



Requerimientos funcionales y técnicos

Mejora energética en la ETAP de A Telva

Febrero de 2014



INDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | ANTECEDENTES | 3 |
| 2 | OBJETO Y ALCANCE DEL CONTRATO | 4 |
| 3 | CRITERIOS GENERALES..... | 5 |
| | 3.1. Criterios específicos para los sistemas de información..... | 5 |
| 4 | SITUACIÓN ACTUAL DE LA ETAP DE A TELVA..... | 7 |
| | 4.1. Planta 1 | 7 |
| | 4.2. Planta 2 | 8 |
| | 4.3. Planta 3 | 8 |
| 5 | REQUERIMIENTOS DE LA OFERTA..... | 9 |
| | 5.1. Requerimientos generales..... | 9 |
| | 5.2. Sistema de supervisión | 10 |
| 6 | ACTUACIONES | 16 |
| | 6.1. Incorporación de la sensórica..... | 16 |
| | 6.2. Red de comunicaciones | 34 |

1 ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de A Coruña, dentro del contexto del concepto “Smart City” (o ciudad inteligente) se ha planteado como objetivo estratégico la definición de un nuevo modelo de desarrollo urbano que permita la gestión sostenible y eficiente de los servicios municipales aplicando para ello recientes avances de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TICs). Con ello, el consistorio pretende que A Coruña alcance cotas de calidad de vida más elevadas al tiempo que mejore su competitividad, sostenibilidad y se dote con una administración innovadora, ágil y eficiente.

La Empresa Municipal de Aguas de La Coruña, S.A., en adelante, EMALCSA, es una Sociedad Municipal, cuyo capital social pertenece de forma íntegra al Ayuntamiento de A Coruña. Entre los objetivos sociales de EMALCSA destaca “el análisis, diseño y ejecución de nuevas estrategias de prestación de los servicios municipales tanto desde el punto de vista tecnológico como operativo”. En esa línea, EMALCSA y el Ministerio de Ciencia e Innovación (actualmente Ministerio de Economía y Competitividad) suscribieron un convenio para la ejecución del denominado proyecto “Smart Coruña: Sostenibilidad, Habitabilidad, Equilibrio Económico y Ambiental”, cuyo importe global asciende a 11.568.365,00 euros. Este proyecto está cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Programa Operativo de I+D+i por y para el beneficio de las empresas (Fondo Tecnológico).

Entre las líneas de trabajo relativas a infraestructuras, el proyecto Smart Coruña incluye la dotación de un sistema mejora energética en la ETAP de A Telva.

2 OBJETO Y ALCANCE DEL CONTRATO

El objeto del contrato es la definición, diseño, desarrollo e implementación del piloto de un **MEJORA ENERGÉTICA EN LA ETAP DE A TELVA**.

El alcance del presente Pliego se circunscribe a la estación de tratamiento de agua potable de A Telva, incluyendo las tres plantas existentes de tratamiento y potabilización de agua y la instalación de tratamiento de fangos.

3 CRITERIOS GENERALES

El presente piloto, de forma análoga a los pilotos relacionados con el Ciclo del Agua, se centra en el despliegue de equipos de medida que, a posteriori, deberán integrarse en la Plataforma de gestión común de todos los servicios relacionados con el Ciclo del Agua. Esta plataforma estará dotada de herramientas de visualización, monitorización y Business Intelligence e incluirá las reglas de negocio que permitan analizar la información de los pilotos y aportar el valor deseado.

Dada la necesidad de disponibilizar la información generada en el presente proyecto para su tratamiento posterior, todos los dispositivos de medición a instalar deberán cumplir una serie de condiciones técnicas que se describen detalladamente en los requerimientos del presente pliego.

3.1. Criterios específicos para los sistemas de información

Para la provisión/desarrollo, adaptación, integración e implantación del presente piloto, se podrá partir de aplicaciones o sistemas existentes en el mercado y sistemas existentes en EMALCSA/Ayuntamiento, complementándola con los módulos o sistemas requeridos.

La plataforma de sistemas de información desarrollados, provistos o adaptados para la gestión del servicio en EMALCSA/Ayuntamiento será de propiedad municipal, así como la información gestionada en la misma. La empresa adjudicataria deberá aportar un documento de aceptación del deber de confidencialidad respecto de la información recogida en la plataforma.

Excepcionalmente, cuando la plataforma se apoye en algún producto comercial que requiera licencias de uso, el adjudicatario las facilitará durante el periodo de prestación del servicio y pasarán a ser propiedad del Ayuntamiento/EMALCSA al finalizar el contrato, incluyendo sus posibles prórrogas, para su mantenimiento posterior.

Los sistemas provistos específicamente para el Ayuntamiento/EMALCSA en el ámbito del contrato, pasarán a ser propiedad del mismo. Su provisión/adaptación e implementación se realizarán bajo la supervisión técnica y cumplimiento de las especificaciones técnicas fijadas por los Servicios Informáticos Municipales.

En particular, todos los sistemas de información que se incorporen a la plataforma deberán permitir la integración con aquellos sistemas que el Ayuntamiento/EMALCSA determinen de acuerdo a las especificaciones técnicas que se fijen y la periodicidad que se establezca.

Los licitadores deberán indicar en su oferta la disponibilidad de los sistemas de información requeridos, así como el calendario propuesto para su provisión y/o adaptación a las necesidades de la entidad contratante.

El licitador presentará en su oferta el Plan para la Dirección del Proyecto siguiendo la metodología del Project Management Institute (PMI).

En los 15 primeros días después de la formalización del contrato, el adjudicatario propondrá un Plan de Dirección del Proyecto revisado respecto del presentado en su oferta, y que incluirá a todos los interesados del proyecto (Ayuntamiento, EMALCSA, empresas suministradoras de contenidos digitales, ciudadanos, etc.), en el que se especificarán entre otros datos de interés para el Director del proyecto, con el mayor grado posible de detalle (EDT a nivel de paquetes de trabajo, entregables, líneas base) las fechas de ejecución propuestas para cada uno de los entregables y detallando el equipo de proyecto ofertado.

4 SITUACIÓN ACTUAL DE LA ETAP DE A TELVA

En la actualidad la ETAP de A Telva es un complejo industrial formado por 3 plantas (planta 1, planta 2 y planta 3) de tratamiento y potabilización de agua destinada al consumo humano y una instalación de tratamiento de fangos.

Estas plantas responden a distintas necesidades históricas y por tanto se han construido y modernizado de forma heterogénea a lo largo del tiempo, disponiendo en la actualidad de diferentes sistemas de control y manejo.

