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 Industrial Edge (SIMATIC). - Ref: 6ES7647-8BD31-0CW1 o similar
IE4	ud. Suministro e instalación de SIMATIC IPC427E (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 Industrial Edge (SIMATIC). - Ref: 6AG4141-5BC30-0FW8 o similar
IE5	ud. Suministro e instalación de Industrial Edge Access para hub Industrial Edge y el acceso inicial a componentes de software Industrial Edge . requisito para trabajar con la plataforma Industrial Edge - Ref: 6ES7823-0EE00-4AX0 o similar
IE6	ud. Suministro e instalación de Industrial Edge Device License para un Industrial Edge Device para conectar a un Industrial Edge Management System. - Ref: 6ES7823-0EE00-4AY0 o similar
IE7	ud. Suministro e instalación de Industrial Edge Data Service Base subscription per connector instance with 50 GB storage. Precio por año - Ref: 6AV2170-1JA03-0AA0 o similar
IE8	ud. Suministro e instalación de Industrial Edge Data Service Upgrade a 250GB de almacenamiento. Precio por año - Ref: 6AV2170-1JA00-0AA0 o similar
IE9	ud. Suministro e instalación de Industrial Edge Data Service Upgrade a 4TB de almacenamiento. Precio por año - Ref: 6AV2170-1JA01-0AA0 o similar
IE10	ud. Suministro e instalación de Industrial Edge Data Service Upgrade a almacenamiento ILIMITADO. Precio por año - Ref: 6AV2170-1JA02-0AA0 o similar
IE11	ud. Suministro e instalación de Industrial Edge Data Service Modbus TCP Client Connector. Precio por año - Ref: 6AV2170-0KA40-0AA0 o similar
IE12	ud. Suministro e instalación de Industrial Edge Data Service PROFINET IO Connector. Precio por año - Ref: 6AV2170-0KA30-0AA0 o similar
IE13	ud. Suministro e instalación de Industrial Edge Data Service Ethernet IP Connector. Precio por año - Ref: 6AV2170-0KA50-0AA0 o similar
	<b>8.2.- APLICACIONES EDGE</b>
AE1	ud. Suministro e instalación de Industrial Edge App SIMATIC Automation Tool Base subscription per app instance incl. 1 connection. Precio por año - Ref: 6AV6676-6EA00-0AA0 o similar
AE2	ud. Suministro e instalación de Industrial Edge App SIMATIC Automation Tool Subscription per app instance for unlimited S7-1500/HMI/Scalance. Precio por año - Ref: 6AV6676-6EA02-0AA0 o similar
AE3	ud. Suministro e instalación de Industrial Edge App SIMATIC Automation Tool Subscription per app instance for unlimited S7-1200/HMI/Scalance. Precio por año - Ref: 6AV6676-6EA01-0AA0 o similar
AE4	ud. Suministro e instalación de Industrial Edge App Energy Manager Base subscription per app instance incl. 3 assets. Precio por año - Ref: 6AV2170-0JA20-0AA0 o similar
AE5	ud. Suministro e instalación de Industrial Edge App Energy Manager Asset Upgrade. +1 additional asset. Precio por año - Ref: 6AV2170-0JA21-0AA0 o similar
AE6	ud. Suministro e instalación de Industrial Edge App Inventory Base subscription per app instance. Precio por año - Ref: 6AV2170-0JA40-0AA0 o similar

AE7	ud. Suministro e instalación de Industrial Edge App Performance Insight Base subscription per app instance incl. 3 assets. Precio por año - Ref: 6AV2170-0JA10-0AA0 o similar
AE8	ud. Suministro e instalación de Industrial Edge App Performance Insight Asset Upgrade. +1 additional asset. Precio por año - Ref: 6AV2170-0JA11-0AA0 o similar
AE9	ud. Suministro e instalación de Industrial Edge App Notifier Base subscription per app instance incl. 15 not. Rules. Precio por año - Ref: 6AV2170-0JA00-0AA0 o similar
AE10	ud. Suministro e instalación de Industrial Edge App Notifier Upgrade +15 additional notification rules. Precio por año - Ref: 6AV2170-0JA01-0AA0 o similar
AE11	ud. Suministro e instalación de Industrial Edge App LiveTwin Base subscription per app instance. Precio por año - Ref: 6AV2170-0BL00-0AA0 o similar
AE12	ud. Desarrollo de Trabajos de Dockerización y creación de las funcionalidades definidas en SIMATIC Edge, según indicaciones del personal de Canal de Isabel II con una duración estimada de 100 horas. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Modelado e implementación de las aplicaciones Docker</li> <li>■ Creación de Assets de conectividad.</li> <li>■ Modelizado de App de Edge.</li> <li>■ Conectividad remota de instalaciones según especificaciones de Ciberseguridad de Canal de Isabel II.</li> <li>■ Modificación de App para conexión con API de Edge.</li> <li>■ Desarrollo de interface Backend para desarrollo de funcionalidades solicitadas.</li> <li>■ Desarrollo de interface Frontend según estándar de Canal de Isabel II para desarrollo de interface de usuario.</li> </ul>
AE13	ud. Configuración y puesta en marcha de despliegues de App edge según documento de de pruebas FAT para probar visualización de los Tag, variables y eventos dentro de la aplicación creada, siguiendo las indicaciones de Canal de Isabel II, sobre el IED del sistema SIMATIC Edge. Se estiman 50 horas de trabajo
AE14	ud. Suministro de horas de formación y consultoría, incluyendo una Workshop Virtual, Ingeniería de preparación de Instalaciones, Servicio de Consultas, reuniones de seguimiento sobre SIMATIC Edge
	<b>9.- MANTENIMIENTO PREDICTIVO</b>
MP1	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
MP2	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
MP3	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
MP4	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:
MP5	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:
MP6	ud. Suministro, instalación, puesta en marcha, integración en plataforma web de un equipo portátil, no invasivo, de adquisición y transmisión de señales eléctricas (3xV,2xI) 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

MP7	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,2xI) 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
MP8	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
MP9	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
<b>10.- SOFTWARE DE EFICIENCIA ENERGETICA</b>	
SE1	ud. Suministro e instalación de SIMATIC Energy Manager Basic V7.2; incluye 50 Tags, 1 componente para detección, 1 cliente web; software de ingeniería/runtime; Single License; software, documentación y clave de licencia para descarga; en 6 idiomas: de,en,fr,es,it,zh; - Ref: 6AV6372-1DF07-2AH0 o similar
SE2	ud. Suministro e instalación de SIMATIC Energy Manager PRO V7.2; incluye 50 Tags, 1 componente para detección, 1 cliente, 1 cliente web; software de ingeniería/runtime; Single License; software, documentación y clave de licencia para descarga; en 2 idiomas: de,en; cliente web en 6 idiomas: de,en,it,es,fr,zh; - Ref: 6AV6372-2DF07-2AH0 o similar
SE3	ud. Suministro e instalación de SIMATIC Energy Manager PRO Powerpack para actualización de Energy Manager Basic V7.1/V7.2 a Energy Manager PRO V7.1/ V7.2; incluye 1 cliente; sin cambio de versión; software de ingeniería/runtime; Single License; clave de licencia para descarga; sin software ni documentación - Ref: 6AV6372-2DF07-2AH3 o similar
SE4	ud. Suministro e instalación de SIMATIC EnergyManager Basic/PRO paquete de 50 Tags; aumenta el número de Tags con 50 Tags; software de ingeniería/runtime; Single License; clave de licencia para descarga; sin software ni documentación - Ref: 6AV6372-2DF07-0CH0 o similar
SE5	ud. Suministro e instalación de SSIMATIC EnergyManager Basic/PRO paquete de 100 Tags; aumenta el número de Tags con 100 Tags; software de ingeniería/runtime; Single License; clave de licencia para descarga; sin software ni documentación - Ref: 6AV6372-2DF07-0DH0 o similar
SE6	ud. Suministro e instalación de SIMATIC EnergyManager Basic/PRO paquete de 250 Tags; aumenta el número de Tags con 250 Tags; software de ingeniería/runtime; Single License; clave de licencia para descarga; sin software ni documentación - Ref: 6AV6372-2DF07-0EH0 o similar
SE7	ud. Suministro e instalación de SIMATIC EnergyManager Basic/PRO paquete de 500 Tags; aumenta el número de Tags con 500 Tags; software de ingeniería/runtime; Single License; clave de licencia para descarga; sin software ni documentación - Ref: 6AV6372-2DF07-0FH0 o similar
SE8	ud. Suministro e instalación de SIMATIC EnergyManager Basic/PRO paquete de 1000 Tags; aumenta el número de Tags con 1000 Tags; software de ingeniería/runtime; Single License; clave de licencia para descarga; sin software ni documentación - Ref: 6AV6372-2DF07-0GH0 o similar
SE9	ud. Suministro e instalación de SIMATIC EnergyManager Basic/PRO paquete de 5000 Tags; aumenta el número de Tags con 5000 Tags; software de ingeniería/runtime; Single License; clave de licencia para descarga; sin software ni documentación - Ref: 6AV6372-2DF07-0HH0 o similar
SE10	ud. Suministro e instalación de SIMATIC EnergyManager Basic/PRO paquete de 30000 Tags; aumenta el número de Tags con 30000 Tags; software de ingeniería/runtime; Single License;



	clave de licencia para descarga; sin software ni documentación - Ref: 6AV6372-2DF07-0JH0 o similar
SE11	ud. Suministro e instalación de SIMATIC EnergyManager Basic/PRO 3 Web Clients; software runtime; Single License; clave de licencia para descarga; sin software ni documentación - Ref: 6AV6372-2DF27-0AH0 o similar
SE12	ud. Suministro e instalación de SIMATIC EnergyManager Basic/PRO 20 Web Clients; software runtime; Single License; clave de licencia para descarga; sin software ni documentación - Ref: 6AV6372-2DF27-0BH0 o similar
SE13	ud. Suministro e instalación de SIMATIC EnergyManager Basic/PRO 60 Web Clients; software runtime; Single License; clave de licencia para descarga; sin software ni documentación - Ref: 6AV6372-2DF27-0CH0 o similar
SE14	ud. Suministro e instalación de SIMATIC Energy Manager PRO Client; software de ingeniería/runtime; Single License; clave de licencia para descarga; sin software ni documentación - Ref: 6AV6372-2DF37-0AH0 o similar
SE15	ud. Suministro e instalación de SIMATIC Energy Manager PRO pronóstico y planificación de energía; software de ingeniería/runtime; Single License; clave de licencia para descarga; sin software ni documentación - Ref: 6AV6372-2DF47-0AH0 o similar
SE16	ud. Suministro e instalación de SIMATIC Energy Manager PRO componente para detección; acoplamiento a WinCC, OPC, ASCII, XML, ODBC...; software de ingeniería/runtime; Single License; clave de licencia para descarga; sin software ni documentación - Ref: 6AV6372-2DF57-0AH0 o similar
<b>11.- DESARROLLO DE APLICACIONES DE VALOR AÑADIDO</b>	
	<b>11.1.- DESARROLLO DE APP DE TAMAÑO S</b>
AS1	ud. Elaboración de la ingeniería de definición de la App de Mindsphere o Edge , según indicaciones del personal de Canal de Isabel II. Se estima un mínimo de 3 jornadas de personal o cualificado. ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Creación de documento de definición de funcionalidades. ■ Planificación y descripción del alcance de los trabajos a realizar en la App. ■ La documentación elaborada se entregará en formato digital editable.
AS2	ud. Desarrollo de la Aplicación de ingesta de datos, siguiendo el estándar de programación desarrollado por Canal de Isabel II, sobre tecnología de contenedores para organizar la información necesaria y su gestión para su posterior envío a Mindsphere. Se estiman 50 horas de trabajo
AS3	ud. Desarrollo de App y creación de las funcionalidades definidas, según indicaciones del personal de Canal de Isabel II con una duración estimada de 100 horas. ■ Modelado e implementación de las aplicaciones de conectividad ■ Creación de Assets de conectividad. ■ Creación de link de las variables asociadas en la Cloud y subida a Fleet Manager. ■ Conectividad remota de instalaciones según especificaciones de Ciberseguridad de Canal de Isabel II. ■ Modificación de App para conexión con API de Mindsphere. ■ Desarrollo de interface Backend para desarrollo de funcionalidades solicitadas. ■ Desarrollo de interface Frontend según estándar de Canal de Isabel II para desarrollo de interface de usuario.
AS4	ud. Configuración y puesta en marcha de la App según documento de pruebas FAT para probar visualización de los Tag, variables y eventos dentro de la aplicación creada, siguiendo las indicaciones de Canal de Isabel II, sobre la nube Mandsphere. Se estiman 50 horas de trabajo



