

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LA RENOVACIÓN DE DIVERSOS AUTOMATISMOS (PLCs) EN LA EDAR BEGUES.

1 ANTECEDENTES

La EDAR BEGUES tiene, todavía a día de hoy, parte del sistema de control de la planta basado en una tecnología obsoleta de PLCs. Esta tecnología se trata de la serie Quantum de la marca Telemecanique.

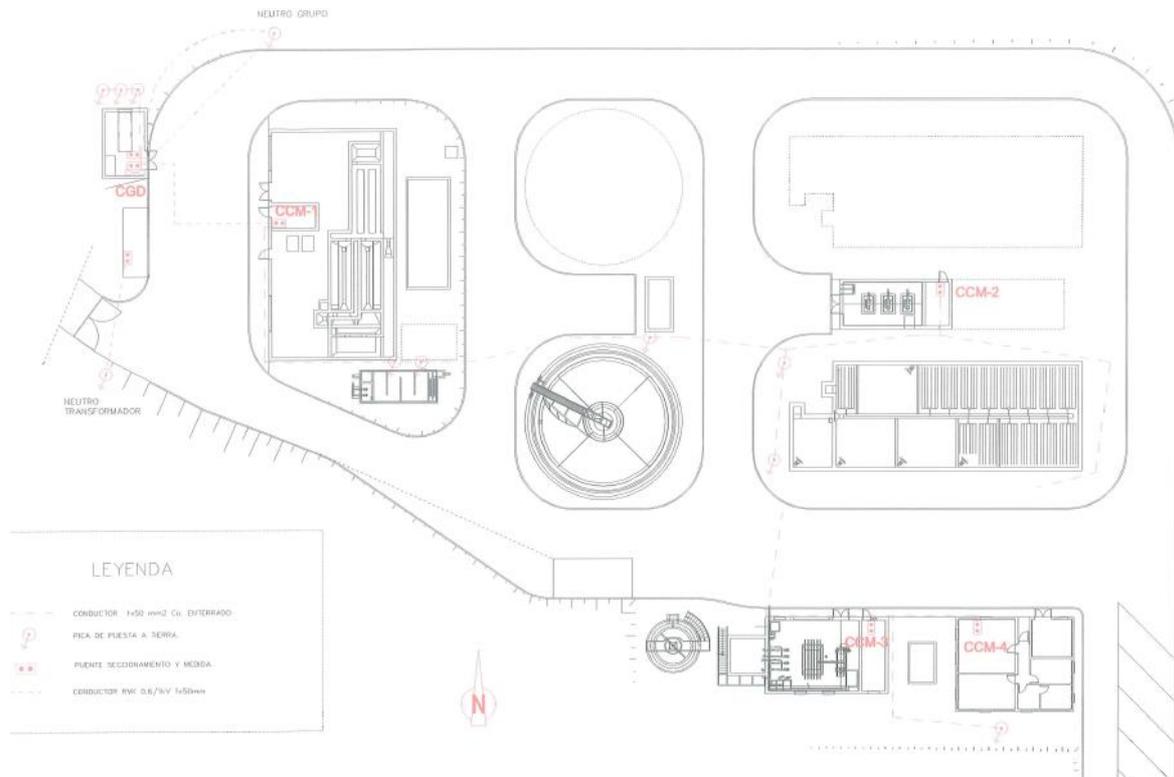
A fin de mantener en perfecto estado de funcionamiento la planta depuradora, AIGÜES DE BARCELONA tiene la necesidad de acometer su sustitución, con la incidencia mínima posible en el funcionamiento y la Explotación de dichas plantas.

2 OBJETO

El objeto de este documento es definir las bases y el alcance de la sustitución del Sistema de Automatismos de la EDAR BEGUES.

