

CONTRATACIÓN CONJUNTA DE LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO,
LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y LA PUESTA EN MARCHA DE LA

“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”



CLAVE. : ACN 62.01/11.P2
ACN 62.01/11.O1

**ANEJO 11 – AUTOMATISMOS Y CONTROL DE
PROCESOS**





INDICE

| | |
|---|-----------|
| ANEJO 11 – AUTOMATISMOS Y CONTROL DE PROCESOS | 1 |
| 1 INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL EXISTENTES | 4 |
| 3 INSTRUMENTACIÓN EXISTENTE EN LA EDAR DE BURGOS | 6 |
| 4 OBRAS NUEVAS DE LA AMPLIACIÓN (SUBFASE II.1) | 8 |
| 4.1. INSTALACIONES DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL PROYECTADAS | 8 |
| 4.1.1. CRITERIOS DE DISEÑO | 8 |
| 4.1.2. COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO (DCS) DE LA AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS | 11 |
| 4.2. RED DE COMUNICACIONES | 14 |
| 4.2.1. BUS DEL SISTEMA: ETHERNET INDUSTRIAL | 14 |
| 4.2.2. BUS DE TERMINALES OFIMÁTICO | 16 |
| 4.3. SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL | 17 |
| 4.3.1. SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO (DCS) | 17 |
| 4.3.2. ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE CONTROL SIMATIC PCS7 PROYECTADO | 17 |
| 4.3.3. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO SIMATIC PCS7 DE SIEMENS | 18 |
| 4.3.4. MEJORAS TECNOLÓGICAS OBTENIDAS CON EL SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO SIMATIC PCS7 | 26 |
| 4.4. CENTRO DE CONTROL | 28 |
| 4.4.1. ESTACIÓN DE INGENIERÍA (E9) | 28 |
| 4.4.2. LAS ESTACIONES DE OPERADOR (OS) | 32 |
| 4.5. INSTALACIONES DE INTERFAZ DE OPERADOR | 36 |
| 4.6. MODOS DE FUNCIONAMIENTO PREVISTOS | 37 |
| 4.7. INSTRUMENTACIÓN | 39 |
| 4.7.1. UBICACIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN | 40 |
| 4.7.2. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL SISTEMA | 57 |
| 5 OBRAS DE RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA EDAR (SUBFASE II.2) | 70 |
| 5.1. AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL EXISTENTES | 70 |



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

| | | |
|--------|--|----|
| 5.2. | INSTRUMENTACIÓN | 71 |
| 5.2.1. | UBICACIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN | 72 |
| 6 | INCIDENCIA EN LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS Y EN LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS | 75 |
| 6.1. | ESQUEMAS | 76 |



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describirá la arquitectura del sistema de control proyectado junto que la red de comunicaciones y de los sistemas de interfaz con los operadores, bajo la premisa de que sea integrable con la instalación actual.

En este apartado se definirá la red de comunicaciones sobre la que se va a implementar el sistema de control y supervisión.

A la hora de llevar a cabo la programación de los procesos, es necesario analizar y definir los controles y modos de funcionamiento de cada una de las instalaciones y equipos. En el APENDICE 1 se adjunta el “DESCRIPTIVO DE FUNCIONAMIENTO”.

En el Apartado 6 INCIDENCIA EN LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS Y EN LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS se analiza la incidencia en la optimización de los procesos y en los consumos energéticos.

Por último se incluirá el apartado de la instrumentación proyectada en la AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS.

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

2 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL EXISTENTES

La EDAR de Burgos cuenta con un sistema de control distribuido SIEMENS PCS7, con una arquitectura de control distribuido en campo. El sistema de Control Distribuido o DCS cuenta con una unidad de control o PLC en cada centro de control de motores (CCM) que son los encargados de adquirir la información, procesarla y transmitirla al Sistema de Supervisión y Mantenimiento del Centro de Control.

| CONTROLADOR DE PROCESO | CCM | CPU | UNIDADES PERIFERIA DISTRIBUIDA E/S ET200M | MODULOS SM321 (32ED) | MODULOS SM322 (32SD) | MODULOS SM331 (8EA) | MODULOS SM332 (8SA) |
|------------------------|--|-------------|---|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| PLC-1 | Pretratamiento Colector Villalonquéjar | CPU 416-3IE | 3 | 17 | 5 | 5 | 3 |
| PLC-2 | Pretratamiento Colector General | CPU 416-3IE | 2 | 11 | 3 | 4 | 1 |
| PLC-3 | Biológico Colector General | CPU 416-3IE | 2 | 8 | 3 | 3 | - |
| PLC-4 | Biológico Colector Villalonquéjar. Decantación Secundaria | CPU 416-3IE | 2 | 7 | 2 | 4 | 1 |
| PLC-6 | Digestión de Fangos 1 y 2 | CPU 416-3IE | 2 | 7 | 2 | 4 | 1 |
| PLC-5 | Biológico. Flotación de Fangos. Espesamiento | PLC-6 | 1 | 7 | 2 | 4 | 1 |
| PLC-9 | Biológico. Digestión de Fangos 3 | PLC-6 | 1 | 7 | 2 | 4 | 1 |
| PLC-7 | Deshidratación | CPU 416-3IE | 3 | 9 | 5 | 5 | 6 |
| PLC-8 | Motogeneración | CPU 416-3IE | 2 | 9 | 2 | 3 | 2 |

En cada uno de los PLCs se ejecuta el software de control AS, siendo el encargado de la adquisición y tratamiento de la información generados por los equipos de campo, proporcionando el control en tiempo real de la EDAR de Burgos.

La información adquirida por cada PLC y las salidas generadas por los algoritmos de control es transmitida al Sistema de Supervisión y Mantenimiento del Centro de Control a través de un red Ethernet Industrial sobre un anillo de Fibra Óptica Multimodo.

En el Centro de Control se dispone de dos Estaciones de Operador redundantes con una base de datos única, en las que el personal de mantenimiento y explotación de la EDAR puede supervisar, visualizar, monitorizar, controlar y actuar sobre las instalaciones de la EDAR de Burgos.