AS5	ud. Introducción de nueva instalación. Conexión de la aplicación desarrollada con los assets necesarios de Mindsphere y carga de datos y otros elementos necesarios
AS6	ud. Suministro de horas de formación y consultoría, incluyendo una Workshop Virtual, Ingeniería de preparación de Instalaciones, Servicio de Consultas, reuniones de seguimiento sobre App
AS7	ud. Suministro de paquetes de 25 horas de servicio y asistencia, incluyendo un tiempo de reacción de 24 horas en atención a la incidencia de la App.
	<b>11.2.- DESARROLLO DE APP DE TAMAÑO M</b>
AM1	ud. Elaboración de la ingeniería de definición de la App de Mindsphere o Edge, según indicaciones del personal de Canal de Isabel II. Se estima un mínimo de 7 jornadas de personal o cualificado. ■ Visitas de replanteo. ■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II. ■ Creación de documento de definición de funcionalidades. ■ Planificación y descripción del alcance de los trabajos a realizar en la App. ■ La documentación elaborada se entregará en formato digital editable.
AM2	ud. Desarrollo de la Aplicación de ingesta de datos, siguiendo el estándar de programación desarrollado por Canal de Isabel II, sobre tecnología de contenedores para organizar la información necesaria y su gestión para su posterior envío a Mindsphere. Se estiman 75 horas de trabajo
AM3	ud. Desarrollo de App y creación de las funcionalidades definidas, según indicaciones del personal de Canal de Isabel II con una duración estimada de 200 horas. ■ Modelado e implementación de las aplicaciones de conectividad ■ Creación de Assets de conectividad. ■ Creación de link de las variables asociadas en la Cloud y subida a Fleet Manager. ■ Conectividad remota de instalaciones según especificaciones de Ciberseguridad de Canal de Isabel II. ■ Modificación de App para conexión con API de Mindsphere. ■ Desarrollo de interface Backend para desarrollo de funcionalidades solicitadas. ■ Desarrollo de interface Frontend según estándar de Canal de Isabel II para desarrollo de interface de usuario.
AM4	ud. Configuración y puesta en marcha de la App según documento de pruebas FAT para probar visualización de los Tag, variables y eventos dentro de la aplicación creada, siguiendo las indicaciones de Canal de Isabel II, sobre la nube Mindsphere. Se estiman 75 horas de trabajo
AM5	ud. Introducción de nueva instalación. Conexión de la aplicación desarrollada con los assets necesarios de Mindsphere y carga de datos y otros elementos necesarios
AM6	ud. Suministro de horas de formación y consultoría, incluyendo una Workshop Virtual, Ingeniería de preparación de Instalaciones, Servicio de Consultas, reuniones de seguimiento sobre App
AM7	ud. Suministro de paquetes de 75 horas de servicio y asistencia, incluyendo un tiempo de reacción de 24 horas en atención a la incidencia de la App.
	<b>11.3.- DESARROLLO DE APP DE TAMAÑO L</b>

AL1	<p>ud. Elaboración de la ingeniería de definición de la App de Mindsphere o Edge, según indicaciones del personal de Canal de Isabel II. Se estima un mínimo de 10 jornadas de personal o cualificado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Visitas de replanteo.</li> <li>■ Análisis de la información disponible, facilitada por Canal de Isabel II.</li> <li>■ Creación de documento de definición de funcionalidades.</li> <li>■ Planificación y descripción del alcance de los trabajos a realizar en la App.</li> <li>■ La documentación elaborada se entregará en formato digital editable.</li> </ul>
AL2	<p>ud. Desarrollo de la Aplicación de ingesta de datos, siguiendo el estándar de programación desarrollado por Canal de Isabel II, sobre tecnología de contenedores para organizar la información necesaria y su gestión para su posterior envío a Mindsphere. Se estiman 150 horas de trabajo</p>
AL3	<p>ud. Desarrollo de App y creación de las funcionalidades definidas, según indicaciones del personal de Canal de Isabel II con una duración estimada de 500 horas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Modelado e implementación de las aplicaciones de conectividad</li> <li>■ Creación de Assets de conectividad.</li> <li>■ Creación de link de las variables asociadas en la Cloud y subida a Fleet Manager.</li> <li>■ Conectividad remota de instalaciones según especificaciones de Ciberseguridad de Canal de Isabel II.</li> <li>■ Modificación de App para conexión con API de Mindsphere.</li> <li>■ Desarrollo de interface Backend para desarrollo de funcionalidades solicitadas.</li> <li>■ Desarrollo de interface Frontend según estándar de Canal de Isabel II para desarrollo de interface de usuario.</li> </ul>
AL4	<p>ud. Configuración y puesta en marcha de la App según documento de pruebas FAT para probar visualización de los Tag, variables y eventos dentro de la aplicación creada, siguiendo las indicaciones de Canal de Isabel II, sobre la nube Mindsphere. Se estiman 150 horas de trabajo</p>
AL5	<p>ud. Suministro de horas de formación y consultoría, incluyendo una Workshop Virtual, Ingeniería de preparación de Instalaciones, Servicio de Consultas, reuniones de seguimiento sobre App</p>
AL6	<p>ud. Suministro de paquetes de 100 horas de servicio y asistencia, incluyendo un tiempo de reacción de 24 horas en atención a la incidencia de la App.</p>
<b>12.- EQUIPOS DE CONECTIVIDAD</b>	
EC1	<p>ud. Suministro y configuración de SIMATIC OPC UA S7-1500 Small, Descarga de Single Runtime License contiene certificado de licencia para servidor OPC UA y cliente OPC UA Clase A, ejecutable en todas las CPU ET 200SP, S7-1500 a CPU-1513, CPU 1505SP, CPU 1504D, incl. derivados F y T a partir del firmware V2.0 - Ref: 6ES7823-0BE00-1BA0</p>
EC2	<p>ud. Suministro y configuración de SIMATIC OPC UA S7-1500 Medium, Descarga de Single Runtime License contiene certificado de licencia para servidor OPC UA y cliente OPC UA clase A, ejecutable en todas las CPU ET 200SP, S7-1500 a CPU-1516, CPU 1507S, incl. derivados F y T a partir de firmware V2.0, OPC UA Server Method Call, Custom Address Space a partir del firmware 2.5 - Ref: 6ES7823-0BE00-1CA0</p>
EC3	<p>ud. Suministro y configuración de SIMATIC OPC UA S7-1500 Large, Descarga de Single Runtime License contiene certificado de licencia para servidor OPC UA y cliente OPC UA Clase A, ejecutable en todas las CPU ET 200SP, todas las CPU S7-1500, CPU 1508S, CPU 1507D, incl. derivados F y T a partir de firmware V2.0, OPC UA Server Method Call, Custom Address Space a partir del firmware 2.5 - Ref: 6ES7823-0BE00-1DA0</p>
EC4	<p>ud. Suministro e instalación de SIMATIC Cloud Connect 7, CC 712 IoT Gateway para la conexión de equipos de automatización a Cloud Services y OPC 2 Ethernet RJ45 protocolos de campo: S7, Modbus protocolos MES/Cloud: MQTT, OPC - Ref: 6GK1411-1AC00 o similar</p>
EC5	<p>ud. Suministro e instalación de SIMATIC CloudConnect 7, CC716 IoT Gateway para la conexión de equipos de automatización a Cloud Services y OPC 2 Ethernet RJ45, 1 MPI/PB protocolos de campo: S7, Modbus protocolos MES/Cloud: MQTT, OPC - Ref: 6GK1411-5AC00 o similar</p>

13.- EQUIPOS DE RED	
ER1	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.
ER2	ud. Suministro e instalación de SCALANCE XC206-2SFP LAYER 2 IE-SWITCH MANEJABLE; 6X 10/100 MBIT/S RJ45 PORTS; 2X 100/1000 MBIT/S SFP; 1X PUERTO DE CONSOLA; LED DIAGNOSTICO; ALIMENTACION REDUNDANTE; RANGO TEMP. -40°C HASTA +70°C; MONTAJE PARED/ PERFIL NORMALIZADO/S7; RANURA PARA C-PLUG; FUNCIONES DE REDUNDANCIA; FUNCIONES OFFICE(RSTP,VLAN,...); PROFINET IO-DEVICE; CONFORME CON ETHERNET/IP;. Ref: 6GK5206-2BS00-2AC2 o similar.
ER3	ud. Suministro e instalación de SCALANCE XC208G, Layer 2 IE Switch gestionable; 8 puertos RJ45 10/100/1000 puerto RJ45 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: 6GK5208-0GA00-2AC2 o similar.
ER4	ud. Suministro e instalación de SCALANCE XC216-4C manageable Layer 2 IE Switch; 12x 10/100 Mbit/s RJ45-Ports; 4x 1000 Mbit/s Comboports (Either 1000 Mbit/s SFPs or 10/100/1000 Mbit/s RJ45 Ports usable); 1xconsole port;diagnostics LED; redundant power supply; temp. range -40°C to +70°C; Mounting: standard/S7 rail/wall; redundancy functions; Office features (RSTP, VLAN ,...); PROFINET IO-Device; . Ref: 6GK5216-4BS00-2AC2 o similar.
ER5	ud. Suministro e instalación de SCALANCE XC216 LAYER 2 IE-SWITCH MANEJABLE; 16X 10/100 MBIT/S RJ45 PORTS; 1X PUERTO DE CONSOLA; LED DIAGNOSTICO; ALIMENTACION REDUNDANTE; RANGO TEMP. -40°C HASTA +70°C; MONTAJE PARED/ PERFIL NORMALIZADO/S7; RANURA PARA C-PLUG; FUNCIONES DE REDUNDANCIA; FUNCIONES OFFICE(RSTP,VLAN,...); PROFINET IO-DEVICE; CONFORME CON ETHERNET/IP;. Ref: 6GK5216-0BA00-2AC2 o similar.
ER6	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.
ER7	ud. Suministro e instalación deSCALANCE XC224 LAYER 2 IE-SWITCH MANEJABLE; 16X 10/100 MBIT/S RJ45 PORTS; 1X PUERTO DE CONSOLA; LED DIAGNOSTICO; ALIMENTACION REDUNDANTE; RANGO TEMP. -40°C HASTA +70°C; MONTAJE PARED/ PERFIL NORMALIZADO/S7; RANURA PARA C-PLUG; FUNCIONES DE REDUNDANCIA; FUNCIONES OFFICE(RSTP,VLAN,...); PROFINET IO-DEVICE; CONFORME CON ETHERNET/IP; Ref: 6GK5224-0BA00-2AC2 o similar.
ER8	ud. Suministro e instalación de ACCESORIO SCALANCE X, SFP991-1; 1 PUERTO LC 100 MBIT/S, OPTICO; FO DE VIDRIO MULTIMODO HASTA MAX. 5 KM Ref: 6GK5991-1AD00-8AA0 o similar.
ER9	ud. Suministro e instalación de ACCESORIO SCALANCE X; SFP992-1; 1 PUERTO LC 1000 MBIT/S, OPTICO; FO DE VIDRIO MULTIMODO HASTA MAX. 750 M Ref: 6GK5992-1AL00-8AA0 o similar.
ER10	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.
ER11	ud. Suministro e instalación de C-PLUG, soporte extraíble para fácil sustitución de equipos en caso de fallo, para alojar datos de configuración o datos de aplicación, aplicable en productos SIMATIC NET con slot C-PLUG . Ref: 6GK1900-0AB10 o similar.