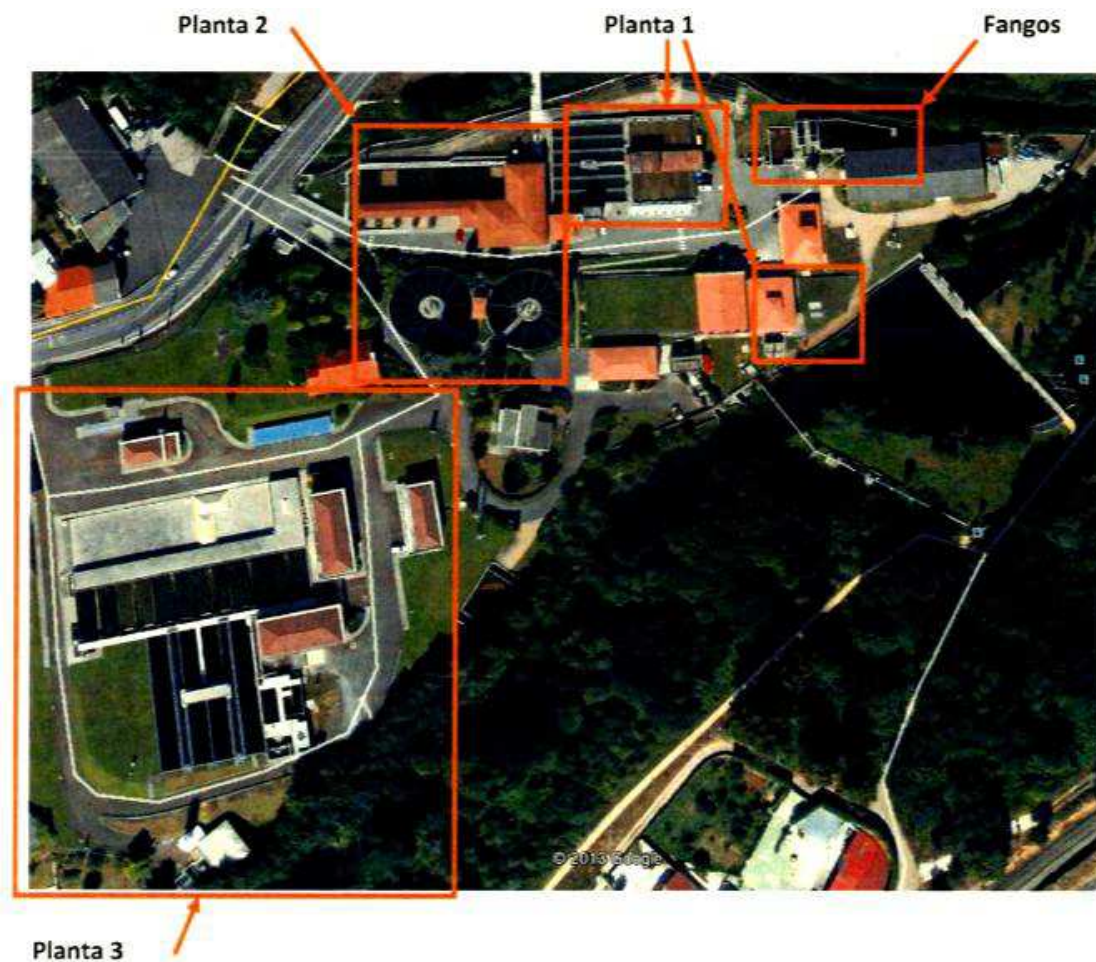


Ilustración 1 Vista general de la ETAP de A Telva

4.1. Planta 1

El área de la ETAP de A Telva denominada como "Planta 1" se corresponde con la instalación más antigua y por tanto con la menos automatizada.

A excepción del bombeo de agua tratada, recientemente modernizado, se ha de considerar que esta instalación es totalmente manual y carece de automatización.

4.2. Planta 2

El área de la ETAP de A Telva denominada como Planta 2 se corresponde con el área central del complejo, situada entre la Planta 1 y la 3.

En la actualidad dispone de muy pocos equipos automatizados y, al igual que Planta 1, el proceso es principalmente de supervisión manual.

4.3. Planta 3

Dentro del complejo de A Telva, la Planta 3 es la más moderna y la que, por tanto, se encuentra más automatizada (a excepción de los bombeos de Planta 1 y Bergondo, modernizados el año pasado).

Esta planta cuenta con diversos cuadros de automatización con PLC's modelo SIMATIC S5 de SIEMENS y SCADA Factory Link.

Estos equipos están descatalogados, hace años que ya no se fabrican y por tanto urge su sustitución por razones operativas y de mantenimiento, ya que no cumplen con los requisitos necesarios para un sistema de automatización actual.

5 REQUERIMIENTOS DE LA OFERTA

En este apartado se describen los requisitos mínimos a cumplir, pudiendo los licitadores mejorarlos en sus ofertas.

Con el objeto de registrar y reducir el consumo energético de la planta, se deberá dotar de medida de corriente a todos los consumidores a través de analizadores de red colocados en las zonas principales del proceso y que permitan discernir al menos por consumidores principales las diferentes contribuciones a la factura eléctrica.

El adjudicatario realizará una auditoría inicial del estado de la instalación a nivel de eficiencia energética y una segunda auditoría transcurridos 6 meses para proponer medidas correctivas encaminadas al ahorro de energía y a la sostenibilidad medioambiental

5.1. Requerimientos generales

Para la provisión, adaptación, integración e implantación del sistema de supervisión y control de la ETAP de A Telva, se tratará de instalar un sistema de control de tecnología industrial de un fabricante de productos de automatización de reconocido prestigio en esta área, que asegure la sostenibilidad del producto en el futuro y al menos la existencia de repuestos durante 15 años.

Se tratará de seguir la filosofía marcada en la modernización realizada el pasado año en el centro de transformación de Planta 1 y en los bombeos de Planta 1 y Bergondo, que pertenecen a este complejo.

Se valorará positivamente que el ofertante proponga una arquitectura homogénea e integrable con estos sistemas, utilizando hardware similar, de cara a facilitar su mantenimiento y mejorar el stock de repuestos existente en planta.

Todos los armarios de control de motores (CCM's) estarán provistos de sistemas de automatización para la recogida masiva de información. Todos ellos estarán conectados a la red de comunicación de planta, que a su vez servirá de espina dorsal destinada a la interoperabilidad de los equipos y al registro y reporte de información.

El ofertante propondrá una red de planta robusta, con equipos industriales, inmune a interferencias electromagnéticas y de alta disponibilidad. Diseñando redes separadas para los sistemas de control y supervisión. (Niveles I y II).

Todo el reporte y tratamiento de información que se realice en el Nivel II, y con la excepción de la plataforma de Business Intelligence de Microstrategy en la que se apoyará el módulo de análisis de la información, estará basada, preferentemente, en productos de código abierto en el marco de las tecnologías J2EE, soportando el despliegue en clúster sobre servidores de aplicaciones JBOSS y TOMCAT.

Estarán excluidos de este pliego labores de suministro mecánico, calderería y obra civil.

5.2. Sistema de supervisión

Se considerará un sistema de control y supervisión de planta con hardware y software de proveedores de servicios de automatización se denominará Nivel I del sistema. Igualmente, toda la información generada deberá cumplir con características concretas y disponibilizarse para ser tratada por sistemas SCADA y por la Plataforma Coruña Smart City que se denominarán de nivel II.

5.2.1. Nivel 1: Sistema de supervisión local en planta

El sistema de supervisión local en planta lo componen los diversos paneles táctiles situados en campo (al menos uno en cada armario de automatización) y el sistema SCADA de operación.

El sistema SCADA de operación y supervisión será homogéneo e incluirá todo el complejo de A Telva (todos los equipos de automatización han de estar integrados en el mismo SCADA, permitiendo desde un solo puesto controlar las 3 estaciones potabilizadoras y la planta de fangos, sólo limitado por el control de usuarios).

Para ello se buscará un SCADA comercial de una empresa de reconocido prestigio en el mundo de la automatización con capacidad para al menos 55.000 variables de comunicación con el proceso.

El detalle de la arquitectura propuesta será cometido del ofertante, pero se requiere al menos la existencia de un sistema formado por:

- Sistema servidor-cliente con servidores que se conecten al proceso y múltiples clientes que se conecten a los servidores
- Dada la arquitectura del complejo de A Telva, existirán al menos 2 servidores, uno en la sala de control de Planta 3 y otro en la sala de control de Planta 1. El de Planta 3 tendrá la aplicación de Planta 3 y el de Planta 1 tendrá la aplicación de Planta 1, Planta 2 y Planta de fangos.
- Cada uno de estos 2 servidores será redundante (es decir dispondrá de 2 servidores en espejo, si cae uno el otro sigue operando).
- Existirán diversos clientes que se conectarán a los servidores para la visualización de información del proceso.
- Los clientes se conectarán al mismo tiempo a los 2 servidores, pudiendo ver en cualquiera de ellos toda la planta
- Se montarán al menos los siguientes clientes:
 - Un cliente de operación en sala de control de Planta 1
 - Dos clientes de operación en sala de Planta 3
 - Cliente para el VideoWall de Planta 3

Puesto de operación local con monitor táctil en Planta 2.