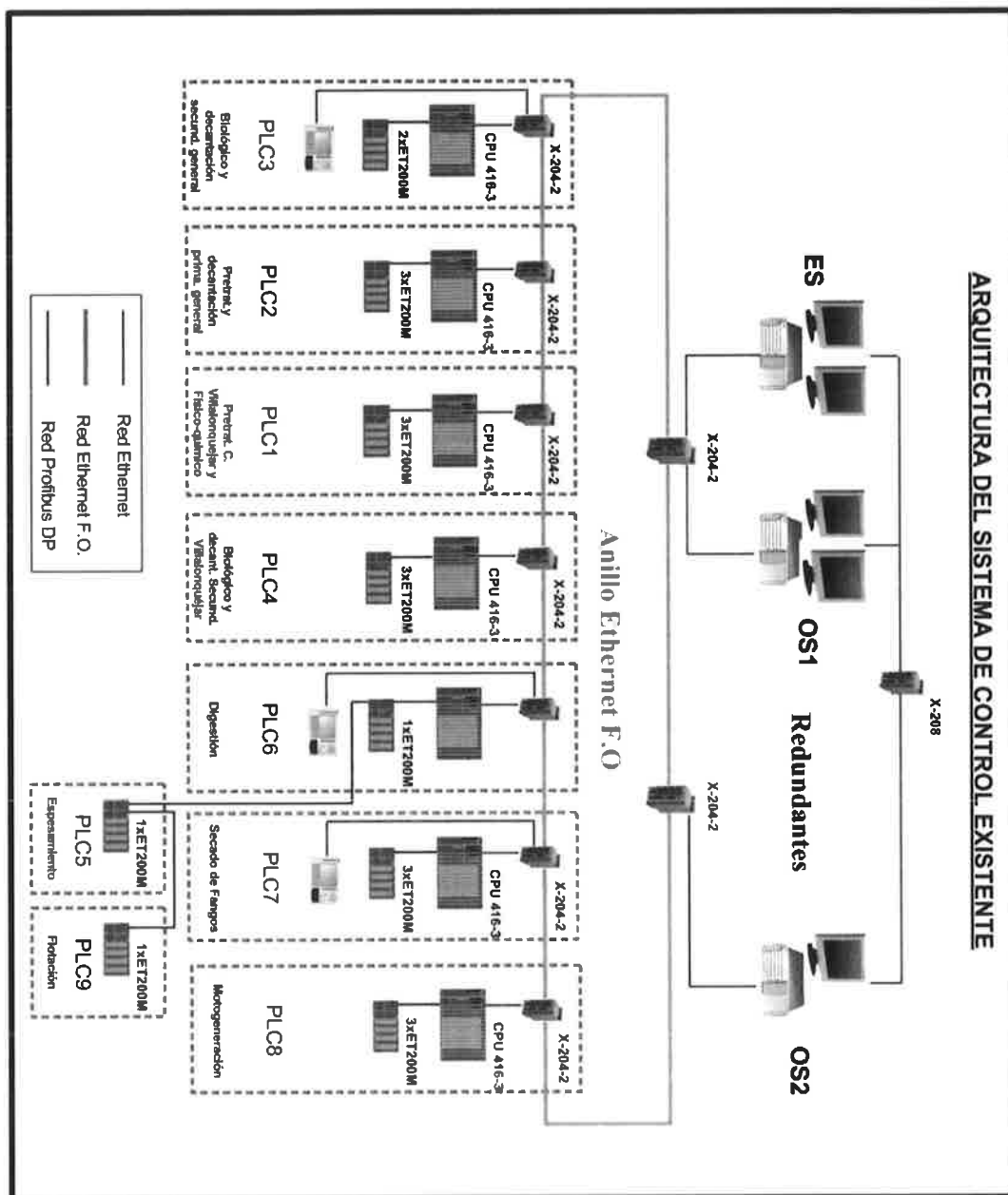
El software de supervisión o software de OS de las estaciones, dispone de una interfase gráfica que facilita al operador la monitorización y control de las instalaciones. Este sof

Las instalaciones actuales cuentan con una red ETHERNET INDUSTRIAL en anillo soportado sobre un cable de fibra óptica óptica multimodo 62.5/125, de 4 hilos. Las unidades PLC se conectan a la red de nodos de comunicación o SWITCH modelo X-204-2 de SIEMENS, con 2 puertos Ethernet en FO y 4 puertos RJ45.

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

Las unidades de control PLC3, PLC6 y PLC7 cuentan con una pantalla de control táctil modelo MP 227 de 10”.

En la siguiente figura se muestra la arquitectura de la red.



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

3 INSTRUMENTACIÓN EXISTENTE EN LA EDAR DE BURGOS

La principal instrumentación de control existente en la EDAR de Burgos, controlada mediante PLC por señales analógicas/digitales se compone de::

- ***Pretratamiento existente de colector general***
 - Bombeo de Arenas
 - Interruptor por muy alto Nivel (LSHH). (1 Ud.)
 - Interruptor por alto nivel y bajo nivel (LSL-LSH). (2 Uds)
 - Manómetros indicador sobre tubería de Impulsión de bombas (PI) (2 Uds.)
 - Bombeo de Grasas
 - Interruptor por muy alto nivel (LSHH). (1 Ud.)
 - Interruptor por alto nivel y bajo nivel (LSL-LSH). (2 Uds)
 - Manómetros en tubería de Impulsión de bombas (PI) (2 Uds.)
- ***Decantación primaria existente***
 - Regulación de Caudal
 - Medidor de caudal con caudalímetro electromagnético sobre conducción de sección rectangular (FIT) (1 Ud.)
- ***Espesamiento de fango primario***



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- Medidor de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería de impulsión (1 Ud.)
- ***Espesamiento biológico***
 - Medidor de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería de impulsión a Flotador nº 1
 - Medidor de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería de impulsión a Flotador nº 2
 - Manómetros indicadores montados sobre tubería de Impulsión de bombas de presurización.
 - Manómetros indicadores montados sobre tubería de entrada de agua presurizada a flotador nº 1.
 - Manómetros indicadores montados sobre tubería de entrada de agua presurizada a flotador nº 2.

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

4 OBRAS NUEVAS DE LA AMPLIACIÓN (SUBFASE II.1)

4.1. INSTALACIONES DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL PROYECTADAS

4.1.1. CRITERIOS DE DISEÑO

El sistema de control proyectado se ha diseñado con la misma arquitectura de control y comunicaciones que el sistema de control DCS existente, lo que facilitará la integración de ambos sistemas de control, minimizando las interferencias que se puedan originar.

El proyecto de las instalaciones de automatización se ha elaborado bajo los siguientes criterios de diseño:

- El sistema de control a implementar en las nuevas instalaciones será el mismo sistema de control distribuido que el existente: **SIMATIC PCS7 V7.1 de SIEMENS**.
- Se proyecta un nuevo Controlador de Proceso en cada CCM nuevo previsto. **Como mejora se proyecta la instalación de Controladores de Proceso SIMATIC PCS7 V7.x con CPU 416-3IE en vez de la CPU 414-3 de SIEMENS**.