ER12	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.
ER13	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; incluido escuadra de fijación, tornillos, tacos. Ref: 6NH9860-1AA00 o similar.
ER14	ud. Suministro e instalación derouter 5G SCALANCE MUM856-1, IP65, para la comunicación IP inalámbrica de aplicaciones basadas en Ethernet a través de redes públicas de telefonía móvil 3/4/5G y redes privadas 5G, optimizado para uso en Europa, VPN, firewall, NAT, IPv6, conexión a SINEMA RC vía CLP, 4 conexiones N- Connect, 1 slot micro SIM, eSIM, 1x10/100/1000 Mbits/s puerto M12, alimentación redundante DC 24 V, M12 codif. L, PoE, – 30... +70 °C, slot CLP, 1 DI, 1 DO, código A, ¡Observar las homologaciones nacionales! Ref: 6GK5856-2EA00-3DA1 o similar.
ER15	ud. Suministro e instalación de SCALANCE CLP 2GB SINEMA RC medio intercambiable para habilitar la conexión a SINEMA Remote Connect para SCALANCE MUM85X para un fácil cambio de equipo en caso de fallo así como la captura de datos de configuración. Ref: 6GK5908-0UA00-0AA0 o similar.
ER16	ud. Suministro e Instalación de adaptador acodado 90° para el montaje sobre perfil DIN utilizable solo en combinación con SCALANCE MUM856-1, WAM/ WUM766-1; volumen de suministro: escuadra con adaptador para montaje en perfil DIN para perfil DIN estándar de 35 mm, tornillos de fijación. Ref: 6GK5798-8MF00-0AB1 o similar.
ER17	ud. Suministro e Instalación de adaptador para montaje en perfil DIN utilizable solo en combinación con SCALANCE W778/W778EEC/W738; SCALANCE WAM766-1/WAM766-1EEC/ WUM766-1 / NUM856-1; volumen de suministro: escuadra, tornillos de fijación. Ref: 6GK5798-8MF00-0AA1 o similar.
ER18	ud. Suministro e instalación de antena de telefonía móvil ANT897-4MC para GSM (2G), UMTS (3G) y redes móviles públicas 3/4/5G y redes privadas 5G en todo el mundo; omnidireccional característica; 600..5000 MHz; ganancia de la antena: 2..3 dBi, incl. conector macho N-Connect, IP67 –30..+ 70 °C, observar homologaciones nacionales ; para montaje directo con sistema de conexión N-Connect; alcance del suministro: 1 ANT 897-4MC, instrucciones resumidas en papel alemán/inglés. Ref: 6GK5897-4MC00-0AA0 o similar.
ER19	ud. Suministro e instalación de IE TP Cord M12-180/RJ45-180, cable flexible IE preconfecc. Con 1 conector M12, (codif. X) salida de cables u. a 180° 1 conector RJ45 a 180° salida de cables; longitud 5,0 m. Ref: 6XV1878-5TH50 o similar.
ER20	ud. Suministro e instalación de Power Connecting Cable M12-180/M12-180 para la alimentación de la ET 200, cable preconectorizado con conectores macho y hembra M12, código L, 4 polos, 2,0 m. Ref: 6XV1801-6DH20 o similar.
ER21	ud. Suministro e instalación de Power M12 Cable Connector PRO salida de cable axial para confección en campo, inserto hembra, codificación L (conector hembra) 1 embalaje = 1 unidad. Ref: 6GK1906-0EB00 o similar.
<b>14.- SUMINISTRO DE SOFTWARE UPDATE SERVICE Y UCL</b>	
SU1	SIMATIC WinCC Comfort SUS (descarga) Servicio de actualización del software, 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. Dirección de e-mail necesaria para la entrega. Ref: 6AV6612-0AA00-0AY0 o similar
SU2	SIMATIC S7 STEP 7 Prof combo incl. TIA Portal, Servicio de actualización del software En el marco de este contrato obtendrá durante un año todas versiones actuales del SW. 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: 6ES7810-5CC04-0YE2 o similar



SU3	SIMATIC WinCC Comfort Servicio de actualización del software 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: 6AV6612-0AA00-0AL0 o similar
SU4	SIMATIC WinCC Advanced Servicio de actualización del software 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: 6AV6613-0AA00-0AL0 o similar
SU5	Combo SIMATIC STEP 7 Prof SUS DL incl. TIA Portal, Servicio de actualización del software (SUS) descarga, En el marco de este contrato obtendrá durante un año todas versiones actuales del SW. 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 Dirección de e-mail necesaria para la entrega. Ref: 6ES7810-5CC04-0YY2 o similar
SU6	SIMATIC WinCC Advanced SUS (descarga) Servicio de actualización del software, 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 Dirección de e-mail necesaria para la entrega. Ref: 6AV6613-0AA00-0AY0 o similar
SU7	SIMATIC S7-PLCSIM Advanced SUS (descarga) 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 contratarlo: versión actual del software. Dirección de e-mail del destinatario de la mercancía imprescindible para la entrega. Ref: 6ES7823-1FE00-0YL5 o similar
SU8	TIA Portal Multiuser ingeniería SUS (descarga) 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 contratarlo: versión actual del software. Dirección de e-mail del destinatario de la mercancía imprescindible para la entrega. Ref: 6ES7823-1AE00-0YL5 o similar
SU9	SIMATIC STEP 7 Professional V17/2021 Combo; Unlock Copy License (UCL) package for one installation; software, documentation and master license key download; for configuration of SIMATIC S7-1200/1500, SIMATIC S7-300/400/WinAC, SIMATIC Basic Panels only valid in connection with UCL agreement email address required for delivery. Ref: 6ES7810-5CE12-2YAO o similar
SU10	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, Server Basis SUS. Licencia para WinCC OA Server sin conexión de datos externa (Tags) y sin puesto de mando con licencias (UI). Con alarma, ampliación de tendencia, historial de registros, S7 y S7 Plus driver (8 conexiones) SSL cifrado, servidor OPC (no disponible para Linux), cliente OPC y OPC UA, servidor web y un WinCC OA Operator (1 dispositivo). Se necesita para el funcionamiento correcto comprar al menos un paquete Tag y un paquete UI (opcional). - Ref: 6AV6355-1AA31-7BA0
SU11	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 1k PowerTags SUS; ampliación de una única licencia WinCC OA Server con 1.000 PowerTags. Para una configuración redundante de servidor, ambas licencias WinCC OA Server se deben ampliar al mismo número de PowerTags. Una ampliación de PowerTags solo se puede pedir en la misma versión de WinCC OA. Los paquetes existentes en un mismo servidor se cuentan de modo acumulativo. - Ref: 6AV6355-1AA31-7BB0
SU12	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 3k PowerTags SUS; ampliación de una única licencia WinCC OA Server con 3.000 PowerTags. Para una configuración redundante de servidor, ambas licencias WinCC OA Server se deben ampliar al mismo número de PowerTags. Una ampliación de PowerTags solo se puede pedir en la misma versión de WinCC OA. Los

	paquetes existentes en un mismo servidor se cuentan de modo acumulativo. - Ref: 6AV6355-1AA31-7BB1
SU13	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 5k PowerTags SUS; ampliación de una única licencia WinCC OA Server con 5.000 PowerTags. Para una configuración redundante de servidor, ambas licencias WinCC OA Server se deben ampliar al mismo número de PowerTags. Una ampliación de PowerTags solo se puede pedir en la misma versión de WinCC OA. Los paquetes existentes en un mismo servidor se cuentan de modo acumulativo. - Ref: 6AV6355-1AA31-7BB2
SU14	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 15k PowerTags SUS; ampliación de una única licencia WinCC OA Server con 15.000 PowerTags. Para una configuración redundante de servidor, ambas licencias WinCC OA Server se deben ampliar al mismo número de PowerTags. Una ampliación de PowerTags solo se puede pedir en la misma versión de WinCC OA. Los paquetes existentes en un mismo servidor se cuentan de modo acumulativo. - Ref: 6AV6355-1AA31-7BB4
SU15	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 150k PowerTags SUS; ampliación de una licencia única WinCC OA Server con 150.000 PowerTags. Para una configuración de servidor redundante, ambas licencias WinCC OA Server se deben ampliar al mismo número de PowerTags. Una ampliación de PowerTags solo se puede pedir dentro de la misma versión de WinCC OA. Los paquetes existentes en un mismo servidor se cuentan de modo acumulativo. - Ref: 6AV6355-1AA31-7BC0
SU16	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, Unlimited PowerTags SUS; ampliación de una licencia única WinCC OA Server con un número ilimitado de PowerTags. Para una configuración redundante de servidor, ambas licencias WinCC OA Server se deben ampliar al mismo número de PowerTags. Una ampliación de PowerTags solo se puede pedir en la misma versión de WinCC OA. Los paquetes existentes en un mismo servidor se cuentan de modo acumulativo. - Ref: 6AV6355-1AA31-7BC3
SU17	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 150k-200k Powerpack SUS; ampliación de una licencia única WinCC OA Server con 50.000 PowerTags. Para una configuración de servidor redundante, ambas licencias WinCC OA Server se deben ampliar al mismo número de PowerTags. Un Powerpack solo se puede pedir en la misma versión de WinCC OA. Los paquetes existentes en un mismo servidor se cuentan de modo acumulativo. Condición: al menos 150k PowerTags deben estar instalados. - Ref: 6AV6355-1AA31-7BE1
SU18	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 200k-250k Powerpack SUS; ampliación de una licencia única WinCC OA Server con 50.000 PowerTags. Para una configuración de servidor redundante, ambas licencias WinCC OA Server se deben ampliar al mismo número de PowerTags. Un Powerpack solo se puede pedir en la misma versión de WinCC OA. Los paquetes existentes en un mismo servidor se cuentan de modo acumulativo. Condición: al menos 200k PowerTags deben estar instalados. - Ref: 6AV6355-1AA31-7BE2
SU19	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 250k-sin límite Powerpack SUS; ampliación de una única licencia WinCC OA Server con PowerTags ilimitados. Para una configuración de servidor redundante, ambas licencias WinCC OA Server se deben ampliar al mismo número de PowerTags. Un Powerpack Powerpack solo se puede pedir en la misma versión de WinCC OA. Los paquetes existentes en un mismo servidor se cuentan de modo acumulativo. Condición: al menos 250k PowerTags deben estar instalados. - Ref: 6AV6355-1AA31-7BE3
SU20	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 1 Desktop UI SUS. Una licencia de puesto de mando para ampliación de una versión actual de licencia de WinCC OA Server. El número de conexiones simultáneas de Desktop UI activos activas. Los paquetes se cuentan de modo acumulativo. - Ref: 6AV6355-1AA31-7CA0
SU21	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 1 Desktop UI redund SUS. Una licencia de puesto de mando para ampliar una licencia existente de servidor redundante de WinCC OA. Se cuentan las conexiones simultáneas de Desktop UI activos. Los paquetes se cuentan de modo acumulativo. Requiere la opción WinCC OA, redundancia. - Ref: 6AV6355-1AA31-7CB0