5.2.2. Nivel 2: Integración con sistemas SCADA

Todos los equipos suministrados deben de ofrecer los mecanismos de conexión, y cumplir con los estándares de referencia, que permitan su integración con los sistemas SCADA de referencia en el mercado Modbus y OPC.

En el caso de OPC, se requerirá el despliegue de un Bus OPC que, en caso de no existir en el Ayuntamiento/Emalcsa, será objeto del alcance del piloto. Por otro lado, Modbus no necesitaría Bus centralizado pero deberá ofrecer un interfaz Modbus esclavo.

Se valorará también que se ofrezca la posibilidad de integración a través de otros protocolos como Profibus, DNP3, IECs, y otros estándares del mercado. Será responsabilidad del adjudicatario el disponibilizar y configurar los equipos así como documentar adecuadamente los interfaces y configuraciones de los mismos.

Todos los equipos suministrados deben de incluir todas las licencias, si las hubiere, necesarias para su interconexión.

5.2.3. Nivel 2: Integración de la información en la PLATAFORMA SMART CORUÑA

Como premisa indispensable, toda la información proveniente de la red de sensores deberá estar integrada en la PLATAFORMA CSC, de manera que los datos estén disponibles en tiempo real y puedan ser utilizados por otros servicios de la ciudad (ya sean servicios municipales o pilotos desplegados en el contexto del Proyecto Smart Coruña). De la misma forma, el presente piloto, podrá disponer de la información contenida en la PLATAFORMA CSC con el fin de cruzar información de diferentes áreas en el análisis de consumos y extraer conclusiones de alto valor añadido.

Para la integración tecnológica se utilizarán los APIs y protocolos disponibles de la plataforma CSC. Esta información estará disponible para la empresa adjudicataria al comenzar los trabajos.

La Plataforma CSC define a toda la base tecnológica horizontal desplegada para soportar todos los servicios Smart de manera integrada sobre una base común. Está formada por todo el conglomerado de sistemas hardware y software desplegados y conectados para proveer los servicios Smart y para servir fundamentalmente como soporte base a la construcción de sistemas y aplicaciones de gestión verticales y pilotos (municipales o de colaboradores externos) que aprovechen y se beneficien de toda la información generada desde todos los demás sistemas integrados en la plataforma.

La visión sobre la Arquitectura de Referencia de la misma muestra una plataforma interoperable capaz de recuperar información desde múltiples fuentes de datos: desde las plataformas WSN (redes de sensores) conectadas a la plataforma, desde Internet (servicios publicados en Internet, smartphones de los usuarios, sensores conectados a Internet, ...) o desde sistemas de información externos (sistemas de información geográfica, tarjeta ciudadana, padrón de habitantes, servicios estadísticos,...) y ofrecer sobre dichos datos una infraestructura común de procesado, incorporación de valor y soporte avanzado para que terceros puedan desarrollar servicios sobre datos procesados (DATOS SMART) disponibles de manera abierta siguiendo un esquema OpenData, es decir, ofreciendo una plataforma abierta de innovación para todos.

Las aplicaciones CSC representan los servicios construidos sobre la Plataforma CSC ofrecidos a los usuarios finales y muestran las capacidades de la Plataforma a los ciudadanos. La Plataforma CSC soporta diversos tipos de aplicaciones, entre los que destacamos:

- Verticales (que incluyen los Pilotos Demostradores) para la gestión municipal
- Aplicaciones abiertas de terceros (ciudadanos, empresas) y que pueden generar un importante valor para la ciudad, incluyendo la posibilidad de ser parte integral de la sensórica urbana en sentido amplio
- Centros de Control y Mando municipales integrales

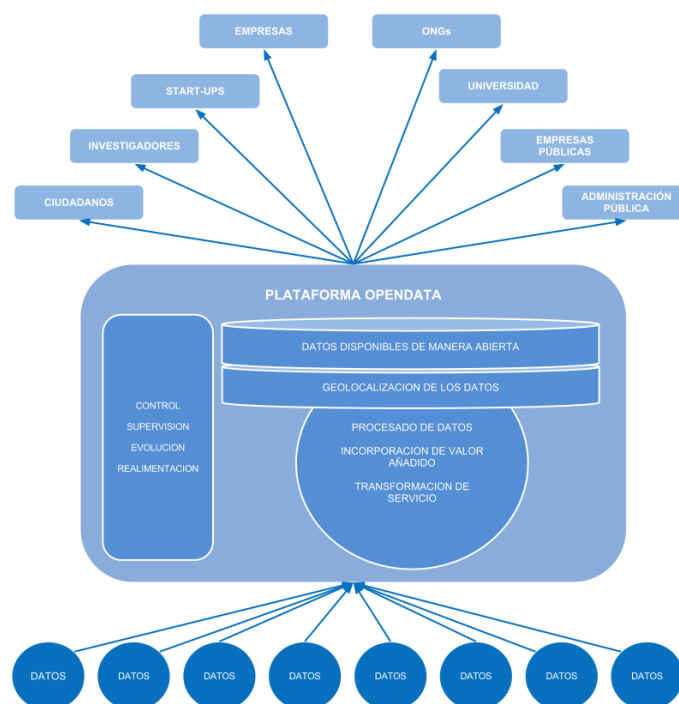


Ilustración 2. Arquitectura de referencia de la Plataforma Coruña Smart City

La Plataforma CSC pretende ofrecer una visión holística de la realidad de la ciudad a través de todos los datos que gestiona, es decir, permitir disponer en un único punto y

de manera combinada, de todos los datos necesarios para ofrecer una visión de la Ciudad como un todo. Dicha vista permite que sobre ella se puedan implementar mecanismos de Gestión Holística, es decir, herramientas que combinan la información proveniente de múltiples fuentes heterogéneas y permitan hacer una gestión combinada inteligente de todas ellas.

La implementación de la Gestión Holística de la plataforma requiere del análisis integrado de datos provenientes de múltiples fuentes para conformar el modelo de datos consolidado que alimenta al Motor del Sistema de Gestión Holístico de la plataforma. Es lo que se denomina como Base Territorial Urbana (BTU CSC).

Dicha base viene definida por:

- La información proveniente de las redes de sensores:
 - Redes de sensores físicamente conectados a la plataforma
 - Sensores virtuales que ofrecen información online a la Plataforma CSC a través de APIs de consulta
- La información georreferenciada disponible en la plataforma: capas de información GIS, modelo digital del terreno, ortofotos, cartografía de referencia, etc.
- La información proveniente de sistemas IT externos conectados a la plataforma. Se trata de información (datos estadísticos, inventarios, etc.) que reflejan datos de población, vivienda, datos socio-económicos, ambientales, estadísticos, culturales, etc.

Por Cobertura CSC se define la cobertura ofrecida por la troncal de comunicaciones de la Plataforma CSC que permite la interconexión de las redes de sensores y sistemas a través de las arquitecturas de captación y permite asimismo a la plataforma abrirse al mundo a través de internet (IoT).

El Portal Smart Coruña (Portal CSC) sirve como punto de entrada de los ciudadanos y los gestores municipales tanto a los contenidos como a los servicios avanzados de información destinados a ellos y proporcionada por la plataforma Smart Coruña.

5.2.3.1. Aplicaciones Piloto CSC

Los Verticales y Pilotos Demostradores son los aplicativos construidos sobre la Plataforma destinados a la provisión de un servicio a un conjunto de usuarios finales así como alimentar/enriquecer la propia plataforma con datos y servicios que puedan ser de interés para ser explotados por otros verticales y pilotos.