La instalación de esta CPU es debida a la razones:

- Los Controladores de Proceso del sistema DCS existente tienen como unidad de proceso la CPU 416-3IE, unificando por lo tanto las instalaciones.
- Se incrementa la fiabilidad del sistema de control, ya que la potencia de estas CPU permitirán el control de las instalaciones en caso de fallo de alguna de los PLCs
- Las E/S serán adquiridas o emitidas por estaciones de periferia distribuida I/O SIMATIC ET 200 de SIEMENS, ubicadas en las salas de cada uno de los centros de motores (CCM) y que se conectará con los Controladores de Proceso (PLC) mediante bus de campo PROFIBUS DP.

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- Se ha dimensionado la periferia distribuida I/O SIMATIC ET 200 bajo el criterio de disponer de **una reserva del 25% en las señales** para la totalidad de la instalación en todos y cada uno de los procesos.
- La comunicación entre los Controladores de Proceso (PLC) y las estaciones de operación del Centro de Control se realizará por medio de una red Ethernet Industrial soportada sobre un anillo de fibra óptica que se ensamblará con el actual existente, formando un anillo único.
- En el Centro de Control y para minimizar las interferencias con el sistema de control existente, se ha **proyectado la instalación de dos Estaciones de Supervisión y Operación (OS) redundantes**, que permitan el control de los elementos de la nueva planta.
- El proyecto ha previsto la instalación de un sistema de comunicaciones mediante una red WIFI en toda la planta, que permitirá supervisar la EDAR mediante un nuevo portátil mini.
- El **Sistema de Control proyectado incluye un programa de mantenimiento** de la EDAR de Burgos, similar y unificado con el existente.
- El **Sistema de Control también dispone de un sistema de control de energía**, tal y como marca el Pliego de cláusulas particulares.

El sistema de registro de datos, y control de supervisión, SCADA, seguirá los mismos criterios del que está instalado en la planta actual, permitiendo las siguientes funcionalidades:

- Definir umbrales, al menos uno superior y uno inferior, sobre las medidas analógicas generando alarma cuando se sobrepasen los límites.
- Definir el periodo de lectura de las medidas analógicas así como un porcentaje de variación respecto a la medida anterior para considerar relevante la variación de dicha medida.
- Forzar valores de campo o calculados.
- Habilitar o inhibir sonido de alarmas.
- Fecha y hora asociada a la alarma.

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- Reconocimiento de la alarma y su registro en fichero junto con fecha y hora de tal reconocimiento y el operador que la ha reconocido. La alarma cambiará su forma de presentación para distinguirla de las no reconocidas.
- Señales de entrada digitales de 2 y 4 estados.
- Diferenciación de distintos niveles de alarma de acuerdo a su importancia.
- Registro de las acciones del operador junto con la fecha y hora y la identificación del operador que la ha realizado.
- Facilidades de backup/restore de los datos del sistema.
- Representaciones gráficas de la evolución de medidas respecto al tiempo (gráficos X-Y). Se pondrán a representar los siguientes espacios temporales: un mes con resolución de días, un día con resolución de horas, una o varias horas con resolución de minutos.
- Podrán representarse más de una medida sobre la misma gráfica, por ejemplo, el caudal de agua tratada y la energía consumida.
- Se podrán definir sobre las gráficas un umbral superior y uno inferior sobre cada medida representada diferenciándose con distinto color o aspecto los valores de las distintas zonas delimitadas por los umbrales.
- Contará con una impresora a color para los informes gráficos y una impresora láser para los informes de históricos y registros de eventos
- Podrá realizar órdenes con confirmación o con más de un paso, de modo que no se pueda enviar una orden con una sola acción del ratón o del teclado.
- Se dispondrá de una herramienta que permita elaborar informes a medida.
- Será posible realizar cálculos sobre las informaciones de campo o sobre otras informaciones calculadas.
- Se dispondrá de una herramienta que permita personalizar las pantallas de operación.
- Se integrarán en la instalación pantallas de seguimiento del mantenimiento por TAG en 3 niveles, asociado a las instrucciones de mantenimiento y a las órdenes de trabajo.



Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo, la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la “AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”

4.1.2. COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO (DCS) DE LA AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS

La explotación y mantenimiento de las instalaciones de depuración proyectadas pasa por disponer de información en tiempo real y de algoritmos de control que logren conseguir el máximo de autonomía de funcionamiento.

El núcleo de todo el Sistema está basado en una aplicación SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) implementada en las Estaciones de Operación (OS) instaladas en el Centro de Control de la EDAR de Burgos. Este Centro de Control aglutina y almacena toda la información en tiempo real de las instalaciones. Desde el Centro de Control se podrá actuar sobre los equipos y elementos de la EDAR, modificar los puntos de consigna de funcionamiento, monitorizar las señales de planta, etc.

Las nuevas instalaciones y equipos proyectados en la obra de ampliación de la EDAR de Burgos tendrán que estar monitorizados y supervisados por un nuevo sistema de control distribuido, el cual se integrará en el sistema de control existente.

El nuevo Sistema de Control Distribuido (DCS) proyectado en la ampliación de la EDAR de Burgos estará compuesto por las siguientes instalaciones:

- Red de Comunicaciones
- Sistema de automatización y control
- Instalaciones de interfaz con operario

Tal y como se ha establecido en los criterios de diseño, se proyecta la instalación de una unidad de Controlador de Proceso (PLC) en cada Centro de Control de Motores (CCM). La ampliación de la EDAR de Burgos contará con cinco nuevos Centros de Control de Motores (CCM):

- CCM 2': Nuevo Pretratamiento
- CCM 7': Nueva Deshidratación
- CCM 10: Nueva Digestión
- CCM 11: Nuevo Reactor Biológico
- CCM 12: Tratamiento Terciario

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

La unidad de Control de Proceso (PLC) proyectada instalar está basada en la CPU 416-3IE de SIEMENS.

Cada unidad PLC dispondrá de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) del tipo on-line de doble conversión.

Para la adquisición o transmisión de las E/S se ha proyectado instalar un sistema de periferia distribuida I/O SIMATIC ET 200 de SIEMENS, cuyos módulos se conectarán a la Unidad de Control de Proceso mediante bus de campo PROFIBUS DP.