SU22	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 10 Desktop UI redund SUS. 10 licencias de puesto de mando para ampliar una licencia existente de servidor redundante de WinCC OA. Se cuentan las conexiones simultáneas de Desktop UI activos. Los paquetes se cuentan de modo acumulativo. Requiere la opción WinCC OA, redundancia. - Ref: 6AV6355-1AA31-7CB1
SU23	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 25 Desktop UI redund SUS. 25 licencias de puesto de mando para ampliar una licencia existente de servidor redundante de WinCC OA. Se cuentan las conexiones simultáneas de Desktop UI activos. Los paquetes se cuentan de modo acumulativo. Requiere la opción WinCC OA, redundancia. - Ref: 6AV6355-1AA31-7CB2
SU24	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 1 ULC UX redund SUS., licencia para UltraLightClient User eXperience Webclient, para ampliación de una versión redundante de licencia de WinCC OA Server. El número de conexiones simultáneas de clientes ULC UX activos se cuenta. Admite para Desktop UI cierto número de funciones. Tenga en cuenta las restricciones de ULC UX según la ayuda en pantalla. Los paquetes se cuentan de modo acumulativo. Requiere la opción WinCC OA, redundancia. - Ref: 6AV6355-1AA31-7CD0
SU25	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 10 ULC UX, redund SUS., 10 licencias para UltraLightClient User eXperience Webclient, para ampliación de una versión actual redundante de licencia de servidor Server. Solo se cuenta el número de clientes ULC UX activos simultáneamente. Soporta cierto número de funciones de Desktop UI. Tenga en cuenta las limitaciones de ULC UX según la ayuda en pantalla. Los paquetes ULC UX REDU se cuentan de modo acumulativo. Requiere la opción WinCC OA, redundancia. - Ref: 6AV6355-1AA31-7CD1
SU26	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, 25 ULC UX redund SUS., 25 licencias para UltraLightClient User eXperience Webclient, para ampliación de una versión actual redundante de licencia de servidor Server. Solo se cuenta el número de clientes ULC UX activos simultáneamente. Soporta cierto número de funciones de Desktop UI. Tenga en cuenta las limitaciones de ULC UX según la ayuda en pantalla. Los paquetes ULC UX REDU se cuentan de modo acumulativo. Requiere la opción WinCC OA, redundancia. - Ref: 6AV6355-1AA31-7CD2
SU27	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, Para Std REDU SUS. licencia de desarrollo y parametrización para un servidor WinCC OA redundante con editor gráfico (incl. catálogos de iconos) entorno de desarrollo de scripts y framework de ensayo. Requiere licencia WinCC OA - Server Basis y la opción de redundancia WinCC OA . - Ref: 6AV6355-1AA31-7CH1
SU28	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, driver IEC 104 SUS. driver TCP/IP de técnica de telecontrol para conectar RTU según IEC 60870-5-104. - Ref: 6AV6355-1AA31-7DC1
SU29	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, driver SINAUT 50. Siemens Network AUTomation El driver permite la conexión con hasta 50 dispositivos (p. ej., S7-200, etc.) a través del protocolo SINAUT. - Ref: 6AV6355-1AA31-7DF0
SU30	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, driver SINAUT 250 SUS. Siemens Network AUTomation El driver permite la conexión con hasta 50 dispositivos (p. ej., S7-200, etc.) a través del protocolo SINAUT. - Ref: 6AV6355-1AA31-7DF1
SU31	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, driver EIP SUS. Driver EtherNet/IP para conectar controladores de otros fabricantes (p. ej., Allen Bradley, etc.) - Ref: 6AV6355-1AA31-7DJ0
SU32	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, driver MQTT Client SUS. Licencia para el acoplamiento de WinCC OA Server con un broker MQTT (no incluido) para la variante simplificada del intercambio de datos con otros dispositivos inteligentes (sensores o actuadores) o para la conexión a la nube (AWS, Azure, etc.) de manera sencilla. - Ref: 6AV6355-1AA31-7DK2
SU33	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, Custom Comp. Redun SUS. La opción Custom Component amplía una licencia de WinCC OA Server redundante con la integración de de un administrador personalizado, driver y ampliación de scripts o gráficos. Por cada componente personalizado y servidor redundante se necesita una licencia. - Ref: 6AV6355-1AA31-7ED3
SU34	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, Dist System SUS. Amplía un WinCC OA Server con la opción de multiservidor. Hasta 2048 servidores pueden conectarse. Ver el

	reglamento especial para el cálculo del número de E/S en los servidores. - Ref: 6AV6355-1AA31-7EE0
SU35	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, redundancia SUS. licencia para ampliar un WinCC OA Server con la opción de alta disponibilidad con conmutación en caliente. En un sistema redundante, los dos servidores necesitan una licencia de WinCC OA, redundancia. Esta duplicación se aplica también a las demás opciones de licencia. - Ref: 6AV6355-1AA31-7EF0 o similar
SU36	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, Map SUS. Complemento para representación de Open Street Map y material cartográfico propio. Para cada servidor se necesita una licencia. Uso en WinCC OA Desktop UI y Ultralight UX posible. El material cartográfico no está incluido. Uso offline posible. Dentro del material cartográfico pueden mostrarse objetos WinCC OA. La licencia incluye también el uso del GIS Viewer. - Ref: 6AV6355-1AA31-7EH5 o similar
SU37	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, OPC UA Server SUS. Servidor conforme a OPC Foundation para WinCC OA Server permite a clientes OPC UA consultar datos. Se soporta el estándar: 'OPC UA Server 1.03' (funciones obligatorias). - Ref: 6AV6355-1AA31-7EK0 o similar
SU38	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, Scheduler SUS. Complemento para planificar y llevar a cabo programas diarios, semanales y mensuales así como eventos individuales no periódicos, teniendo en cuenta festivos, asignación de prioridades y función de corrección. Licencia necesaria para cada servidor. - Ref: 6AV6355-1AA31-7EN0 o similar
SU39	ud. Suministro e instalación de WinCC OA V3.18, Webserver SUS. Esta opción permite gestionar diferentes conexiones entre WinCC OA Servers y WinCC OA ULC UX Clients. A partir de un número >1 Load Balancing se puede activar. Con la descentralización de servidores web se pueden implementar arquitecturas multinivel como, p. ej., acceso a DMZ. - Ref: 6AV6355-1AA31-7ET0 o similar

## LOTE 2:

ITEM	DESCRIPCIÓN
<b>1. EQUIPOS DE ENERGÍA</b>	
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"> <li>■ ON-LINE: de doble conversión.</li> <li>■ Tensión de entrada/salida: Monofásica 230 Vca.</li> <li>■ Frecuencia: 50 Hz ó 60 Hz.</li> <li>■ Factor de potencia en entrada: &gt; 0'95 y corriente senoidal.</li> <li>■ Potencia: 1.500 VA (1.200 W).</li> <li>■ Mecánica: formato 19". Sub-bastidor de 2 U de altura — 420 mm fondo. 7</li> <li>■ Autonomía: 1/2 hora suministrando 1.200 W. -</li> <li>■ Baterías: plomo hermético sin mantenimiento, AGM-VRLA, tiempo de vida &gt;12 años.</li> </ul> <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. (2 ud.) Interruptor</p>

	<p>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, 6EP4136-3AB00-2AY0 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 6EP4135-0GB00-0AY0 o similar.
<b>2. CABLES DE COBRE</b>	
CC1	m. Suministro e instalación de cable 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> apantallado, tipo RC4Z1K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado para señal instalado bajo tubo o bajo Canalización.
CC2	m. Suministro e instalación de cable 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> , tipo RZ1-K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado, instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC3	m. Suministro e instalación de cable 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> apantallado, tipo RC4Z1K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado para señal instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC4	m. Suministro e instalación de cable 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> , tipo RZ1-K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC5	m. Suministro e instalación de cable 3 x 2,5 mm <sup>2</sup> , 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 6 mm <sup>2</sup> , 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 10 mm <sup>2</sup> , tipo RZ1-K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC8	m. Suministro e instalación de cable 4 x 2,5 mm <sup>2</sup> , tipo RZ1-K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC9	m. Suministro e instalación de cable 4 x 6 mm <sup>2</sup> , tipo RZ1-K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC10	m. Suministro e instalación de cable 6 x 1 mm <sup>2</sup> , tipo RZ1-K 0,6/1 kV, apantallado, libre de halógenos, apantallado instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC11	m. Suministro e instalación de cable 10 x 1 mm <sup>2</sup> , tipo RZ1-K 0,6/1 kV, libre de halógenos, apantallado instalado bajo tubo o bajo canalización.
CC12	m. Suministro e instalación de manguera con cubierta EAP de 10 x 2 x 0,9 mm <sup>2</sup> , instalada bajo tubo o bajo canalización.

CC13	m. Suministro e instalación de manguera con cubierta EAP de 25 x 2 x 019 mm2, instalada bajo tubo o bajo canalización.
CC14	m. Suministro de Cable Unidral 5005 4G2,5 + 2 x (2x1). co Li-CC
CC15	ml. 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
CC16	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 rcl acuerdo a su categoría. a)
CC17	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.
CC18	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
CC19	Suministro e instalación de cable triaxial RG 59, instalado bajo tubo o bajo rt canalización.

### 3. TUBOS, CANALETAS Y CAJAS

TC1	m. Suministro e instalación de tubo de acero tipo CONDUIT, de 25 mm Ø, galvanizado c 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.
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 5 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.
TC16	ud. Suministro e instalación caja estanca paredes lisas IP65 310x240x125 mm con tornillos de plástico.

#### 4. CUADROS

	<b>4.1 ARMARIOS Y ACCESORIOS</b>
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.
CO10	ud. Suministro, instalación y puesta en servicio de termostato del ventilador. Ref: NSYCCOTH0 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: NSYCCOTH0 o similar.
CO14	ud. Suministro e instalación de rejilla de salida. Ref: NSYCAG125LPF o similar.
CO15	ud. Suministro e instalación de bloqueo de candado de acero inoxidable. Ref: NSYKPLM o similar.
CO16	Suministro e instalacion de rele RCMKIT-I 24VDC 2C0 LID LED sefializacion Ref: C090 ud.Weidmuller 8920940000 o similar.
CO17	ud.Suministro e instalacion de rele RCMKIT-I 24VDC 4C0 LD LED. Ref: Weidmuller 8921030000 o similar.
CO18	ud. Suministro e instalacion 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.
CO19	Suministro e instalacion de bornes dobles de 2,5 mm.
CO20	Suministro e instalacion bornes seccionables de 2,5 mm.
CO21	Suministro e instalacion de borna sencilla de 2,5 mm,
CO22	Suministro e instalacion de borna portafusible BORNE KDKS 1/35 (fusibles incluidos).
<b>4.2 PILOTOS Y SELECTORES</b>	
CO23	ud. Pulsatería, aparato completo redondo, lámpara de señalización de lente rasante, led UC 24V integrado, blanco, con soporte. Ref: 3SB3244-6AA60 o similar.
CO24	ud. Pulsatería, aparato completo redondo, pulsador rasante amarillo, 1 NA. Ref: 3S83202-0AA31 o similar.
CO25	ud. Pulsatería, aparato completo, redondo, lámpara de señalización de metal con aros concéntricos, led UC 24V interno, rojo, con soporte.
CO26	ud. Pulsatería, aparato completo, redondo, lámpara de señalización de metal con aros r concéntricos, led UC 24V interno, verde, con soporte.
CO27	ud. Pulsatería, aparato completo, redondo selector 1-0-11, con enclavamiento negro; 1NA, 1NA, metálico. Ref: Siemens 3SB3610-2DA11 o similar.
CO28	ud. Pulsatería, aparato completo, redondo selector 0-1 con enclavamiento negro, 1NA + 1NC, metálico. Ref: 3SB3601-2KA11 o similar.