Todos los Verticales y Pilotos comparten una estructura común formada por los siguientes elementos:

- Un proveedor, propietario, responsable de la aplicación y la información y servicios suministrados por ésta

- Un conjunto de sensores sobre los que consumir datos y actuar. Dichos sensores tanto pueden estar ya disponibles en la Plataforma CSC como ser suministrados por una nueva Aplicación para lo cual deberán de ser conectados a través de los mecanismos de interconexión proporcionados por la Plataforma CSC
- Un conjunto de fuentes de datos sobre los que consumir información, como por ejemplo:
 - Datos y series históricas disponibles en el DataWarehouse de la Plataforma
 - Datos espaciales disponibles en la Base de Datos Espacial de la Plataforma
 - Datos disponibles on-line ofrecidos por sistemas externos a la Plataforma
 - Otras fuentes de datos propias y/o externas
- Un conjunto de servicios sobre los que interactuar:
 - Ofrecidos por la propia Plataforma, como por ejemplo:
 - Operaciones sobre la red sensórica
 - Operaciones sobre el servidor de Mapas
 - Consultas sobre el Motor Semántico
 - Otros servicios
 - Ofrecidos por nuevos sistemas de información (backends) conectados a la Plataforma CSC
 - Ofrecidos por servicios externos disponibles online
- Un conjunto de reglas y permisos para orquestar el acceso a los datos, servicios y la propia aplicación
- Quizás uno o varios servicios corriendo sobre la Plataforma de Interoperabilidad responsables de realizar el procesado de los datos e interactuar con el resto de servicios de la Plataforma
- Uno o varios Aplicativos de Visualización que permiten el acceso por parte de los usuarios a las aplicaciones pudiendo éstos ser:
 - Contenido web para su inclusión en el Portal CSC
 - Visores específicos basados en modelos 3D sobre el terreno, configurados para ofrecer vistas personalizadas de los datos y permitir actuar sobre las fuentes de información desarrollados sobre la herramienta de Visualización Avanzada de la Plataforma CSC
 - Cuadros de Mando desarrollados sobre la herramienta de Business Intelligence conectada a la Plataforma CSC
 - Apps conectadas a la Plataforma a través de sus APIs de conexión

Cada Aplicación CSC accede a conjuntos de datos/servicios disponibles en la plataforma y también genera datos/servicios nuevos los cuales pueden ser susceptibles de ser utilizados a su vez por otras aplicaciones.

5.2.3.2. Gestión del inventario

El adjudicatario deberá llevar a cabo una **revisión y actualización** de la **georreferenciación de todos los elementos**. Para ello realizará el trabajo de campo necesario y empleará como punto de partida los datos aportados por el Ayuntamiento/Emalcsa (ficheros informáticos y base cartográfica de la ciudad).

Este inventario deberá ser compatible con el sistema de información geográfica implantado por el Ayuntamiento/Emalcsa. En su elaboración se seguirán las directrices marcadas por los servicios municipales, y se adecuará a los estándares exigidos.

- Los elementos a inventariar serán todas las instalaciones objeto del presente contrato.
- La actividad de actualización y mantenimiento del inventario de instalaciones se considera parte del objeto del contrato sin que pueda reclamarse ningún pago adicional por parte del contratista por este concepto.

Asimismo, el Contratista estará obligado a mantenerlo actualizado, incorporando las altas y bajas que se produzcan, las modificaciones, reformas y reparaciones realizadas de los nuevos elementos instalados durante la vigencia del contrato.

6 ACTUACIONES

En este apartado se describen los trabajos que conforman el objeto del contrato y que el adjudicatario deberá realizar en todo caso, no pretendiendo ser listado exhaustivo de las características de los suministros y servicios contratados, sino las líneas generales demandadas por EMALCSA. El adjudicatario deberá desarrollar y aportar los conocimientos, metodologías y herramientas necesarias para asegurar el resultado óptimo del proyecto.

Será responsabilidad del ofertante estudiar en detalle cada una de las áreas existentes proponiendo mejoras o ampliaciones a los requerimientos básicos aquí indicados. Las actuaciones previstas se definen para cada una de las plantas de la ETAP de A Telva:

- Incorporación de la sensórica para la captación de información
- Análisis de la información y actuaciones
- Integración de la información en la Plataforma Smart Coruña

6.1. Incorporación de la sensórica

Las actuaciones previstas se definen para cada una de las plantas de la ETAP de A Telva:

- Planta 1
- Planta 2
- Planta3
- Planta de fangos
- Otros conceptos

6.1.1. Planta 1

Cada ofertante propondrá una solución ponderada para la modernización de la misma en la que al menos se incluirán los CCM's (Centros de Control de Motores) listados a continuación, totalmente equipados, incluyendo accionamientos para las bombas con protección magnetotérmica y diferencial por cada motor, así como arrancador suave para aquellos que no necesitando variador de frecuencia, dispongan de una potencia superior a 10kW.

En cuanto a los arrancadores suaves, se requiere equipos especialmente diseñados para bombas, que permitan tiempos de arranque prolongados con rampas lentas (del orden de 3 minutos de arranque); puesto que muchos motores son muy antiguos y han de arrancar de forma muy progresiva.

De cara a realizar una correcta supervisión central y remota, incluyendo el reporte de información a la plataforma CSC, todos los armarios estarán altamente instrumentados a

través de autómatas de control que recogerán información de su funcionamiento y paneles táctiles, siguiendo la filosofía ya aplicada en el bombeo de agua tratada.

Se incluirán los transmisores necesarios para el correcto control del proceso, entre otros:

- nivel de captación de agua bruta
- niveles de las diferentes cámaras
- medida de calidad de agua de entrada
- medida de calidad de agua de salida
- instrumentación para bombas principales (sondas de temperatura, vibración ...)

6.1.1.1. Armario CCM de Filtros

- Dotado de 2 bombas de 10CV cada una para el "Pulsator" y 2 bombas de escurridos de también 10CV cada una.
- 3 Electroválvulas de purga
- Recogida de señales de los filtros



Ilustración 3. Vista del área de Filtros de Planta 1

6.1.1.2. Armario de Bombeo de Entre-cámaras

El objetivo es bombear agua desde la cámara de agua tratada de Planta 1 a la cámara del bombeo de Bergondo.

Dotado de 1 motor de 22kW y 2 de 15kW

Transmisores para el control continuo de nivel en ambas cámaras.

6.1.1.3. Bombas de Agua Bruta y Lavado

- Armario para supervisión y control de:

- 2 x bombas de agua bruta de 115CV
- 1 x bomba de lavado de 50CV
- 1 x compresor lavado de 41CV



Ilustración 4. Bombas de agua bruta y lavado de Planta 1

6.1.2. Planta 2

Cada ofertante propondrá una solución ponderada para la modernización de la misma en la que al menos se incluirán los CCM's (Centros de Control de Motores); indicados a continuación, totalmente equipados, incluyendo accionamientos para las bombas con protección magnetotérmica y diferencial por cada motor, así como arrancador suave para aquellos que no necesitando variador de frecuencia, dispongan de una potencia superior a 10kW.

En cuanto a los arrancadores suaves, se requiere equipos especialmente diseñados para bombas, que permitan tiempos de arranque prolongados con rampas lentas (del orden de 3 minutos de arranque}, puesto que muchos motores son muy antiguos y han de arrancar de forma muy progresiva.

De cara a realizar una correcta supervisión central y remota, incluyendo el reporte de información a plataforma CSC, todos los armarios estarán altamente instrumentados a través de autómatas de control que recogerán información de su funcionamiento y paneles táctiles, siguiendo la filosofía ya aplicada en el bombeo de agua tratada.