A continuación se enumerarán los módulos de periferia distribuida proyectados en cada unidad de Control de Proceso y el número de tarjetas de E/S previstas:

| CONTROLADOR DE PROCESO | CCM | CPU | UNIDADES PERIFERIA DISTRIBUIDA E/S ET200M | MODULOS SM321 (32ED) | MODULOS SM322 (32SD) | MODULOS SM331 (8EA) | MODULOS SM332 (8SA) |
|------------------------|----------------------|-------------|---|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| PLC-2' | Nuevo pretratamiento | CPU 416-3IE | 3 | 13 | 4 | 1 | 1 |
| PLC-7' | Nueva deshidratación | CPU 416-3IE | 3 | 7 | 2 | 3 | 1 |
| PLC-10 | Nueva digestión | CPU 416-3IE | 3 | 11 | 3 | 4 | 1 |
| PLC-11 | Nuevo biológico | CPU 416-3IE | 3 | 7 | 2 | 4 | 1 |
| PLC-12 | Trat. Terciario | CPU 416-3IE | 3 | 11 | 3 | 4 | 1 |

Cada estación de proceso contará con un SWITCH de tipo industrial modelo X-204-2 de SIEMENS, con 2 puertos Ethernet en FO y 4 puertos RJ45, que le permitirá conectar al PLC a la red Ethernet Industrial al nuevo anillo de fibra óptica multimodo 62.5/125.

Para la supervisión y control del funcionamiento de la EDAR de Burgos, se ha proyectado la implementación de las siguientes instalaciones:

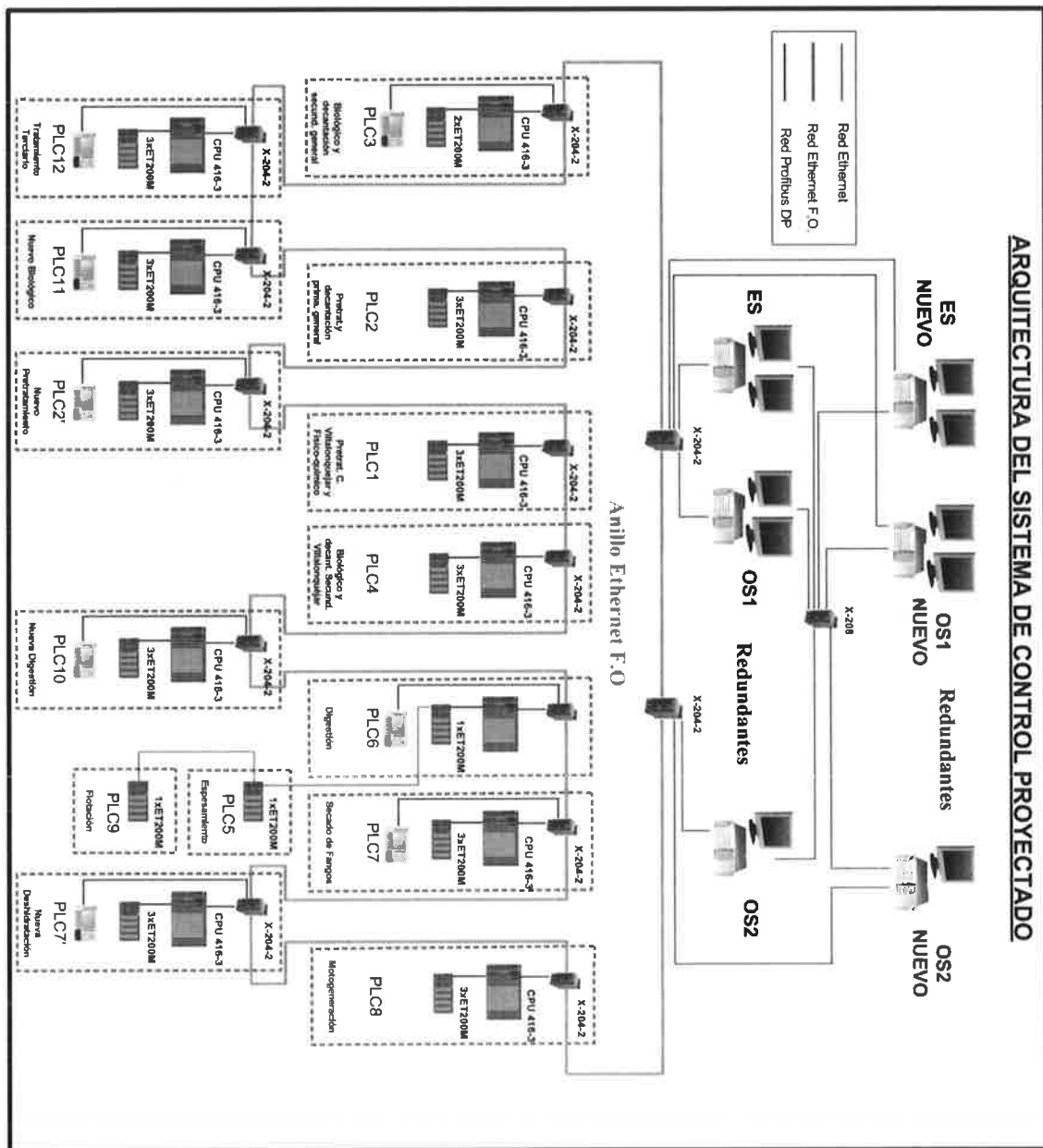
- Centro de Control: en el que se instalarán dos Estaciones de Operación (OS) redundantes y una Estación de Ingeniería (ES).

Para visualizar toda la información se proyecta instalar en el Cento de Control un VIDEOWALL TFT compuesto por 4 CLARITY MATRIX LX46 y controlador de video.

- En los cinco nuevos PLC's se proyecta la instalación una pantalla de control táctil modelo MP 227 de 10", sobre la que se ejecutará una aplicación WinCC Flexible con la interfaz gráfica del SCADA de la Estación de Operador (OS).
- Instalación de una red WIFI con SIMATEC NET IWLAN en todo el recinto de la EDAR de Burgos, que permita a los operarios acceder mediante un portátil mini con aplicación WinCC al sistema de control y supervisión

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- Un servidor WEB CLIENT que permitirá la operación y visualización total de la EDAR a distancia.
- Un sistema de transmisión de alarmas del sistema mediante mensajes SMS.