2.1 SISTEMAS DE PLCS A SUSTITUIR EN EDAR BEGUES

- Sistema cuadro general de distribución y grupo electrógeno (CGD)
- Sistema Pretratamiento (CCM1)
- Sistema Reactor biológico (CCM2)
- Sistema fangos (CCM3)
- Subcentro de control y frontal de comunicaciones (CCM4)



2.2 RED DE COMUNICACIÓN PLC EDAR BEGUES

Actualmente las diferentes señales distribuidas en los diversos CCM se transmiten mediante Modbus+ al PLC situado en el subcentro de control en la propia EDAR(CCM4). Para la comunicación con el nuevo PLC se substituirá esta comunicación por una de tipo ethernet DLR (Device Level Ring), por lo que será necesario instalar cableado ethernet en las canalizaciones existentes que discurren entre los diferentes edificios de la planta. Se proporciona red de canalizaciones en Anejo 3.

Además, este PLC comunica vía ethernet con un HMI en el subcentro y con el SCADA en la EDAR Gavà mediante una línea de fibra óptica de Movistar. Esta parte de las comunicaciones se mantendrá.

3 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS Y ALCANCE DE LOS MISMOS

- Toma de datos (espacio CCMs, esquemas, programas PLC, etc.)
- Realización del proyecto base (esquemas, automatismos y red ethernet)
- Instalación del trazado de red ethernet.
- Sustitución de chasis de PLC, Fuentes de Alimentación, tarjetas CPU, tarjetas de Buses y Comunicaciones, tarjetas de entradas y salidas.
- Programación de los algoritmos de control en el nuevo PLC.
- Modificación SCADA (Pantallas de comunicación, nuevos TAGS y driver comunicaciones)
- Pruebas de los automatismos en entorno de desarrollo.
- Pruebas de SCADA en entorno de desarrollo



- Puesta en marcha de los automatismos.
- Pruebas de comunicaciones y SCADA.
- Redacción de la nueva documentación y esquemas. Proyecto As Built

3.1 Sustitución de chasis de PLC, tarjetas CPU, tarjetas de Comunicaciones, tarjetas de entradas y salidas, analizador de red y HMI.

Deberá concertarse una visita en la planta, a fin de ver “in situ” la disposición de los nuevos elementos en los cuadros existentes, y su ensamblado. Se deberá realizar el cambio de entradas y salidas entre el PLC existente y el nuevo minimizando el paro del sistema.

A fin de garantizar la integridad de los sistemas en caso de fallo de algún elemento de comunicación se configurarán dos redes ethernet:

- La primera será la que comunica el PLC con el centro de control de la EDAR Gavà y con el Panel View en el mismo subcentro de la EDAR Begues donde se encuentra el PLC. Para conectar el PLC, el PanelView y el router de telefónica, se utilizará un switch Rockwell (1783-BMS10CL). Este switch tendrá puertos suficientes para conectar un ordenador adicional y así poder realizar labores de diagnóstico.
- La segunda será la que comunica todos los módulos de entradas y salidas remotas con el PLC. Esta red incluye la comunicación con el analizador de red en el CGD. Esta segunda red ethernet será de tipo anillo (DLR) para hacerla más robusta ante fallos de alguno de sus componentes. Dado que el analizador de red no dispone de conexión DLR, se usará un adaptador 1783-ETAP de Rockwell.

- El PLC pasa a ser ControlLogix de Rockwell
- Las entradas y salidas pasan a ser Point I/O en anillo Ethernet (DLR) de Rockwell
- El analizador de red pasa a ser PowerMonitor 500 EtherNet/IP Power Meter de Rockwell
- El HMI existente pasa a ser PanelView Plus 7 Performance de Rockwell

3.2 Programación de los algoritmos de control en el nuevo PLC

Análisis de los automatismos existentes (programa PLC actual), algoritmos y parámetros. Programación totalmente nueva en el Controllogix, basándose en los automatismos del PLC actual, pero creando la estructura de subrutinas, tipos de máquinas y tratamiento de información totalmente nuevo.

Los programas deberán estar estructurados en subrutinas comunes para cada tipo de máquina, realizando una llamada a la subrutina tipo por cada máquina existente, dicha subrutina será la encargada de gestionar los estados, alarmas, mandos, medidas y consignas de cada máquina, así como desempaquetar y empaquetar los Arrays que se envían y reciben del SCADA.