Se incluirán los transmisores necesarios para el correcto control del proceso, entre otros:

- nivel de captación de agua bruta
- niveles de las diferentes cámaras

- medida de calidad de agua de entrada
- medida de calidad de agua de salida
- instrumentación para bombas principales (sondas de temperatura, vibración ...)

6.1.2.1. Zona de Agua Bruta

Se incluirá nuevo armario de automatización y accionamiento para el control de:

- Limpiarrejas
- Tamiz
- 3 x bombas de trasvase de agua bruta de 75kW cada una

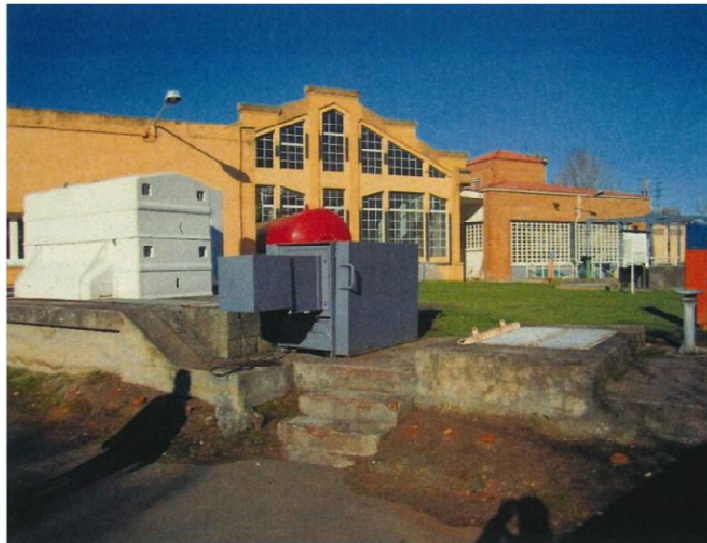


Ilustración 5. Zona de captación de Agua Bruta en Planta 2

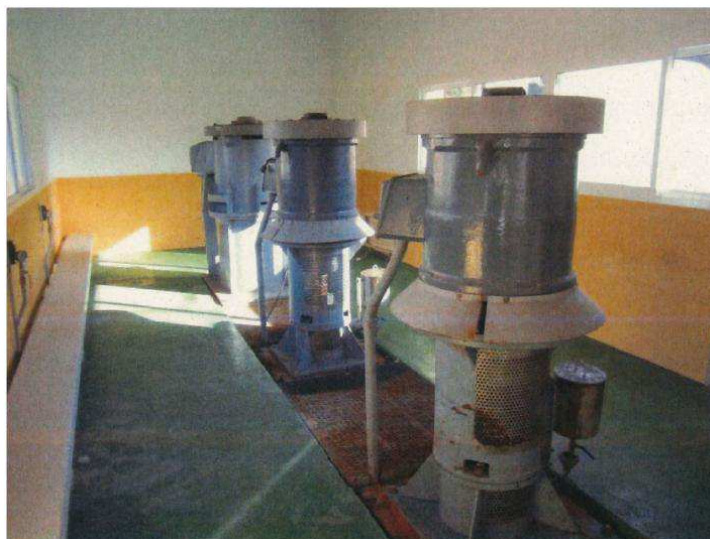


Ilustración 6. Bombas de Agua Bruta en Planta 2

6.1.2.2. Área de Reactivos

Esta zona comprende la adición de Almidón y Sulfato de Aluminio.

Se ha de integrar totalmente actuando sobre:

- Integración en el sistema de control de la estación de preparación de almidón (actualmente no dispone de autómatas, se debe dotar de uno y permitir su supervisión y diagnóstico desde el sistema de control de planta)
- Integración del sistema de dosificación de Sulfato de Aluminio mediante:
 - Dotación de nivel en los tanques o Suministro, instalación, puesta en marcha e integración de un grupo de
 - bombeo formado por 2 bombas dosificadoras para el bombeo del sulfato.



Ilustración 7. Unidad de preparación de Almidón

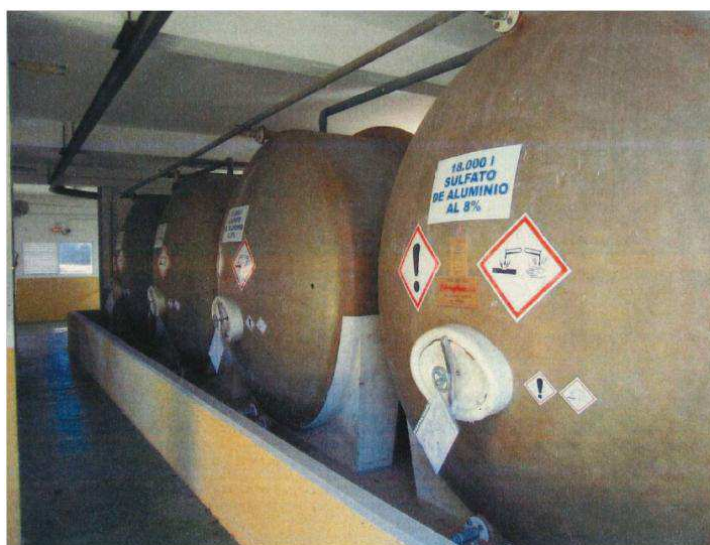


Ilustración 8. Tanques de Sulfato de Aluminio Planta 2

6.1.2.3. Área de Decantado y Filtros

La Planta 2 dispone de 2 decantadores y 8 filtros. Se pretende integrar estas zonas en el sistema de automatización bajo las siguientes premisas:

Filtros

Integración/sustitución de los pupitres manuales de filtrado dotando de un sistema de funcionamiento automático en secuencia para la limpieza y puesta en servicio de los filtros.



Ilustración 9. Pupitre de Filtro

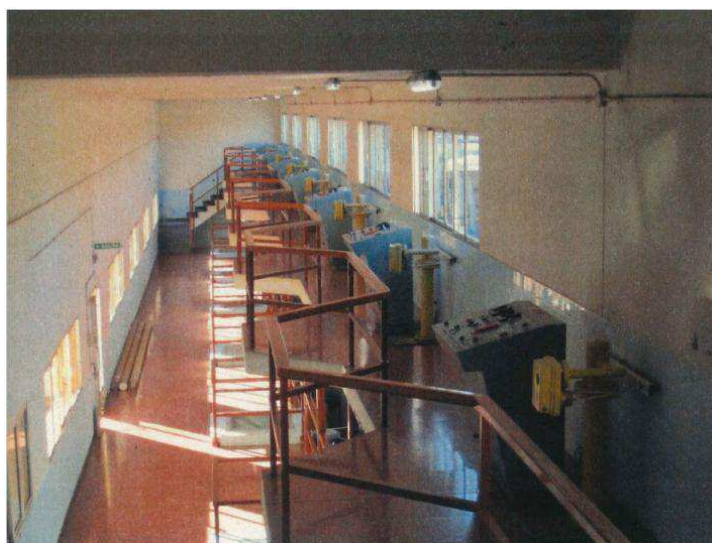


Ilustración 10. Vista del área de filtros de Planta 2

Decantadores y auxiliares

Sustitución del actual armario de distribución y control de motores con al menos los siguientes accionamientos:

- Salida de 100A para servicios auxiliares
- Salida de 100A para talleres
- 2 x soplantes de 60CV (arrancador suave de 3 minutos de arranque)
- 2 x bombas de lavado de 60CV(arrancador suave de 3 minutos de arranque)
- 1 x compresor 75kW
- 2 x agitadores de 5,5kW
- 2 x bombas de fangos de 35kW
- 2 x bombas de sentina de 35kW