	<b>4.3 BOTONERAS</b>
CO29	ud. Pulsatería, aparato completo, redondo, pulsador luminoso, INC + led UC 24V interno, rojo, con soporte. Ref: 3SB3246-0AA21 o similar.
CO30	ud. Pulsatería, aparato completo, redondo, pulsador luminoso, INC + led UC 24V interno, 1, verde, con soporte. Ref: 3SB3246-0AA21 o similar.
CO31	ud. Pulsatería, aparato completo redondo plástico seta, acción brusca 40mm con protección antimanipulación desenclavamiento por giro ROT, 1 NC. Ref: 3SB3603-N1HR20 o similar.
CO32	ud. Suministro e instalación de botonera de PVC para 5 elementos de 22mm. De la marca schneider o similar.
	<b>4.4 EQUIPOS DE ADQUISICIÓN DE DATOS Y TELEMANDO</b>
	<b>4.4.1. CUADRO TIPO 1 PLC 1500</b>
CI1	ud. Suministro e instalación de SIMATIC HMI TP1500 COMFORT, COMFORT PANEL, TOUCH OPERATION, 15" WIDESCREE-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.
CI2	ud. Suministro e instalación de SIMATIC HMI MTP1500, Unified Comfort Panel, mando táctil, pantalla TFT widescreen de 15,6", 16 millones de colores, Interfaz PROFINET, configurable a partir de WinCC Unified Comfort V16, incluye software Open Source. Ref: 6AV2128-3QB06-0AX0 o similar.
CI3	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 interface . Ref: 6EP3334-7SB00-3AX0 o similar.
CI4	ud. Suministro e instalación 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
CI5	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
CI6	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.
CI7	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.
CI8	ud. Suministro e instalación 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.
CI9	ud. Suministro e instalación de 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.
CI10	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.
CI11	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.
CI12	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7, MEMORY CARD PARA S7-1X00 CPU, 3,3 V FLASH, 256 MBYTE Ref: 6ES7954-8LL03-0AA0 o similar.
CI13	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, MODULO DE ENTRADA DIGITAL DI 32 X DC24V, 32 CANALES EN GRUPOS DE 16; RETARDO DE LAS ENTR. 0,05..20MS TIPO DE ENTRADA 3 (CEI 61131); DIAGNOSTICO; ALARMAS DE PROCESO Ref: 6ES7521-1BL00-0AB0 o similar.
CI14	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, MODULO DE SALIDA DIGITAL DQ 32 X DC24V / 0,5A; 32 CANALES EN GRUPOS DE 8; 4A POR GRUPO; DIAGNOSTICO POR CANAL INDIVIDUA VALOR SUSTITUCION Ref: 6ES7522-1BL00-0AB0 o similar.
CI15	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, MODULOS DE ENTRADA ANALOG. AI 8 X U/R/RTD/TC, 16 BIT RESOLUCION, PRECISION 0,1%, 8 CANALES EN GRUPOS DE 1, TENSION EN MODO COMUN: 30V AC/60V DC, DIAGNOSTICO; ALARMAS DE PROCESO INCL.ELEMENTO DE ALIMENTACION, ABRAZADERA DE PANTALLA Y CLIP DE PANTALLA Ref: 6ES7531-7PF00-0AB0 o similar.
CI16	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, MODULOS DE SALIDA ANALOG. AQ 4 X U/I HF, 16 BIT RESOLUCION, PRECISION 0,1%, 4 CANALES EN GRUPOS DE 1, TENSION EN MODO COMUN: 30V AC/60V DC, DIAGNOSTICO; VALOR SUSTITUCION INCL.ELEMENTO DE ALIMENTACION, ABRAZADERA DE PANTALLA Y CLIP DE PANTALLA Ref: 6ES7532-5ND00-0AB0 o similar.
CI17	ud. Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, ENCH. FRONT. TECNICA BORNE DE TORN., 40POL. PARA MODULOS DE 35MM DE ANCHO INCL. 4 PUENTES POTENCIAL, Y ABRAZADERA DE CABLE Ref: 6ES7592-1AM00-0XB0 o similar.
CI18	ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200MP. PROFINET IO-DEVICE INTERFACEMODUL IM 155-5 PN HF, PARA MOD. ELETRONICOS ET 200MP; HASTA 12 MODULOS E/S SIN ALIM.; HASTA 30 MODULOS E/S CON FUENTE ALIMENTACION ADICIONAL; 2PORT-SWITCH INTEGRADO; RJ45 SHARED DEVICE; MRP; IRT>=0,25MS; MODO ISOCRONO FW-UPDATE; I&M0...3; ARRANQUE PRIORIZADO, REDUNDANCIA S2; SHARED DEVICE CON 4 CONTROL. Ref: 6ES7155-5AA00-0AC0 o similar.
CI19	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.
CI20	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
CI21	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.
CI22	ud. Suministro e instalación de C-PLUG, soporte extraíble para fácil sustitución de equipos en caso de fallo, para alojar datos de configuración o datos de aplicación, aplicable en productos SIMATIC NET con slot C-PLUG . Ref: 6GK1900-0AB10 o similar.

CI23	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.
CI24	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-OPB00 o similar.
CI25	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; incluido escuadra de fijación, tornillos, tacos. Ref: 6NH9860-1AA00 o similar.
CI26	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.
CI27	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 <b>IPC127E</b> ; 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. - Instalación de software de agente y validación del correcto funcionamiento del mismo - Bastionado del sistema, incluyendo proceso de validación e informe
<b>4.4.2. CUADRO TIPO 2 PLC 1500</b>	
CI11	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.
CI12	Ud. Suministro e instalación de SSIMATIC HMI MTP1900, Unified Comfort Panel, mando táctil, pantalla TFT widescreen de 15,6", 16 millones de colores, Interfaz PROFINET, configurable a partir de WinCC Unified Comfort V16, incluye software Open Source. Ref: 6AV2128-3UB06-0AX0 o similar.
CI13	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 interface . Ref: 6EP3334-7SB00-3AX0 o similar.
CI14	Ud. Suministro e instalación de 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
CI15	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
CI16	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.
CI17	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.

CII8	Ud. Suministro e instalación de 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.
CII9	ud.Suministro e instalación de 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.
CII10	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.
CII11	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.
CII12	ud.Suministro e instalación de SIMATIC S7, Memory Card para CPU S7-1x 00, 3, 3V Flash, 2 GB Ref: 6ES7954-8LP03-0AA0 o similar.
CII13	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.
CII14	ud. Suministro e instalación de SIMATIC NET, IE FC TP STANDARD CABLE, GP 2X2 (PROFINET TIPO A), CABLE DE INSTALACION TP PARA CONECTAR A OUTLET RJ45 FC, PARA APLICACION UNIVERSAL, 4 HILOS, APANTALLADO, CAT. 5. Ref: 6XV1840-2AH10 o similar
CII15	ud. Suministro e instalación de SIMATIC NET, PB FC ESTANDAR, CABLE GP, CABLE BUS 2 HILOS, APANTALLADO COMP.ESPECIAL P. MONTAJE RAPIDO UNIDAD SUMINISTRO: 1000 M MAX. Ref: 6XV1830-0EH10 o similar
CII16	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
CII17	ud. Suministro e instalación de SCALANCE XC216 LAYER 2 IE-SWITCH MANEJABLE; 16X 10/100 MBIT/S RJ45 PORTS; 1X PUERTO DE CONSOLA; LED DIAGNOSTICO; ALIMENTACION REDUNDANTE; RANGO TEMP. -40°C HASTA +70°C; MONTAJE PARED/ PERFIL NORMALIZADO/S7; RANURA PARA C-PLUG; FUNCIONES DE REDUNDANCIA; FUNCIONES OFFICE(RSTP,VLAN,..); PROFINET IO-DEVICE; CONFORME CON ETHERNET/IP;. Ref: 6GK5216-0BA00-2AC2 o similar.
CII18	ud. Suministro e instalación de C-PLUG, soporte extraíble para fácil sustitución de equipos en caso de fallo, para alojar datos de configuración o datos de aplicación, aplicable en productos SIMATIC NET con slot C-PLUG . Ref: 6GK1900-0AB10 o similar.
CII19	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.
CII20	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.
CII21	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; incluido escuadra de fijación, tornillos, tacos. Ref: 6NH9860-1AA00 o similar.
CII22	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.
CII23	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-OCA1 (o similar) - SIMATIC <b>IPC227E</b> (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. - Instalación de software de agente y validación del correcto funcionamiento del mismo - Bastionado del sistema, incluyendo proceso de validación e informe
CII24	ud. Suministro e instalación de 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
CII25	ud. Suministro e instalación de SIMATIC ADAPTADOR DE BUS BA 2XRJ45, 2 CONECT. RJ45 PARA PROFINET Ref: 6ES7193-6AR00-0AA0 o similar
CII26	ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, PROFINET, módulo de interfaz 2 puertos IM 155-6PN/2 High Feature, 1 slot para BusAdapter, máx. 64 módulos de periferia y 16 módulos ET 200AL, redundancia S2, Multi Hot Swapping, 0,25 ms, modo isócrono, alivio de tracción PN opcional, módulo servidor incluido. Ref: 6ES7155-6AU01-0CN0 o similar.
CII27	ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, Adaptador de bus BA 2xRJ45, 2 conectores hembra RJ45 para PROFINET. Ref: 6ES7193-6AR00-0AA0 o similar.
CII28	ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, módulo de entrada digital, DI 8x 24 V DC High Feature, tipo de entrada 3 (IEC 61131), entrada Sink, (PNP, sumidero), unidad de embalaje: 1 unidad, adecuado para tipo de BU A0, código de color CC01, retardo a la entrada 0,05...20 ms; diagnóstico de canal para: cortocircuito en la alimentación del sensor, rotura de hilo, tensión de alimentación, LED de fallo de canal. Ref: 6ES7131-6BF00-0BA0 o similar.
CII29	ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, módulo de salida digital DQ 8x 24 V DC/0,5 A High Feature, Salida Source PNP, fuente, unidad de embalaje: 1 unidad, adecuado para tipo de BU A0, código de color CC02, diagnóstico de canal para: cortocircuito y rotura de hilo, tensión de alimentación, LED de fallo de canal. Ref: 6ES7132-6BF00-0BA0 o similar.
CII30	ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, módulo de entrada analógica, AI 2x U/I 2-, 4-Wire High Feat., adecuado para tipo de BU A0, A1, Código de color CC05, diagnóstico de canal, 16 bits, +/-0,1 %. Ref: 6ES7134-6HB00-0CA1 o similar.
CII31	ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, ENTRADA ANALOGICA HART, AI 4XI 2-WIRE HART HIGH FEATURE APTO PARA TIPO DE UB A0, A1, CODIGO DE COLOR CC03, DIAG. CANAL, 16BIT, +/-0,3%, Ref: 6ES7134-6TD00-0CA1 o similar.
CII32	ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, módulo de salida analógico, AQ 2x U/I High Feature adecuado para tipo de BU A0, A1, código de color CC00, diagnóstico de canal, 16 bits, +/-0,1 %. Ref: 6ES7135-6HB00-0CA1 o similar.
CII33	ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, módulo de salida analógico, AQ 2x U/I High Feature adecuado para tipo de BU A0, A1, código de color CC00, diagnóstico de canal, 16 bits, +/-0,1 %. Ref: 6ES7135-6TD00-0CA1 o similar.
CII34	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.