Cada máquina tendrá un número único identificativo tanto para la subrutina tipo del PLC, como para el SCADA y para traspasar la información del PLC al SCADA se definirán unos arrays de 32 bits según el tipo de información, existiendo un Array para Estados, uno para Alarmas, uno para Mandos, uno para Setpoints, uno para Medidas y otro para Contadores.

Todas las variables de los nuevos programas se definirán como estructuras de TAGs tipo definidas por el programador en base a los criterios de AIGÜES DE BARCELONA, existiendo un TAG identificativo para cada máquina y TAG para cada tipo de señal.

Se comentarán los nuevos programas a nivel de subrutinas, de instrucciones y de TAGS de las señales.

Para todas las máquinas, además de las entradas y salidas físicas de campo, se generará a nivel de subrutina tanto para el PLC como para SCADA, la siguiente información (exista o no en los PLCs actuales):

- Maquina en Servicio
- Maquina en PLC
- Maquina en PC
- Paro por Enclavamiento
- En Servicio-PLC-Sin Alarmas
- Fuera de Servicio por Alarma
- Alarma conformación de marcha
- Mando en Servicio
- Mando Fuera de Servicio
- Mando PLC
- Mando PC
- Maquina en LOCAL
- Mando marcha
- Mando Paro
- Mando marcha local
- Mando paro local
- Mando Reset Horas
- Mando reset horas local
- Contador de Horas Totales
- Contador de Horas Parciales

Para el nuevo PLC se programará una rutina de fallo de tensión, la cual impedirá que todas las máquinas de dicho PLC salgan fuera de servicio en el momento de la conmutación red-grupo y viceversa.

Todos los programas se realizarán con la versión de firmware V20.

Se debe ofertar detallando los componentes del PLC. Se deberá entregar en la oferta un Plan de trabajos con las diferentes fases (suministro equipos, programación, pruebas en laboratorio, pruebas puesta en marcha, etc...).

Entradas / Salidas PLC Actual EDAR BEGUES:

CCM	4	3	3	2	2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	CDG
Módulo	1	3	2	1	3	1	1	2	3	4	5	6
Tipo Módulo E/S												
DDO3600	1	2	2	2	1	2	3	2	2	2	1	1
DDI3610	3	7	7	3	10	7	7	7	7	5	4	5
ACI1230		2	1	3	2	3	1				1	
AVI1270		1	1	1							2	
ACO1210		1	2	3		1					2	

CCM	4	3	3	2	2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	CDG
Módulo /Armario	1	3	2	3	1	1	1	2	3	4	5	6
Salidas digitales	6	12	12	12	6	12	18	12	12	12	6	6
Entradas digitales	18	42	42	18	60	42	42	42	42	30	24	30
Entradas analógicas (Intensidad)	0	4	2	6	4	6	2	0	0	0	2	0
Entradas analógicas (Voltaje)	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	4	0
Salidas Analógicas (Intensidad)	0	2	4	6	0	2	0	0	0	0	4	0

3.3 Programación del HMI

Se programará el HMI del subcentro de la EDAR Begues para que presente pantallas similares a las del SCADA, permitiendo la operación/visualización de los mismos elementos que en el SCADA siguiendo los estándares de Aigües de Barcelona. En particular, a parte de los sinópticos, habrá que hacer ventanas de máquina para el control local de los equipos

3.4 Pruebas y puesta en marcha de los automatismos

Prueba de los automatismos programados, en coordinación con Explotación de Aigües de Barcelona a fin de no perjudicar el proceso. Se ajustarán los parámetros de regulación.

Debe acordarse un calendario de pruebas detallado con Explotación.

3.5 Modificación SCADA

Programación SCADA, en cuanto a nuevo driver de comunicaciones e IODVICE del SCADA, nuevas pantallas mostrando el estado de las cabeceras de point io y del PLC, etc...

Las modificaciones en SCADA serán básicamente a nivel de driver de comunicaciones y base de datos donde se configuran las direcciones de las variables que se leen y escriben de los PLCs.