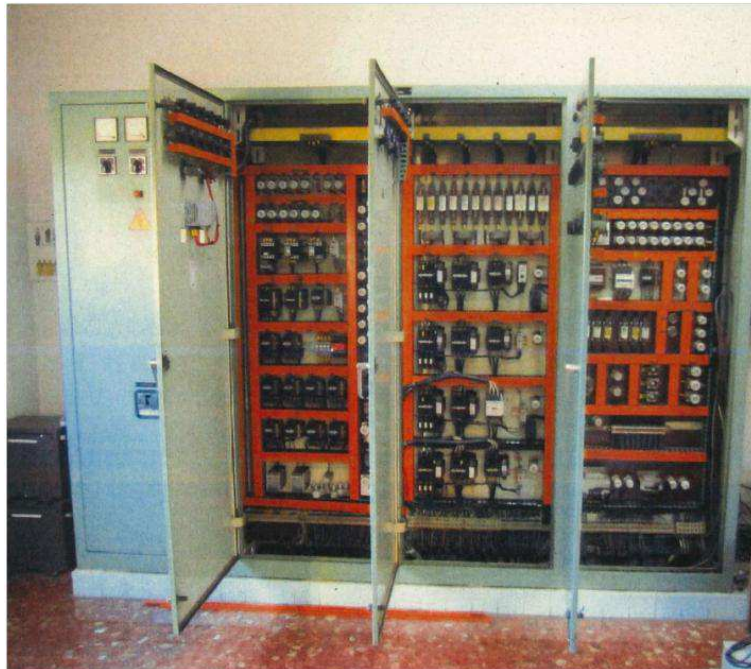


Ilustración 11. Armario de Decantadores y Auxiliares de Planta 2

6.1.2.4. Bombeo de agua tratada

Se suministrará un armario de control para la gestión del funcionamiento de las celdas de 6kV de accionamiento de las bombas de agua tratada.

Deberá registrar todas las señales de protección, estado y órdenes de las celdas, para el correcto funcionamiento del bombeo.



Ilustración 12. Área de bombas de agua tratada de Planta 2

6.1.2.5. Auxiliares

Además de las áreas anteriormente indicadas se deberá actuar sobre determinados puntos de la instalación de Planta 2 que se consideran interesantes de cara a garantizar un correcto funcionamiento automático de la instalación.

- Integración del funcionamiento del compresor de aire comprimido mediante comunicación de bus de campo (compresor marca AtlasCopco modelo GA15FF)



Ilustración 13. Compresor de Planta 2

- Integración del estado del depósito antiarriete y su recarga de aire comprimido.

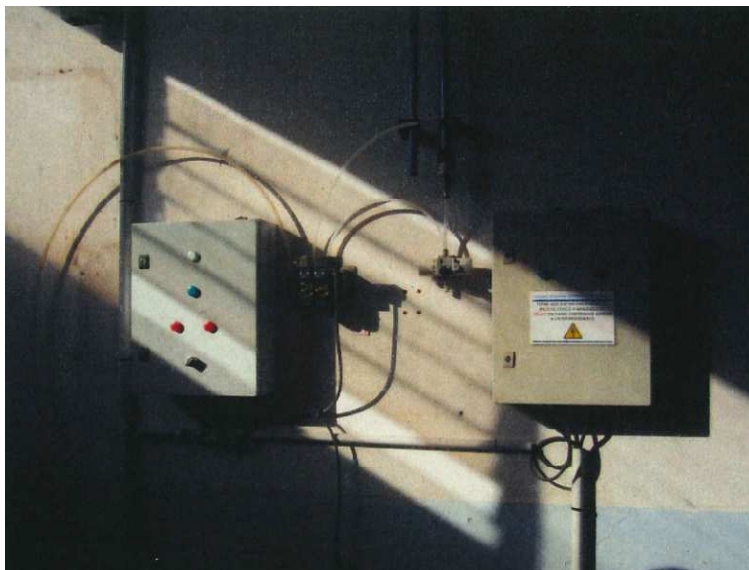


Ilustración 14. Unidad de recarga del Antiarriete

- Nuevo armario de distribución de baja tensión desde el CT dotado de:
 - Doble entrada desde trafo
 - Conmutación con grupo electrógeno
 - Salidas para alumbrado exterior
 - Distribución a Planta 1
 - Distribución a Planta 2
- Integración de estado de funcionamiento del grupo electrógeno



Ilustración 15. Grupo electrógeno Planta 2



Ilustración 16. Dosificación de Cl

6.1.3. Planta 3

Se pretende sustituir cada uno de estos autómatas, dotando a los nuevos de más capacidad de procesamiento y de conexión de señales para permitir la integración de nueva instrumentación de campo.

Los nuevos equipos serán todos del mismo modelo y serán idénticos a los instalados en el resto del complejo, de cara a facilitar el mantenimiento y repuestos.

Estarán totalmente integrados en el sistema de comunicación y supervisión de planta.

Se analiza a continuación las diferentes áreas y puntos de actuación:

6.1.3.1. Zona de Agua Bruta

Comprende la captación del río, los limpiarregas y el tamiz, el silo de dosificación de carbón y las bombas de agua bruta.

Se requiere:

- Sustitución del panel de automatización actual formado por un S5 por un nuevo PLC + panel táctil de 10" para operación local con las siguientes entradas y salidas:
 - Entradas digitales: 128
 - Salidas Digitales: 96
 - Entradas Analógicas: 8
 - Salidas Analógicas: 4
- Integración de la dosificación de Carbón activo
 - Actualmente dispone de un pequeño control con un PLC S7-200 de SIEMENS.
 - Se eliminará este armario y se integrará en el PLC general de Agua Bruta
 - El armario dispondrá del accionamiento para 4 bombas de 5,5kW con variador.
 - Se incluirá el sistema de pesaje directamente al PLC. Se valorará el utilizar tarjetas de autómata especiales para leer célula de carga, lo que aumenta la precisión del sistema.

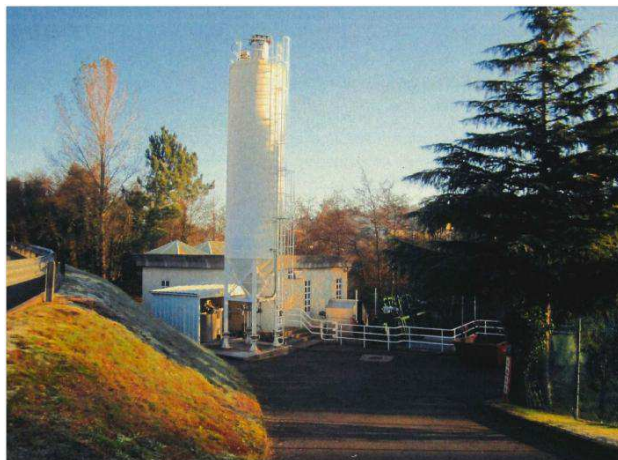


Ilustración 17. Captación de Agua Bruta de Planta 3

El funcionamiento correcto de la captación de agua bruta es muy importante para la determinación de los correctos caudales que manejan las diversas plantas y la correspondiente adición de reactivos.

Es importante no captar del río más agua de la estrictamente necesaria, por lo que se valorarán las ideas que pueda aportar el ofertante de cara a mejorar el funcionamiento estable de esta parte de la instalación, medir convenientemente los caudales y tratar de conseguir una mayor eficiencia en su funcionamiento.