CII35	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.
	<b>4.4.3. CUADRO TIPO 3 PLC 1500</b>
CIII1	Ud. Suministro e instalación de SIMATIC HMI TP2200 COMFORT, COMFORT PANEL, TOUCH OPERATION, 22" WIDESCREE-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.
CIII2	ud.Suministro e instalación de SSIMATIC HMI MTP2200, Unified Comfort Panel, mando táctil, pantalla TFT widescreen de 15,6", 16 millones de colores, Interfaz PROFINET, configurable a partir de WinCC Unified Comfort V16, incluye software Open Source. Ref: 6AV2128-3XB06-0AX0 o similar.
CIII3	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 interface . Ref: 6EP3334-7SB00-3AX0 o similar.
CIII4	ud.Suministro e instalación de 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
CIII5	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
CIII6	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.
CIII7	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.
CIII8	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.
CIII9	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 con 2 Port Switch, 60 ns bit-performance, requiere SIMATIC Memory Card. Ref: 6ES7511-1AK02-0AB0 o similar.
CIII10	ud.Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500, CPU 1518-4 PN/DP, módulo central con memoria de trabajo de 6 MB para programa y 60 MB para datos, 1.ª interfaz: PROFINET IRT con switch de 2 puertos, 2.ª interfaz: PROFINET RT, 3.ª interfaz: Ethernet, 4.ª interfaz: PROFIBUS, 1 NS rendimiento bits, SIMATIC Memory Card necesaria. Ref: 6ES7518-4AP00-0AB0 o similar.
CIII11	ud.Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500F, CPU 1518F-4 PN/DP, módulo central con memoria de trabajo de 9 MB para programa y 60 MB para datos, 1.ª interfaz: PROFINET IRT con switch de 2 puertos, 2.ª interfaz: PROFINET RT, 3.ª interfaz: PROFINET servicios básicos, 4.ª interfaz: PROFIBUS, 1 NS rendimiento bits, SIMATIC Memory Card necesaria. Ref: 6ES7518-4FP00-0AB0 o similar.
CIII12	ud.Suministro e instalación de SIMATIC S7, MEMORY CARD PARA S7-1X00 CPU, 3,3 V FLASH, 32 GBYTE Ref: 6ES7954-8LT03-0AA0 o similar.
CIII13	ud.Suministro e instalación de 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.



CIII14	ud.Suministro e instalación de 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.
CIII15	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.
CIII16	ud.Suministro e instalación de SIMATIC S7-1500H, CPU 1517H-3 PN, módulo central con memoria de trabajo de 2 MB para programa y 8 MB para datos, 1.ª interfaz: PROFINET RT con switch de 2 puertos, 2.ª interfaz: PROFINET, 3.ª/4.ª interfaz: H-Sync, SIMATIC Memory Card necesaria. Ref: 6ES7517-3HP00-0AB0 o similar.
CIII17	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.
CIII18	ud.Suministro e instalación SIMATIC S7-1500H módulo de sincronización para latiguillos de hasta 10 m. Ref: 6ES7960-1CB00-0AA5 o similar.
CIII19	ud.Suministro e instalación SIMATIC S7-1500H cable conexión sincr. FO 1 m. Ref: 6ES7960-1BB00-5AA5 o similar.
CIII20	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.
CIII21	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
CIII22	ud. Suministro e instalación de SCALANCE XC224 LAYER 2 IE-SWITCH MANEJABLE; 16X 10/100 MBIT/S RJ45 PORTS; 1X PUERTO DE CONSOLA; LED DIAGNOSTICO; ALIMENTACION REDUNDANTE; RANGO TEMP. -40°C HASTA +70°C; MONTAJE PARED/ PERFIL NORMALIZADO/S7; RANURA PARA C-PLUG; FUNCIONES DE REDUNDANCIA; FUNCIONES OFFICE(RSTP,VLAN,..); PROFINET IO-DEVICE; CONFORME CON ETHERNET/IP; Ref: 6GK5224-0BA00-2AC2 o similar.
CIII23	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.
CIII24	ud. Suministro e instalación de C-PLUG, soporte extraíble para fácil sustitución de equipos en caso de fallo, para alojar datos de configuración o datos de aplicación, aplicable en productos SIMATIC NET con slot C-PLUG . Ref: 6GK1900-0AB10 o similar.
CIII25	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.
CIII26	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; incluido escuadra de fijación, tornillos, tacos. Ref: 6NH9860-1AA00 o similar.
CIII27	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.

CIII28	<p>ud. Suministro e instalación y puesta en marcha y configuración de agente de monitorización (software industrial necesario en agente) en campo.</p> <p>Incluyendo: - IPC Industrial a instalar: 6AG4141-7BC08-0FA0 (o similar)- SIMATIC <b>IPC427E</b> (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.</p> <p>- Modificaciones de planos eléctricos y cableado del sistema, en ubicación designada por Canal de Isabel II.</p> <p>- Instalación de software de agente y validación del correcto funcionamiento del mismo</p> <p>- Bastionado del sistema, incluyendo proceso de validación e informe</p>
CIII27	<p>Ud. Suministro e instalación de 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</p>
CIII28	<p>ud. Suministro e instalación de SIMATIC ADAPTADOR DE BUS BA 2XRJ45, 2 CONECT. RJ45 PARA PROFINET Ref: 6ES7193-6AR00-0AA0 o similar</p>
CIII29	<p>ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, PROFINET, módulo de interfaz 2 puertos IM 155-6PN/2 High Feature, 1 slot para BusAdapter, máx. 64 módulos de periferia y 16 módulos ET 200AL, redundancia S2, Multi Hot Swapping, 0,25 ms, modo isócrono, alivio de tracción PN opcional, módulo servidor incluido. Ref: 6ES7155-6AU01-0CN0 o similar.</p>
CIII30	<p>ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, Adaptador de bus BA 2xRJ45, 2 conectores hembra RJ45 para PROFINET. Ref: 6ES7193-6AR00-0AA0 o similar.</p>
CIII31	<p>ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, módulo de entrada digital, DI 8x 24 V DC High Feature, tipo de entrada 3 (IEC 61131), entrada Sink, (PNP, sumidero), unidad de embalaje: 1 unidad, adecuado para tipo de BU A0, código de color CC01, retardo a la entrada 0,05...20 ms; diagnóstico de canal para: cortocircuito en la alimentación del sensor, rotura de hilo, tensión de alimentación, LED de fallo de canal. Ref: 6ES7131-6BF00-0BA0 o similar.</p>
CIII32	<p>ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, módulo de salida digital DQ 8x 24 V DC/0,5 A High Feature, Salida Source PNP, fuente, unidad de embalaje: 1 unidad, adecuado para tipo de BU A0, código de color CC02, diagnóstico de canal para: cortocircuito y rotura de hilo, tensión de alimentación, LED de fallo de canal. Ref: 6ES7132-6BF00-0BA0 o similar.</p>
CIII33	<p>ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, módulo de entrada analógica, AI 2x U/I 2-, 4-Wire High Feat., adecuado para tipo de BU A0, A1, Código de color CC05, diagnóstico de canal, 16 bits, +/-0,1 %. Ref: 6ES7134-6HB00-0CA1 o similar.</p>
CIII34	<p>ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, ENTRADA ANALOGICA HART, AI 4XI 2-WIRE HART HIGH FEATURE APTO PARA TIPO DE UB A0, A1, CODIGO DE COLOR CC03, DIAG. CANAL, 16BIT, +/-0,3%, Ref: 6ES7134-6TD00-0CA1 o similar.</p>
CIII35	<p>ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, módulo de salida analógico, AQ 2x U/I High Feature adecuado para tipo de BU A0, A1, código de color CC00, diagnóstico de canal, 16 bits, +/-0,1 %. Ref: 6ES7135-6HB00-0CA1 o similar.</p>
CIII36	<p>ud. Suministro e instalación de SIMATIC ET 200SP, módulo de salida analógico, AQ 2x U/I High Feature adecuado para tipo de BU A0, A1, código de color CC00, diagnóstico de canal, 16 bits, +/-0,1 %. Ref: 6ES7135-6TD00-0CA1 o similar.</p>
CIII37	<p>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.</p>
CIII38	<p>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.</p>
	<p><b>4.5 ANALIZADORES DE RED</b></p>

CO72	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.
CO73	ud. Suministro e instalación de modulo de comunicaciones SENTRON PAC PROFINET, compatible con SENTRON PAC3200. Ref: 7KM9 300-0AE01-0AA0 o similar. ■ Modulo de comunicacion enchufable PROFINET para los dispositivos de monitoreo de energfa SENTRON PAC3200 y PAC4200. ■ Parametrizable desde el frente del dispositivo o a través del software de parametrización. ■ Facil integracion can 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 modulo.
CO74	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.
<b>4.6 PROTECCIONES ELÉCTRICAS</b>	
CO75	ud. Suministro e instalación de transformador de aislamiento de 230 Vca / 230Vca, 400VA. Ref: ND 400 o similar.
CO76	ud. Magnetotermico General C120N Clase C 4X100 A. Ref: A9N18374 o similar.
CO77	ud. Magnetotermico General C120N Clase C 4X125 A. Ref: A9N18376 o similar.
CO78	ud. Magnetotermico General C120N Clase C 4X80 A. Ref: A9N18372 o similar.
CO79	ud. Magnetotermico General C60N Clase C 4X16 A. Ref: A9F79416 o similar.
CO80	ud. Magnetotermico General C60N Clase C 4X25 A. Ref: A9F79425 o similar.
CO81	ud. Magnetotermico General C60N Clase C 4X32 A. Ref: A9F79432 o similar.
CO82	ud. Magnetotermico General C60N Clase C 4X40 A. Ref: A9F79440 o similar.
CO83	ud. Magnetotermico General C60N Clase C 4X63 A. Ref: A9F79463 o similar.
CO84	ud. Magnetotermico General C60N Clase C 2X16 A. Ref: A9F79216 o similar.
CO85	ud. Magnetotermico General C60N Clase C 2X25 A. Ref: A9F79225 o similar.
CO86	ud. Magnetotermico C60N Clase C 2x10 A. Ref: A9F79210 o similar.

CO87	ud. Diferencial iLD Clase AC 2x25 A 30 mA. Ref: A9R84225 o similar.
CO88	ud. Diferencial Clase AC 2x40 A 30 mA. Ref: A9R84240 o similar.
CO89	ud. Diferencial Clase AC 4x100 A 300 mA. Ref: A9R84491 o similar.
CO90	ud. Diferencial Clase AC 4x40 A 300 mA. Ref: A9R84440 o similar.
CO91	ud. Diferencial iLD Clase AC 4x63 A 300 mA. Ref: A9R84463 o similar.
CO92	ud. Diferencial Clase AC 4x25 A 300 mA. Ref: A9R84425 o similar.
CO93	ud. Diferencial iLD Clase AC 4x80 A 300 mA. Ref: A9R84480 o similar.
CO94	ud. Diferencial Clase AC 4x25 A 500 mA. Ref: A9R16425 o similar.
CO95	ud. Diferencial Clase AC 4x40 A 500 mA. Ref: A9R16440 o similar.
CO96	ud. Diferencial Clase AC 4x63 A 500 mA. Ref: A9R16463 o similar.
CO97	ud. Interruptor de superficie estanco para un maximo de 16 A. Ref: Legrand 069711 o similar.
CO98	ud. Interruptor automatic°, 70mm, 6kA, curva C, 1 polo+N, 4A. Ref: 5SJ6504-7.
CO99	ud. Interruptor automatic°, 70mm, 6kA, curva C, 1 polo+N, 10A 5SJ6510-7.
CO100	ud. Interruptor automatic°, 70mm, 6kA, curva C, 1 polo+N, 20A 5SJ6520-7.
CO101	ud. Interruptor diferencial, 70mm, clase A, 2 mod., 2 polos, 25A, 300mA 5SM3612-6.
CO102	ud. Rele diferencial Ref: Legrand 026088 o similar.
CO103	ud. Bobina de disparo 200-277VCA. Ref: Legrand 421016 o similar.
CO104	ud. Toroidal diametro 80 mm. Ref: Legrand 026093 o similar.