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

4.2. RED DE COMUNICACIONES

La red de comunicaciones es el bus de sistema utilizado para la comunicación entre las Estaciones de Operación (OS) y la Estación de Ingeniería (ES) del Centro de Control y las unidades de Control de Proceso (PLC's) distribuidos en los Centros de Control de Motores.

El sistema de control proyectado utilizará Ethernet Industrial (IEEE 802.3) como red de comunicaciones con nodos de comunicaciones (SWITCHES) que permitirán la comunicación entre las unidades de control y las Estaciones de Operación (OS) y la Estación de Ingeniería (ES).

La elección de una red ETHERNET INDUSTRIAL se debe a estas dos principales razones:

1. La red de comunicaciones Ethernet Industrial permitirá utilizar componentes comerciales estándar, disponiendo de un sistema abierto y fácilmente escalable.
2. Es la red de comunicaciones empleada en las instalaciones actuales de control de EDAR de Burgos.

La red Ethernet Industrial que conecta las Unidades de Control de Proceso (PLC) empleará como medio de transmisión fibra óptica multimodo 62.5/125 y tendrá una topología en anillo, lo que la confiere redundancia. La red Industrial en el Centro de Control empleará como medio de transmisión par trenzado de cobre (RJ45).

Se ha previsto tender un anillo de cable de 4 fibras ópticas multimodo, de las cuales 2 se utilizarán para comunicación full-duplex de la red Ethernet Industrial, quedando 2 fibras de reserva.

Los dispositivos de campo inteligentes se comunicarán con las Unidades de Control de Proceso (PLC) por medio de un bus de campo PROFIBUS DP.

Y por último y para facilitar las labores de mantenimiento y explotación se proyecta la instalación de una red WIFI con cobertura a toda la EDAR, que permita la comunicación de equipos portátiles al sistema de control.

4.2.1. BUS DEL SISTEMA: ETHERNET INDUSTRIAL

Para realizar las comunicaciones entre la estación de ingeniería, los controladores y las estaciones de visualización y operación, se utiliza un bus del sistema de la familia SIMATIC NET. Dependiendo de los requisitos, éste puede ser bien Ethernet, Ethernet Industrial o Fast Ethernet Industrial. Los criterios de elección dependen de:

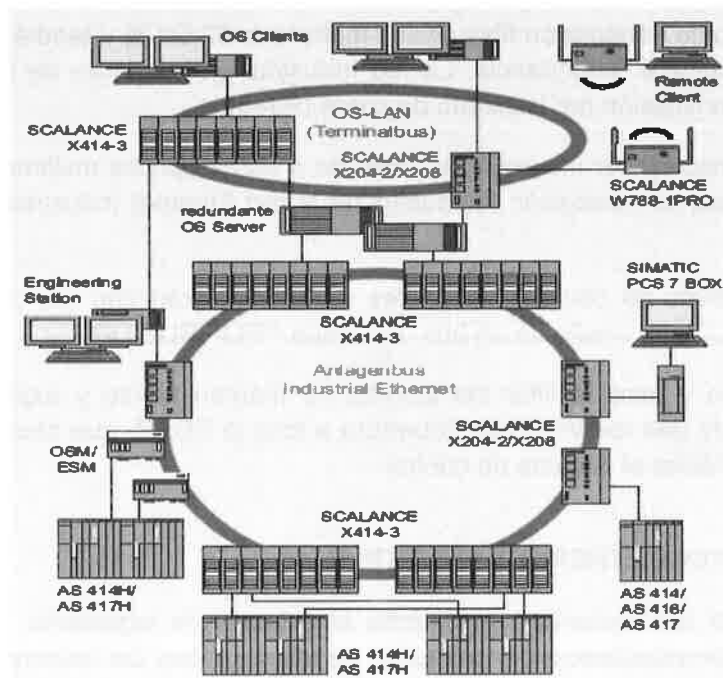
**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- Coste
- Número de estaciones (de 2 a varios cientos)
- Distancia (de 50 m a 150 km)
- Rendimiento y velocidad (de 1.5 Mbps a 100 Mbps)
- Disponibilidad o redundancia
- Inmunidad a las interferencias electromagnéticas

El medio físico puede ser cable par trenzado de cobre apantallado (TP) o fibra óptica. Los elementos utilizados el acoplamiento de terminales son los ELM y ESM (para cable de cobre) y los OLM y OSM para cable de fibra óptica.

Los Optical Switch Modules (OSM - Módulos de enlace óptico) de Industrial Ethernet permiten configurar anillos redundantes ópticos con una velocidad de transmisión de 100 Mbit/s o 1Gbit/s.

En estos anillos se detectan automáticamente las roturas de cable o fallos en los OSM y se informa de ello rápidamente. Pero en la parte del anillo que no hay fallo se continúa con la transmisión de datos. La reconfiguración de la red se realiza en menos de 0.3 s.

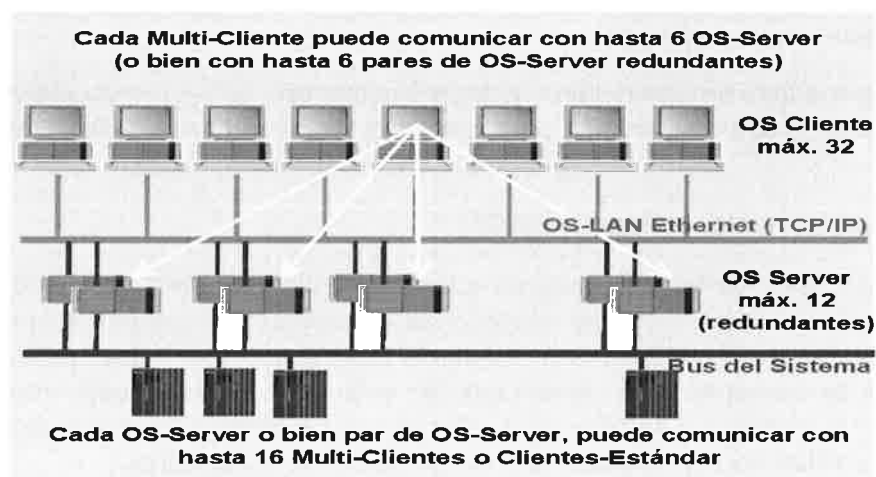


**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

4.2.2. BUS DE TERMINALES OFIMÁTICO

Este bus se implementa con Ethernet y habitualmente con protocolo TCP/IP. Tiene las siguientes funciones:

1. Permite el envío de programas y ficheros desde la ES a la OS.
2. Se puede utilizar para la comunicación OPC cliente-servidor con sistemas de terceros.
3. Comunicación entre servidores redundantes para que se actualicen sus datos.
4. Sirve de comunicación de las estaciones cliente con las estaciones servidor.



Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo, la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la “AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”

4.3. SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL

En este capítulo se hace una descripción de la arquitectura de control que se va a emplear como base para el diseño del sistema de automatización de la ampliación de la EDAR de Burgos, se definirán los equipos del sistema de control, concentrándose en los apartados siguientes:

- Sistema de PLC's (Controladores lógicos programables) distribuidos
- Pantalla táctil en el frontal de cada armario de control

Es fundamental proyectar un sistema de control y supervisión fiable y robusto, ya que permite asegurar un funcionamiento en tiempo real, disminuyendo los costes de operación, mantenimiento y explotación.

En este apartado se describirán y analizarán cada una de las instalaciones que integran el sistema de control y supervisión propuesto para las instalaciones de la EDAR de Burgos.

4.3.1. SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO (DCS)

Dentro de las distintas arquitecturas que los actuales sistemas de control ofrecen, se ha optado por aquel que mejor se adapte a las necesidades de proceso y configuración de las instalaciones, y que además sea fácilmente integrable con el actual sistema de control. El sistema de control escogido tendrá que ser standard, fiable, robusto, integrable, abierto y fácilmente ampliable. También se ha valorado que el sistema de control sea un sistema con múltiples referencias y empleado en plantas depuradoras similares.

Con estos condicionantes se ha optado por instalar un sistema **de control distribuido SIEMENS PCS7**, como mejora tecnológica en la planta.

4.3.2. ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE CONTROL SIMATIC PCS7 PROYECTADO

Con un sistema de control distribuido en planta, se consigue la máxima seguridad de la instalación, ya que hay total independencia de CPU's, siendo una instalación robusta ante fallos del sistema.

Como red de comunicaciones se plantea una red Ethernet en anillo de fibra óptica, que englobe a todos los nueve CCM de la planta. La instalación se realizará con cable de fibra óptica de vidrio multimodo 62.5/125 de 4 fibras.

Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo, la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la “AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”

Como se ha indicado, el sistema de control estará estructurado en tres niveles: nivel de campo, nivel de proceso y nivel de supervisión-operación.

- Nivel de campo. los PLC y las unidades de e/s se ubicarán en el mismo armario y en cada CCM, siguiendo la misma composición actual en la planta.
- Las entradas y salidas (E/S) del proceso, tanto las analógicas como las digitales, se integrarán en el sistema de control por medio de módulos de E/S que posibiliten su extracción en caliente sin que se interrumpa el funcionamiento de la comunicación con el resto de los módulos conectados a un mismo elemento de control. Los módulos de E/S dañados se podrán retirar y sustituir sin que dejen de funcionar el resto de señales.
- Nivel de supervisión-operación. El nivel de supervisión-operación, ubicado en la sala de control y en los CCM que se estime oportuno para facilitar la operación debido a las largas distancias, estará formado como mínimo por dos estaciones de operación y supervisión redundantes

A continuación se presenta un esquema de la arquitectura propuesta para el sistema de control distribuido.

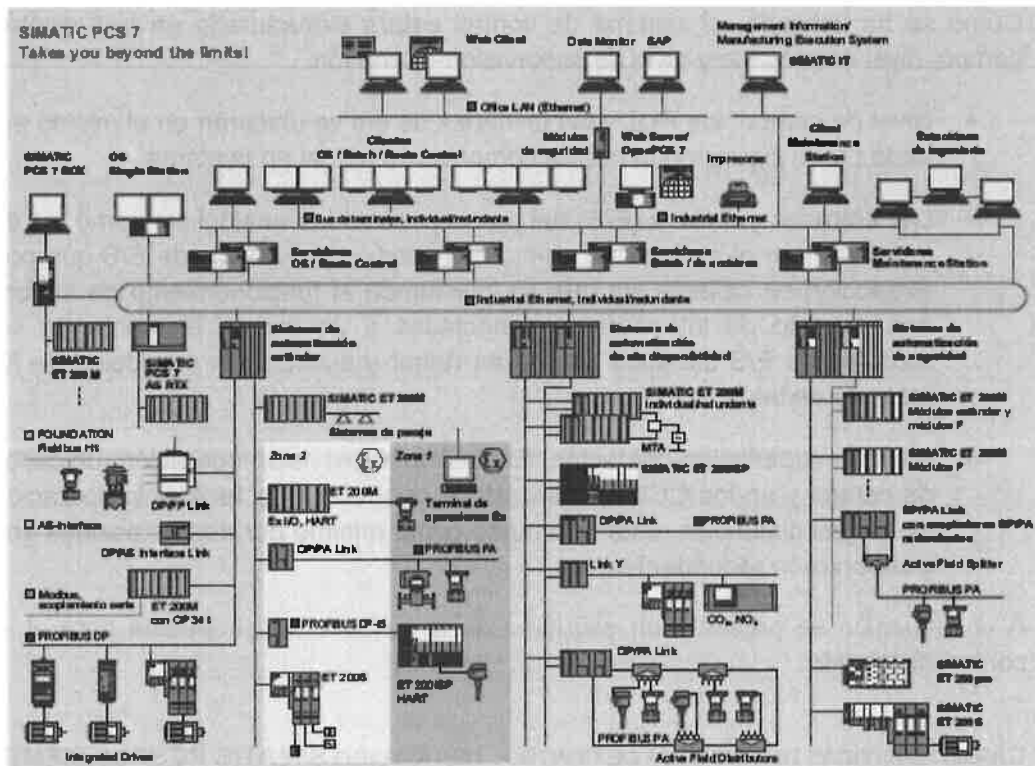
4.3.3. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO SIMATIC PCS7 DE SIEMENS

El sistema de control ofrecido SIMATIC PCS7 V7.1 es un sistema de supervisión, control y gestión con estructura de sistema totalmente integrado que ha sido diseñado para abordar aplicaciones de control de procesos. Las unidades de operación supervisan una red de controladores de proceso y de PLC's.

Este sistema de control permite integrar tanto lógica binaria como lazos de regulación en una única plataforma, simplificando las comunicaciones y facilitando las labores de ingeniería y programación al utilizar las mismas herramientas software.

El sistema de control ofrecido, cruza las fronteras tecnológicas entre el mundo del PC y los ordenadores de control distribuido dedicados convencionales, entre el mundo del control distribuido y el mundo de los PLC's, entre la automatización descentralizada y la centralizada, entre la automatización de fabricación y la de procesos. De esta forma permite aprovechar todas las ventajas de un sistema flexible y unificado.