En general a nivel gráfico se realizarán pocos cambios, únicamente teniendo que añadir unas nuevas pantallas donde se refleje el estado de las comunicaciones de los nuevos PLCS (estado de la CPU y nodos de la red Ethernet, así como estado de los puertos de comunicaciones).

El SCADA de la Edar Gavá es Vijeo Citect.

En el Anejo 4 se adjuntan las pantallas actuales del SCADA y en el Anejo 7 un detalle del funcionamiento del SCADA actual con los tipos de máquina y lista completa de TAGS.

3.6 Pruebas de comunicaciones, SCADA y HMI

Prueba de las comunicaciones con el SCADA, la CPU, los módulos de E/S, el HMI y el analizador de red. Prueba de las señales del SCADA. La prueba será exhaustiva de todas y cada una de las señales. Se probarán también todas las órdenes posibles y cambios de consigna. Se probarán asimismo todas las pantallas de SCADA y del HMI, verificando que reflejen correctamente el estado de la instalación y que permitan ejecutar las consignas pertinentes en cada caso.

3.7 Instalación red ethernet

Tendido de cable ethernet categoría 6 F/UTP de 4 pares de cobre por canalizaciones existentes entre los edificios de la EDAR Begues. Para los equipos que no admitan DLR se utilizará un nodo adaptador a DLR (1783-ETAP).

3.8 Redacción de la nueva documentación. Proyecto As Built.

Se deberá entregar, al final de los trabajos, tres ejemplares del proyecto en papel y otro en soporte magnético, conteniendo el As-Built de los nuevos equipos y programas.

Deben entregarse listados de señales, regleteros, programas comentados, y esquemas. También se deberá incluir un certificado sellado de garantía de la instalación realizada.

El Plazo de entrega de la nueva documentación será máximo de un (1) mes a contar desde la recepción provisional, y no computa a efectos del plazo de ejecución del Contrato

4 PLAN DE LOS TRABAJOS

Es condición básica para el presente suministro que todos los trabajos se realicen sin que el servicio de la estación depuradoras de aguas residuales de Begues quede en ningún momento afectado de forma que pueda producirse una disminución en la calidad del agua tratada.

Por ello, y teniendo en cuenta que los nuevos Automatas se ubicarán en los espacios ocupados por los actuales, las ofertas **deberán prever y describir** la manera en que se realizarán las sustituciones de los elementos de control existentes (PLCS, E/S, Analizador

de red, HMI, etc.), incluyendo en su caso el suministro, montaje y conexionado de instalaciones provisionales.

Durante el proceso de conexionado de los nuevos elementos deberá mantenerse la comunicación y mando desde la Sala de Control.

Los trabajos de sustitución se harán de forma continuada de forma que se minimice el tiempo en que las instalaciones provisionales están operativas y requerirán el permiso previo a su inicio por parte de la jefatura de planta.

Se deberá detallar también la secuencia de las diferentes actuaciones.

5 PLAZO DE ENTREGA Y EJECUCIÓN

La ejecución de la totalidad de los suministros y trabajos objeto de la presente licitación se deberán realizar en un plazo total máximo de QUINCE (15) SEMANAS.

Además, se establecen los siguientes plazos máximos parciales de ejecución:

- TRES (3) SEMANAS para la entrega del Proyecto Base, a contar desde la formalización del contrato.
- DOCE (12) SEMANAS para la entrega de los suministros y realización de los trabajos, a contar desde la fecha de aprobación del referido Proyecto Base.

La aprobación del Proyecto Base se realizará por parte de AB dentro de un plazo máximo de siete (7) días naturales a contar desde su entrega. Este plazo máximo de siete (7) días naturales no computa a efectos del plazo de ejecución del Contrato.

6 PERIODO DE GARANTIA

La garantía cubrirá cualquier defecto de materiales, fabricación o montaje por un periodo no inferior a 18 meses desde la puesta en marcha.

7 ANEXOS

- Esquema de proceso planta Begues
- Arquitectura PLC actual
- Canalizaciones existentes en la planta
- Pantallas SCADA actual
- BD Variables SCADA actual
- Esquemas Eléctricos Entradas/Salidas PLC
- Manual SCADA actual