CO105	ud. Suministro e instalacion de SIRIUS Innovations Interruptor automatic° S00, Guardamotor, Clase 10, Proteccion L 5, 5...8A, Proteccion I 104A, conexiorl tornillo, Poder de corte estandar 1NA+NC. Ref: Siemens 3RV2011-1HA15 o similar.
CO106	ud. Suministro e instalacion de SIRIUS Innovations Interruptor automático S0, Guardamotor, Clase 10, Protección L 14...20A, Protección I 260A, conexión tornillo, Poder de corte estandar,. Ref: Siemens 3RV2021-4BA10 o similar.
CO107	ud. Suministro e instalacion 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.
CO108	ud. Suministro e instalacion 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.
CO109	ud. Suministro e instalacion de SIRIUS Innovations 1NA+1NC transversal, conexión tornillo, interruptores S00/S0(CONTACTO AUXILIAR) Ref: Siemens 3RV2901-1E o similar.
CO110	ud. Suministro e instalacion de Disparadores de apertura.AC 230-240V S00/S0 TORN Ref: Siemens 3RV2902-1DP0 o similar.
<b>4.7 EQUIPOS DE RED</b>	
ER1	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.
ER2	ud. Suministro e instalación de SCALANCE XC206-2SFP LAYER 2 IE-SWITCH MANEJABLE; 6X 10/100 MBIT/S RJ45 PORTS; 2X 100/1000 MBIT/S SFP; 1X PUERTO DE CONSOLA; LED DIAGNOSTICO; ALIMENTACION REDUNDANTE; RANGO TEMP. -40°C HASTA +70°C; MONTAJE PARED/ PERFIL NORMALIZADO/S7; RANURA PARA C-PLUG; FUNCIONES DE REDUNDANCIA; FUNCIONES OFFICE(RSTP,VLAN,...); PROFINET IO-DEVICE; CONFORME CON ETHERNET/IP;. Ref: 6GK5206-2BS00-2AC2 o similar.
ER3	ud. Suministro e instalación de SCALANCE XC208G, Layer 2 IE Switch gestionable; 8 puertos RJ45 10/100/1000 puerto RJ45 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: 6GK5208-0GA00-2AC2 o similar.
ER4	ud. Suministro e instalación de SCALANCE XC216-4C manageable Layer 2 IE Switch; 12x 10/100 Mbit/s RJ45-Ports; 4x 1000 Mbit/s Comboports (Either 1000 Mbit/s SFPs or 10/100/1000 Mbit/s RJ45 Ports usable); 1xconsole port;diagnostics LED; redundant power supply; temp. range -40°C to +70°C; Mounting: standard/S7 rail/wall; redundancy functions; Office features (RSTP, VLAN ,...); PROFINET IO-Device; . Ref: 6GK5216-4BS00-2AC2 o similar.
ER5	ud. Suministro e instalación de SCALANCE XC216 LAYER 2 IE-SWITCH MANEJABLE; 16X 10/100 MBIT/S RJ45 PORTS; 1X PUERTO DE CONSOLA; LED DIAGNOSTICO; ALIMENTACION REDUNDANTE; RANGO TEMP. -40°C HASTA +70°C; MONTAJE PARED/ PERFIL NORMALIZADO/S7; RANURA PARA C-PLUG; FUNCIONES DE REDUNDANCIA; FUNCIONES OFFICE(RSTP,VLAN,...); PROFINET IO-DEVICE; CONFORME CON ETHERNET/IP;. Ref: 6GK5216-0BA00-2AC2 o similar.
ER6	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.
ER7	ud. Suministro e instalación de SCALANCE XC224 LAYER 2 IE-SWITCH MANEJABLE; 16X 10/100 MBIT/S RJ45 PORTS; 1X PUERTO DE CONSOLA; LED DIAGNOSTICO; ALIMENTACION REDUNDANTE; RANGO TEMP. -40°C HASTA +70°C; MONTAJE PARED/ PERFIL



	NORMALIZADO/S7; RANURA PARA C-PLUG; FUNCIONES DE REDUNDANCIA; FUNCIONES OFFICE(RSTP,VLAN,..); PROFINET IO-DEVICE; CONFORME CON ETHERNET/IP; Ref: 6GK5224-0BA00-2AC2 o similar.
ER8	ud. Suministro e instalación de ACCESORIO SCALANCE X, SFP991-1; 1 PUERTO LC 100 MBIT/S, OPTICO; FO DE VIDRIO MULTIMODO HASTA MAX. 5 KM Ref: 6GK5991-1AD00-8AA0 o similar.
ER9	ud. Suministro e instalación de ACCESORIO SCALANCE X; SFP992-1; 1 PUERTO LC 1000 MBIT/S, OPTICO; FO DE VIDRIO MULTIMODO HASTA MAX. 750 M Ref: 6GK5992-1AL00-8AA0 o similar.
ER10	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.
ER11	ud. Suministro e instalación de C-PLUG, soporte extraíble para fácil sustitución de equipos en caso de fallo, para alojar datos de configuración o datos de aplicación, aplicable en productos SIMATIC NET con slot C-PLUG . Ref: 6GK1900-0AB10 o similar.
ER12	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.
ER13	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; incluido escuadra de fijación, tornillos, tacos. Ref: 6NH9860-1AA00 o similar.
ER14	ud. Suministro e instalación derouter 5G SCALANCE MUM856-1, IP65, para la comunicación IP inalámbrica de aplicaciones basadas en Ethernet a través de redes públicas de telefonía móvil 3/4/5G y redes privadas 5G, optimizado para uso en Europa, VPN, firewall, NAT, IPv6, conexión a SINEMA RC vía CLP, 4 conexiones N- Connect, 1 slot micro SIM, eSIM, 1x10/100/1000 Mbits/s puerto M12, alimentación redundante DC 24 V, M12 codif. L, PoE, – 30... +70 °C, slot CLP, 1 DI, 1 DO, código A, ¡Observar las homologaciones nacionales! Ref: 6GK5856-2EA00-3DA1 o similar.
ER15	ud. Suministro e instalación de SCALANCE CLP 2GB SINEMA RC medio intercambiable para habilitar la conexión a SINEMA Remote Connect para SCALANCE MUM85X para un fácil cambio de equipo en caso de fallo así como la captura de datos de configuración. Ref: 6GK5908-0UA00-0AA0 o similar.
ER16	ud. Suministro e Instalación de adaptador acodado 90° para el montaje sobre perfil DIN utilizable solo en combinación con SCALANCE MUM856-1, WAM/ WUM766-1; volumen de suministro: escuadra con adaptador para montaje en perfil DIN para perfil DIN estándar de 35 mm, tornillos de fijación. Ref: 6GK5798-8MF00-0AB1 o similar.
ER17	ud. Suministro e Instalación de adaptador para montaje en perfil DIN utilizable solo en combinación con SCALANCE W778/W778EEC/W738; SCALANCE WAM766-1/WAM766-1EEC/ WUM766-1 / NUM856-1; volumen de suministro: escuadra, tornillos de fijación. Ref: 6GK5798-8MF00-0AA1 o similar.
ER18	ud. Suministro e instalación de antena de telefonía móvil ANT897-4MC para GSM (2G), UMTS (3G) y redes móviles públicas 3/4/5G y redes privadas 5G en todo el mundo; omnidireccional característica; 600..5000 MHz; ganancia de la antena: 2..3 dBi, incl. conector macho N-Connect, IP67 –30..+ 70 °C, observar homologaciones nacionales ; para montaje directo con sistema de conexión N-Connect; alcance del suministro: 1 ANT 897-4MC, instrucciones resumidas en papel alemán/inglés. Ref: 6GK5897-4MC00-0AA0 o similar.
ER19	ud. Suministro e instalación de IE TP Cord M12-180/RJ45-180, cable flexible IE preconfecc. Con 1 conector M12, (codif. X) salida de cables u. a 180° 1 conector RJ45 a 180° salida de cables; longitud 5,0 m. Ref: 6XV1878-5TH50 o similar.
ER20	ud. Suministro e instalación de Power Connecting Cable M12-180/M12-180 para la alimentación de la ET 200, cable preconectorizado con conectores macho y hembra M12, código L, 4 polos, 2,0 m. Ref: 6XV1801-6DH20 o similar.



ER21	ud. Suministro e instalación de Power M12 Cable Connector PRO salida de cable axial para confección en campo, inserto hembra, codificación L (conector hembra) 1 embalaje = 1 unidad. Ref: 6GK1906-0EB00 o similar.
	<b>4.8 EQUIPOS ELÉCTRICOS</b>
CO186	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
CO187	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
CO188	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
CO189	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
CO190	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
CO191	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
CO192	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
CO193	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
CO194	ud. Suministro e instalacion 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
CO195	ud. Suministro e instalacion 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
CO196	ud. Suministro e instalacion 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
CO197	ud. Suministro e instalacion 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
CO198	ud. Suministro e instalacion 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
CO199	ud. Suministro e instalacion 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
CO200	ud. Suministro e instalacion 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
CO201	ud. Suministro e instalacion 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
	<b>5. ASISTENCIA TÉCNICA</b>
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, TIA portal,, WinCC, comunicaciones Sinaut.
AT5	Ud. Trabajos de sustitución de hardware S7-300 / ET200S, o similar para su migración a nueva gama S7-1500 / ET200SP, en estación de tipo grande. Los trabajos incluyen la retirada de todos los elementos del cuadro que en la fase de replanteo que se decida sustituir, incluso placa de montaje y envolventes si así lo requiriese la instalación, con reciclaje y transporte de elemetos del cuadro actual a almacen y/o a punto limpio.
AT6	Ud. Trabajos de sustitución de hardware S7-300 / ET200S, o similar para su migración a nueva gama S7-1500 / ET200SP, en estación de tipo medio. Los trabajos incluyen la retirada de todos los elementos del cuadro que en la fase de replanteo se decida sustituir, incluso placa de montaje y envolventes si así lo requiriese la instalación, con reciclaje y transporte de elemetos del cuadro actual a almacen y/o a punto limpio.
AT7	Ud. Trabajos de sustitución de hardware S7-300 / ET200S, o similar para su migración a nueva gama S7-1500 / ET200SP, en estación de tipo pequeño. Los trabajos incluyen la retirada de todos los elementos del cuadro que en la fase de replanteo se decida sustituir, incluso placa de montaje y envolventes si así lo requiriese la instalación, con reciclaje y transporte de elemetos del cuadro actual a almacen y/o a punto limpio.
<b>6.INGENIERIA, PUESTA EN SERVICIO, DOCUMENTACIÓN, SEGURIDAD Y SALUD</b>	
IP13	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. ■ 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.
IP14	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. ■ 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.
IP15	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. ■ 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.
IP16	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.

IP17	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.
IP18	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
IP3	<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. EN CD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Documentación técnica de equipos. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Lista de equipos.</li> <li>— Fichas técnicas.</li> </ul> </li> <li>■ Documentación eléctrica. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Proyecto eléctrico instalación.</li> <li>— Planos eléctricos.</li> </ul> </li> <li>■ Software PLC-HMI. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Excel de coordinación.</li> <li>— Software.</li> </ul> </li> <li>■ Manual de usuario: específico para cada instalación, bajo el formato que Canal de Isabel II, S.A. especifique.</li> <li>■ Documentación validación. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Documento puesta en marcha.</li> <li>— Legalizaciones.</li> </ul> </li> <li>■ CdC. <ul style="list-style-type: none"> <li>— Listado señales CdC.</li> <li>— Hoja de recepción CdC.</li> </ul> </li> <li>■ Informe calidad suministro.</li> </ul> <p>EN PAPEL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Listado de materiales instalados.</li> <li>■ Listado de señales.</li> <li>■ 2 copias planos eléctricos. Una copia se queda en la instalación.</li> <li>■ 2 copias manual de usuario. Una copia se queda en la instalación.</li> <li>■ Informe calidad energética.</li> </ul>
IP19	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.
IP20	ud. Dirección de obra y certificado final de obra en instalaciones de Baja Tensión, incluso pago de tasas de visado en colegio profesional.
IP21	ud. Redacción de proyecto instalación de Baja Tensión hasta 50 kW, incluso pago de tasas de visado en colegio profesional.
IP22	ud. Redacción de proyecto instalación de Baja Tensión de 51 kW hasta 100 kW, incluso pago de tasas de visado en colegio profesional.
IP23	ud. Redacción de proyecto instalación de Baja Tensión de 101 kW hasta 150 kW, incluso pago de tasas de visado en colegio profesional.
IP24	ud. Redacción de proyecto instalación de Baja Tensión de 151 kW hasta 250 kW, incluso pago de tasas de visado en colegio profesional.
IP25	ud. Redacción de proyecto instalación de Baja Tensión de 251 kW hasta 350 kW, incluso pago de tasas de visado en colegio profesional.
IP26	ud. Redacción de proyecto instalación de Baja Tensión de 350 kW hasta 500 kW, incluso pago de tasas de visado en colegio profesional.