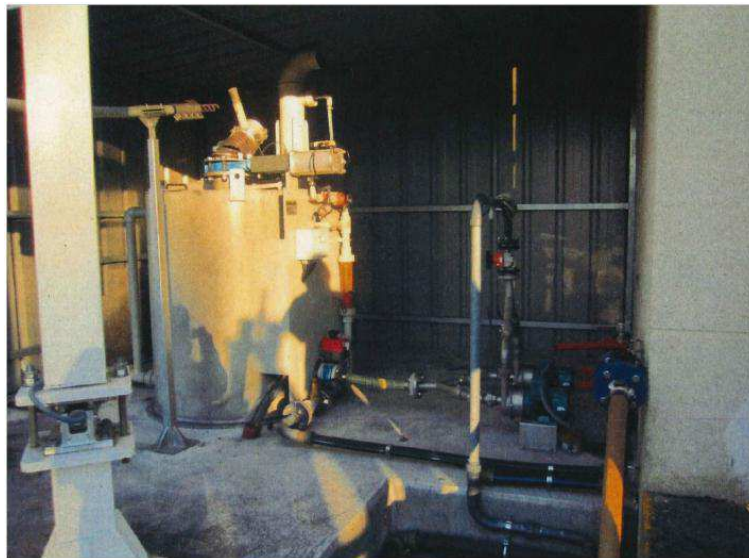


Ilustración 18. Equipo de dosificación de carbón activo

6.1.3.2. Zona de Reactivos

Desde esta zona se controla la dosificación del Policloruro, del Polielectrolito y del Permanganato, así como el control de las purgas de los decantadores.

Se requiere:

- Sustitución del panel de automatización actual formado por un S5 por un nuevo PLC + panel táctil de 10" para operación local con las siguientes entradas y salidas:
 - Entradas digitales: 192
 - Salidas Digitales: 128
 - Entradas Analógicas: 24
 - Salidas Analógicas: 12

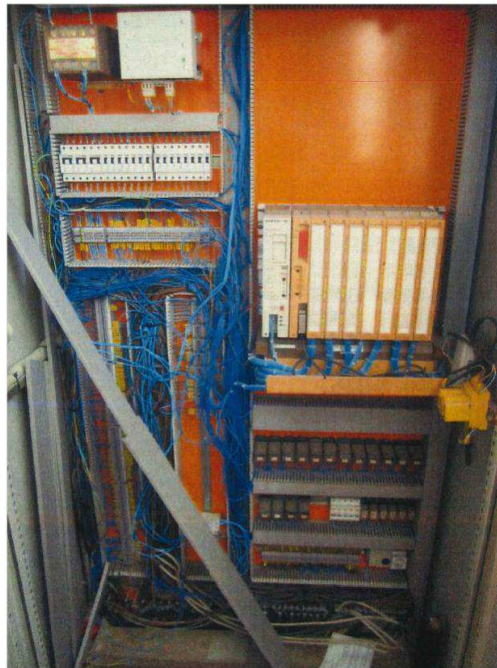


Ilustración 19. Armario Automata Reactivos Planta 3

- Dosificación de Policloro:
 - Accionamiento mediante variador de frecuencia para 3 bombas de 5,5kW
 - Suministro e instalación de 9 válvulas para confección de matriz, con el objeto de determinar el punto de dosificación.

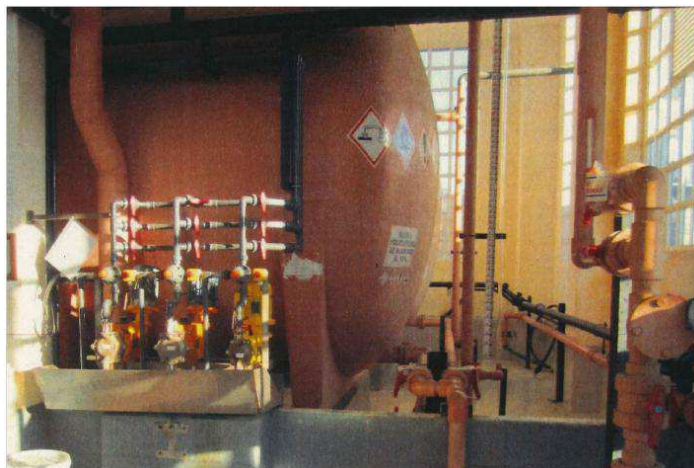


Ilustración 20. Bombas de Dosificación de Policloruro

- Dosificación de Polielectrolito:
 - Accionamiento mediante variador de frecuencia para 4 bombas de 5,5kW
 - Accionamiento para 2 agitadores de 3kW
 - Suministro e instalación de 12 válvulas para confección de matriz, con el objeto de determinar el punto de dosificación.

- Dosificación de Permanganato:
 - Accionamiento mediante variador de frecuencia para 2 bombas de 5,5kW
 - Accionamiento para 2 agitadores de 3kW
 - Suministro e instalación de 6 válvulas para confección de matriz, con el objeto de determinar el punto de dosificación.
- Otros:
 - Integración en el sistema de automatización de 2 actuadores AUMA para el control de las válvulas que derivan agua hacia Planta 1 y Planta 2.
 - Transmisores de nivel para 6 tanques

6.1.3.3. Zona de Decantado y Filtros

Se deberá suministrar un nuevo armario de automatización para el control de las válvulas de entrada y salida a filtros.

Este sistema de automatización dispondrá de panel táctil de operación local de 10" (al igual que todos los otros) y de las siguientes entradas y salidas:

- Entradas digitales: 128
- Salidas Digitales: 64
- Entradas Analógicas: 16
- Salidas Analógicas: 16

Se deberá disponer de las siguientes medidas analógicas:

- Pérdida de carga de cada filtro
- Medida de CI
- Medida de pH
- Nivel de agua tratada

Además se cambiará el pilotaje de todas las electroválvulas a tensión de 24Vdc (actualmente están alimentadas a 230Vac). Su alimentación se efectuará desde una fuente de alimentación independiente de la del PLC.

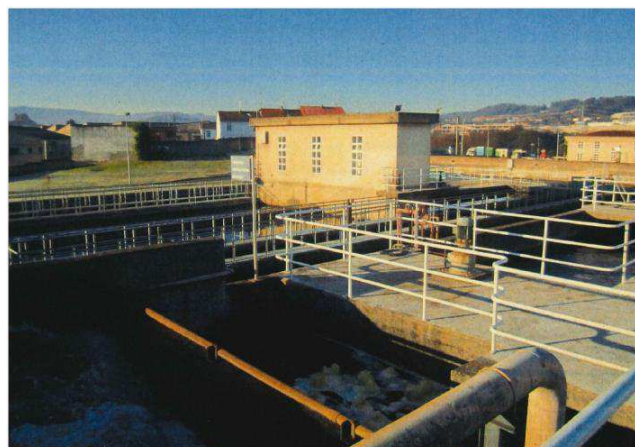


Ilustración 21. Zona de aplicación de reactivos y decantadores al fondo

6.1.3.4. Zona de Agua Tratada

Dispone de 4 motores de 6kV controlados por un PLC S5 de SIEMENS.

Se requiere:

- Sustitución del panel de automatización actual formado por un S5 por un nuevo PLC + panel táctil de 10" para operación local con las siguientes entradas y salidas:
 - Entradas digitales: 128
 - Salidas Digitales: 64
 - Entradas Analógicas: 8
 - Salidas Analógicas: 8

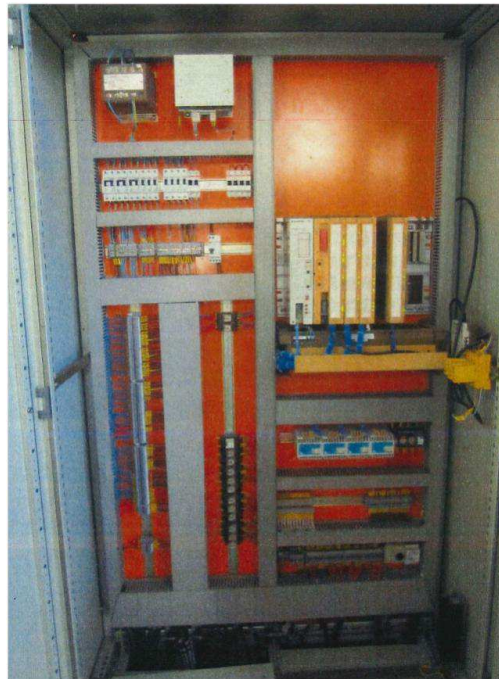


Ilustración 22. PLC de Agua Tratada de Planta 3

- Se suministrará equipo de medida de vibraciones en continuo para cada una de las 4 bombas.
- Además se incluirá la integración de:
 - Los 4 relés de protección de celdas (SIPROTEC de SIEMENS con salida PROFIBUS-DP)
 - 1 Compresor



Ilustración 23. Celdas del bombeo de agua tratada de Planta 3

6.1.3.5. Zona del Centro de Transformación

En el centro de transformación de Planta 3 actualmente no se dispone de ningún sistema de automatización.