IP27	ud. Revisión e inspección por OCA de instalación de Baja Tensión. Incluyendo realización de informes inicial y final.
IP28	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. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Modelado y simulación de los procesos de la planta.</li> <li>■ Diagnóstico del estado de los sistemas de automatización mediante despliegue de agentes de monitorización.</li> <li>■ Implantación de herramientas de gestión energética.</li> <li>■ Gestión documental digital mediante codificación QR.</li> <li>■ Conectividad remota de instalaciones según especificaciones de Ciberseguridad de Canal de Isabel II, S.A.</li> <li>■ Reporte de informes automáticos y cuadros de mando e indicadores en aplicaciones móviles o cloud.</li> </ul>
IP29	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 instalaciones de Canal de Isabel II, S.A., se incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Configuración de la periodicidad del versionado y comparación.</li> <li>- Generación de avisos ante diferencias establecidos por el personal de Canal Isabel II. (Estimación de 1 hora de técnico programador)</li> </ul>
IP30	Integración dentro del Sistema WinCC OA redundante de la estación, correspondiente a infraestructura hidrológica con sistema de automatización industrial, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición y declaración de datapoints sistema necesarios para poder obtener toda la información de variables operativas y de ingeniería de cada instalación.</li> <li>- Integración con el sistema de Gestión de copias de seguridad.</li> <li>- Integración con el sistema de Sistema de Diagnóstico y Monitorización de activos industriales.</li> <li>- Integración de alarmas con sistema SIEM.</li> <li>- Desarrollo de interfaz acorde a la instalación monitorizada.</li> <li>- Realización de pruebas de validación del correcto funcionamiento del sistema. (Estimación de 7 horas de técnico programador)</li> </ul>
IP31	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.
IP32	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.
--	---

### LOTE 3:

ITEM	DESCRIPCIÓN
<b>1. CREACIÓN Y MODIFICACIONES DEL SISTEMA SUSTRATO</b>	
CR1	SUSTRATO - Crear nueva estación pequeña en SUSTRATO sistema de supervisión de parámetros de control de estaciones
CR2	SUSTRATO - Crear nueva estación mediana en SUSTRATO sistema de supervisión de parámetros de control de estaciones
CR3	SUSTRATO - Crear nueva estación grande en SUSTRATO sistema de supervisión de parámetros de control de estaciones
CR4	SUSTRATO - Modificar estación pequeña en SUSTRATO, sistema de control de parámetros de estación
CR5	SUSTRATO - Modificar estación mediana en SUSTRATO, sistema de control de parámetros de estación
CR6	SUSTRATO - Modificar estación grande en SUSTRATO, sistema de control de parámetros de estación
CR7	SUSTRATO - Creación de informes de estado de incidencias y desviaciones existentes en estación pequeña mediante el uso de las herramientas SUSTRATO, indicando las acciones a realizar o medidas a adoptar bajo el uso de las guías técnicas de CYII.
CR8	SUSTRATO - Creación de informes de estado de incidencias y desviaciones existentes en estación mediana mediante el uso de las herramientas SUSTRATO, indicando las acciones a realizar o medidas a adoptar bajo el uso de las guías técnicas de CYII.
CR9	SUSTRATO - Creación de informes de estado de incidencias y desviaciones existentes en estación grande mediante el uso de las herramientas SUSTRATO, indicando las acciones a realizar o medidas a adoptar bajo el uso de las guías técnicas de CYII.
CR10	SUSTRATO - Creación de informe de cumplimiento en el ámbito de ciberseguridad bajo el ámbito de herramientas SUSTRATO - cumplimiento de reglas establecidas en el sistema SUSTRATO
CR11	Horas desarrollo mejoras sistema SUSTRATO para incremento de funcionalidades especializadas en seguridad OT
<b>2. BACKUPS</b>	
BS1	BACKUPS SUSTRATO - Configuración dentro del Sistema de Gestión de copias de seguridad de un nuevo activo industrial existente en las instalaciones de Canal de Isabel II, se Incluye: - Configuración de la prioridad del versionado y comparación.



BS2	BACKUPS SUSTRATO - Actualización trimestral/semestral de versión bases existentes en el sistema de backups. Informe de diferencias existentes. Actualización del proyecto con aprobadas. 1 estación
BS3	BACKUPS SUSTRATO - Redacción de informe detallado ante resolución de discrepancias en código de estación para toma de decisiones y resolución de conflictos
<b>3. REDES INDUSTRIALES</b>	
RI1	RED - Suministros, instalación y configuración de SCALANCE SC para dar de alta las comunicaciones de una estación contra el centro de control
RI2	RED - Suministros, instalación y configuración de EQUIPO PROFIBUS para dar de alta las comunicaciones de una estación contra el centro de control
RI3	RED - Auditoria de seguridad en estación pequeña
RI4	RED - Auditoria de seguridad en estación mediana
RI5	RED - Auditoria de seguridad en estación grande
RI6	RED - Suministros, instalación y configuración Switches XC208
RI7	RED - Dar de alta equipo/estación en Sinema RC
RI8	RED - Auditorias de bus de campo (PROFIBUS/PROFINET) en estación pequeña
RI9	RED - Auditorias de bus de campo (PROFIBUS/PROFINET) en estación mediana
RI10	RED - Auditorias de bus de campo (PROFIBUS/PROFINET) en estación grande
RI11	Horas especialista redes
<b>4. CIBERSEGURIDAD</b>	
CS1	CIBER SUSTRATO, SIEM - Creación y seguimiento de casos ante la aparición de incidentes de seguridad o como iniciativa de triaje ante eventos en estaciones.
CS2	CIBER SUSTRATO, SIEM - Creación de reglas específicas sobre SIEM industrial que contemple los eventos de tipo SUSTRATO
CS3	CIBER SUSTRATO, SIEM - Creación de informe trimestral de eventos recibidos para el proceso de mejora continua
CS4	CIBER SUSTRATO, SIEM - Catalogación de alarmas de SUSTRATO para su enrutado al sistema SIEM OT de CYII.
CS5	CIBER SUSTRATO - Segmentación de redes de campo. Proceso de segmentación de redes de campo, creación de VLANs, incluyendo la generación de zonas y conductos bajo el estándar de la norma IEC62443 y el redireccionamiento de redes IP. Estación pequeña
CS6	CIBER SUSTRATO - Segmentación de redes de campo. Proceso de segmentación de redes de campo, creación de VLANs, incluyendo la generación de zonas y conductos bajo el estándar de la norma IEC62443 y el redireccionamiento de redes IP. Estación mediana
CS7	CIBER SUSTRATO - Segmentación de redes de campo. Proceso de segmentación de redes de campo, creación de VLANs, incluyendo la generación de zonas y conductos bajo el estándar de la norma IEC62443 y el redireccionamiento de redes IP. Estación grande
CS8	CIBER SUSTRATO - Creación de reglas DPI para protección específica de sistemas ICS
<b>5. SIMATIC EDGE Computing</b>	
SE1	DESPLIEGUES SUSTRATO EDGE - Crear nueva estación en Simatic EDGE
SE2	EDGE - Despliegue de app dockerizadas, drivers
SE3	EDGE - Actualización de FW de sistema
SE4	Suministro de licencia para agente del Sistema de Diagnóstico y Monitorización de activos industriales.
<b>6. Monitorización de activos OT</b>	

MO1	NETIN - Suministro, instalación y configuración de Agente NETIN en estación pequeña
MO2	NETIN - Suministro, instalación y configuración de Agente NETIN en estación mediana
MO3	NETIN - Suministro, instalación y configuración de Agente NETIN en estación grande
MO4	NETIN - Creación de nueva plantilla en NETIN
MO5	NETIN - Modificar plantilla existente en NETIN
MO6	SINAUT - Análisis de incidencias sobre el sistema de telecontrol de CYII, tanto a nivel de las estaciones que conforman este telecontrol como de las infraestructuras de comunicaciones que dan soporte al mismo. GPRS/Integración con sistema de comunicaciones CYII
<b>7. SOPORTE TÉCNICO 24/7 PRESENCIAL-REMOTO</b>	
ST1	FIELD OT - Actualización de firmware de assets OT - CPU, CP, Switches, ...
ST2	FIELD OT - Horas técnico para resolución planificada de incidentes
ST3	FIELD OT - Sustitución de assets OT en estación. No incluye suministro
ST4	Soporte anual 24/7 - guardias. Disponibilidad y levantamiento de servicio
ST5	Servicio anual 24/7- Monitorización sistema OT, presencial: mantenimiento de bases de datos, mantenimiento de sistemas de mensajería, mantenimiento y configuración de firewall, mantenimiento de EDGE, mantenimiento de SCADA - mensajería, alarmas, variables no leídas, rendimiento SCADA, servidores de discos duros, servidores de virtualización
ST6	Soporte 24/7 - guardias. Respuesta telefónica ante incidentes. Hora jornada laboral
ST7	Soporte 24/7 - guardias. Respuesta telefónica ante incidentes. Hora nocturna
ST8	Soporte 24/7 - guardias. Respuesta telefónica ante incidentes. Hora diurna fuera jornada laboral

## 8. 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 el Portal de Contratación Pública de la Comunidad de Madrid (<http://www.madrid.org/contratospublicos>)**.

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 adjudicación será el obtenido como total del Escenario hipotético.**

De conformidad con el apartado 10.19 del Anexo I del PCAP se establecerá una visita a una de las instalaciones y la fecha de realización de la misma será indicada en el portal de Contratación Pública de la Comunidad de Madrid (<http://www.madrid.org/contratospublicos/>).

## 9. 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 (SH<sub>2</sub>) 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 (SH<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y oxígeno (O<sub>2</sub>).

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.

## 10. 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 de 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.

## 11. 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, envoltorio 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.

## 12. CONDICIONES DE SERVICIO

Todos los trabajos de suministro e instalación objeto del presente pliego en ningún caso interrumpirán el correcto funcionamiento de la planta.

El adjudicatario deberá incluir cualquier medio auxiliar como grupos electrógenos o armarios auxiliares, necesarios para mantener en servicio un número mínimo de equipos durante la sustitución de los armarios eléctricos, de forma que no se afecte a la operación habitual de la planta.

En caso excepcional y previa autorización por parte de Canal de Isabel II, S.A., se podrán considerar paradas programadas para la realización de trabajos puntuales. La programación de dichos cortes de servicio se determinará en función de las consignas de los responsables de planta y se definirá en la fase de ejecución.

Siempre que vaya a realizarse un corte de tensión en la planta, el adjudicatario deberá elaborar un documento previo, que debe ser aprobado por Canal de Isabel II, S.A., que refleje la secuencia de operaciones a ejecutar y describa los medios auxiliares necesarios para minimizar en lo posible el tiempo de corte, así como garantizar el suministro eléctrico de la planta en caso de incidencia.

Firmas:

GARCIA DEL RIO  
JAVIER -  
FIRMA  
Fecha: 2022.12.05  
10:19:46 +01'00'

Javier García del Río  
JEFE DEL ÁREA DE AUTOMATIZACIÓN

Firmado por FERNÁNDEZ DELGADO FRANCISCO  
JAVIER - FIRMA el día 05/12/2022 con un  
certificado emitido por SIA SUB01

Francisco Javier Fernández Delgado  
SUBDIRECTOR DE TELECONTROL

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

Fecha:  
2022.12.05  
14:59:13  
+01'00'

Juan Sánchez García  
DIRECTOR DE INNOVACIÓN E INGENIERÍA