Se requiere:

- Nuevo armario de automatización con un nuevo PLC + panel táctil de 10" para operación local con las siguientes entradas y salidas:
 - Entradas digitales: 96
 - Salidas Digitales: 32
 - Entradas Analógicas: 8
 - Salidas Analógicas: 0

Recogerá el estado de:

- El cuadro de distribución de baja tensión (estado de interruptores, protecciones,...) Medida eléctrica desglosada por circuitos (contemplar 5 analizadores de red comunicables).
- Estado de la central contraincendios
- Estado de los 4 trafos



Ilustración 24. Cuadro de distribución de baja tensión en el CT de Planta 3

6.1.3.6. Zona de Sala de Control

Actualmente en la Sala de Control de Planta 3 se dispone de un PC SCADA con una aplicación de Factory Link y un sinóptico general de la planta situado en la pared del fondo.

Esta sala se considerará el punto neurálgico de control de todo el complejo, por lo que se dotará de los medios necesarios para mejorar la supervisión general de las 3 plantas.

Para ello se requiere la sustitución del panel sinóptico actual por una panel tipo videowall formado por al menos 3 paneles de 60" que permitan visualizar en cada uno de ellos cualquier pantalla del SCADA general de la instalación, de forma que se pueda disponer en cada pantalla de una vista de cada planta o de cualquier otra combinación de juego de pantallas que los técnicos consideren.

Además de esto existirán 2 puestos de operación formados por estaciones de trabajo del SCADA, cada una de ellas con 2 monitores, redundantes y totalmente operativas cualquiera de ellas.

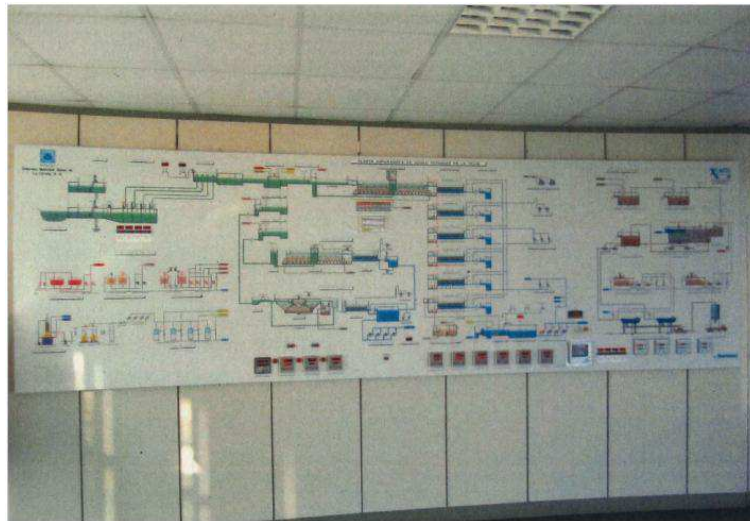


Ilustración 25. Vista del sinóptico actual de planta

Actualmente se dispone también en la sala de control del PLC S5 maestro con un total de:

- Entradas digitales: 64
- Salidas Digitales: 288
- Entradas Analógicas: 16
- Salidas Analógicas: 0

Se requiere la sustitución de este equipo por otro similar al instalado en el resto de la instalación.

6.1.4. Planta de fangos

Se requiere:

- Sustitución del panel de automatización actual formado por un S5 por un nuevo PLC + panel táctil de 10" para operación local con las siguientes entradas y salidas:
 - Entradas digitales: 192
 - Salidas Digitales: 64
 - Entradas Analógicas: 24
 - Salidas Analógicas: 16
- 3 x sensores de nivel ultrasónico para depósito abierto de alcance 6 metros, IP67

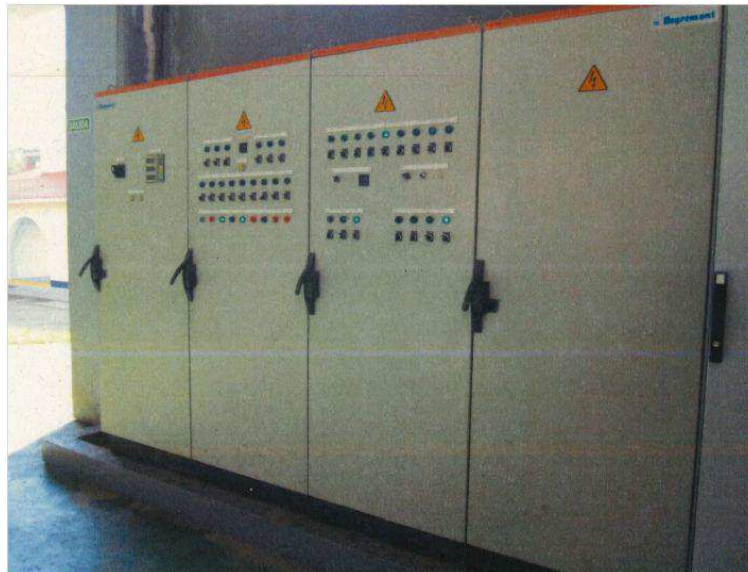


Ilustración 26. CCM de la Planta de Fangos

6.1.5. Otros conceptos

El adjudicatario deberá revisar y calibrar todos los instrumentos instalados en planta que se vayan a conectar al sistema de automatización, para asegurar la veracidad de los datos.

Esquemas eléctricos de detalle de todos los CCM's existentes en planta y de todos los armarios de automatización. Existen esquemas de la parte reformada recientemente (CT de Planta 1, bombeo de Bergondo y Bombeo de Planta 1) en software EPLAN. Se valorará positivamente que el ofertante entregue los nuevos esquemas en el mismo formato o que traduzca los anteriores al formato nuevo. En cualquier caso se considera imprescindible contar con una colección uniforme de esquemas eléctricos detallados en un formato fácilmente consultable por los técnicos de planta. Estos esquemas serán exhaustivos, conteniendo listados de equipos y materiales, borneros, listados de mangueras,...

6.2. Red de comunicaciones

El ofertante deberá incluir información técnica detallada y. esquemas de la red de comunicaciones industriales de planta, que en cualquier caso ha de satisfacer los siguientes requerimientos:

- Disponer de equipos electrónicos industriales, gestionables y con información integrada en el SCADA para su consulta y diagnóstico, con alimentación a 24Vdc redundante.
- La red ha de ser tolerante a fallos (un corte o fallo en un punto no debe dejar sin servicio ningún equipo de control)

- Ha de ser inmune a interferencias, por tanto se utilizará fibra óptica de al menos 8 venas conectorizada en todas su venas en ambos extremos y con informe de reflectometría.
- El estándar de comunicaciones de bus de campo en la planta es PROFIBUS-DP.
- El estándar de comunicaciones entre controladores o entre servidores y clientes es Ethernet Industrial