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**



Arquitectura del sistema SIMATIC PCS 7

4.3.3.1. Características del Sistema del Control Distribuido

- Es un sistema modular basado en componentes estándar. Su producción en grandes series asegura una gran disponibilidad y reduce los costes en términos de adquisición, formación, planificación y stock de repuestos.
- Es un sistema basado en tecnologías estandarizadas, lo que le confiere un carácter abierto que permite su conexión fácil a sistemas de otros fabricantes.
- El sistema es de aplicación universal para funciones de control discreto y continuo en la industria de procesos. Dispone asimismo de add-ons específicos para ciertos sectores industriales, satisfaciendo así sus requerimientos.
- Posee altas prestaciones y un fácil manejo e incluye todas las funciones y componentes propias de un moderno sistema de control de proceso.

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- Es escalable y flexible, se adapta en grado óptimo a cada proceso y es susceptible de cualquier tipo de ampliación.

A destacar:

- Control de procesos sencillo y seguro
- Útil interfaz de operación y visualización
- Herramienta de ingeniería potente, rápida y uniforme
- Extensa integración de buses de campo
- Conexión directa al Mundo IT (Information Technologies)
- Numerosas funcionalidades ofrecidas:
- Estrategia de operación con visión tecnológica de la planta
- Protección de acceso / Privilegios de operación y control
- Monitorización de estado y sistemas de diagnóstico
- Sincronización de tiempos
- Extenso conjunto de librerías y bloques de control listo para su uso
- Permite importar y exportar datos de proyecto a/desde sistemas CAD/CAE
- Integración de aplicaciones orientadas a seguridad si fuese requerido

4.3.3.2. Componentes del Sistema de Control

El Sistema de Control ofrecido está compuesto por los siguientes componentes SIMATIC:

- Controladores SIMATIC S7- 400/400H.
- SIMATIC HMI: los sistemas de visualización y operación:
 - o Estaciones y terminales de operador basados en el sistema WinCC.
- PROFIBUS DP: periferia distribuida basada en estaciones ET 200 con módulos de E/S del S7- 300.

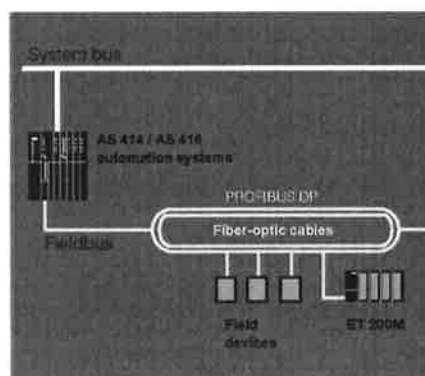
**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- PROFIBUS PA: mediante link DP/PA pueden conectarse equipos de campo de instrumentación de procesos a PROFIBUS.
- SIMATIC NET: la base para las comunicaciones PROFIBUS y ETHERNET INDUSTRIAL.
- Software industrial de SIMATIC - sistema de ingeniería con CFC, SFC, SCL y SIMATIC Manager, además de las herramientas de PLC como STEP7 (contactos y/o lista de instrucciones y/o funciones lógicas)

4.3.3.3. Controladores Lógicos Programables (PLC)

Las unidades centrales de los componentes seleccionados de los sistemas SIMATIC S7-400 se combinan para su utilización en el Sistema de Control en una configuración modular. Para ajustarse a los diferentes requerimientos de la aplicaciones en lo que a precio y prestaciones se refiere, se dispone de los siguientes sistemas de automatización que están basados en las CPU's SIMATIC, S7 412-3H, S7 414-3, S7 414-4H/FH, S7 416-2, S7 416-3, S7 417-4 y S7 417-4H/FH:

- AS 412-3H con 768 Kbytes de memoria de usuario.
- AS 414-3 / 414-4H/FH con 2.800 Kbytes de memoria de usuario.
- AS 416 con 5.600 ó 11.200 Kbytes de memoria de usuario.
- AS 417-4 / 417-4H/FH con 30.000 Kbytes de memoria de usuario



Los sistemas de automatización AS 414 son aptos para aplicaciones a pequeña y mediana escala que requieran una pequeña o mediana cantidad de señales y objetos. Reúnen los



Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo, la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la “AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”

requisitos para un sistema modular y escalable que ofrezca un nivel de precio inicial reducido para las aplicaciones más pequeñas.

Los sistemas de automatización AS 416 tienen una CPU más potente. Su utilización es idónea cuando se requiere el tratamiento de una cantidad de señales mayor en plantas de tamaño medio.

Los sistemas de automatización AS 417 tienen la CPU más potente de la gama. Su utilización es idónea cuando se requiere el tratamiento de una gran cantidad de señales en plantas de tamaño grande.

La redundancia de CPU's y procesadores de comunicaciones en PCS 7 está soportada por la versión redundante del AS con el modelo AS 417H/FH (30 Mbyte), el AS414H/FH (2.800 Kbyte) o el AS412H (768 Kbyte).

Como mejora la UTE proyecta la instalación de controladores de proceso **Proceso SIMATIC PCS7 V7.x con CPU 416-3IE en vez de la CPU 414-3 de SIEMENS.**

4.3.3.4. Perifera distribuida de E/S

Las estaciones distribuidas ET 200M con módulos S7-300 se utilizan como interface del proceso con el sistema de control. Se conectan al sistema de automatización a través del bus de campo PROFIBUS-DP. Esto proporciona una mayor flexibilidad para configuraciones de E/S, tanto centralizadas en las salas eléctricas como distribuidas en salas de los centros de control de motores.

Utilizando la interfaz IM 153-2 HF (High Feature) en las estaciones ET 200M conjuntamente con una CP de Profibus DP tipo 443-5 Extended instalada en el Controlador, es posible la inserción de nuevo hardware en el sistema sin necesidad de parar la CPU.

Si existen en la planta requisitos de alta disponibilidad que impongan la necesidad de que ante una avería de un módulo de E/S éste pueda ser sustituido sin detener la marcha de la CPU, es decir si quitar la tensión al sistema, se dispone de un tipo especial de ET 200M que incluye esta funcionalidad. Ello permite que los módulos puedan ser insertados y retirados sin la necesidad de parar la planta.

Las señales de proceso procedentes de áreas sujetas a riesgos de explosión pueden ser conectadas usando módulos con entradas y salidas certificadas para seguridad intrínseca. Existen disponibles módulos EEx ib certificados según el estándar europeo EN 50014 además de un panel de operación especial para uso en áreas peligrosas.



Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo, la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la “AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”

En la versión 7.0 se disponen de drivers para la integración directa de periferia de las familias ET 200iSP, ET 200S y ET 200X.

La ET 200iSP se puede instalar dentro de un armario eléctrico en áreas con peligro de explosión, zonas 1, 2, 21 y 22. Entre otras características permite:

- Conexión de sensores, actuadores y dispositivos de campo HART con seguridad intrínseca, que pueden hallarse hasta en la zona 0 ó zona 20
- Óptimamente armonizado con SIMATIC S7 y SIMATIC PCS7 y abierta al mismo tiempo para su aplicación con cualquier otro sistema de control de procesos
- Extenso campo de aplicación gracias a una amplia gama de módulos electrónicos
 - para instrumentación de proceso HART
 - para todas las válvulas Ex i convencionales
- Construcción robusta y fiable con el perfil soporte S7-300

4.3.3.5. Bus de comunicación Industrial

Las ET200M, estaciones de periferia distribuidas de E/S que se usan en el Sistema de Control se conectan mediante PROFIBUS DP. Todos sus controladores (AS) tienen un interface PROFIBUS DP integrado en la CPU, por tanto el Sistema de Control soporta la tendencia futura hacia una mayor descentralización en el campo de la periferia de E/S.

Aparte de los módulos de E/S y módulos inteligentes (posicionamiento, contaje rápido, pesaje, etc.) distribuidos en las ET 200M, también es posible conectar instrumentos de campo vía PROFIBUS.

Éstos incluyen los actuadores SIPOS, accionamientos de velocidad variable MICROMASTER, MASTERDRIVE y SINAMICS, módulos de control y elementos de protección para motores SIMOCODE, además de los reguladores compactos SIPART DR19 y DR21 y cualquier dispositivo de campo de otro fabricante compatible con PROFIBUS.

También es posible conectar al sistema de automatización el bus ASI (Interface Actuator Sensor). El interface ASI es un cable que se usa para conectar directamente actuadores y sensores digitales sencillos. Su especificación es independiente del fabricante y ha sido sometida a la IEC para su normalización internacional.



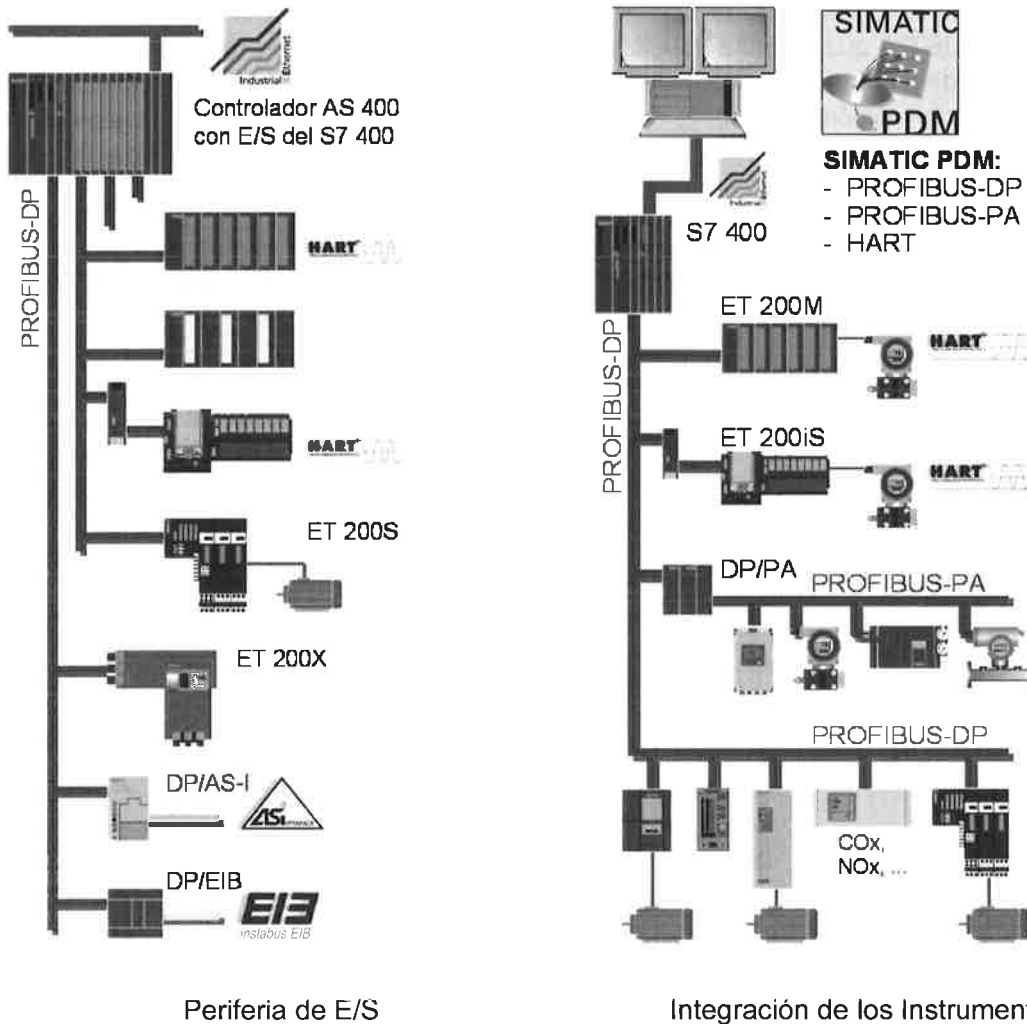
**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

Asimismo, se dispone de la posibilidad de conectar al sistema el probado bus de campo PROFIBUS PA que permite la utilización de instrumentación de proceso digital conectada al sistema de control. Un acoplador DP/PA, transparente al usuario, permite la adaptación eléctrica de tensión a corriente manteniendo el protocolo PROFIBUS. A través de la nueva versión del enlace DP/PA ahora es posible añadir nuevos instrumentos de campo en PROFIBUS PA sin necesidad de detener el proceso.

Sólo los buses de campo permiten la utilización plena de las ventajas de la comunicación digital, como son la mayor resolución del valor medido, las facilidades de diagnóstico y la parametrización remota.

Los transmisores de presión y presión diferencial SITRANS P, el caudalímetro ultrasónico SITRANS F, el transmisor de temperatura SITRANS T3K y el posicionador electroneumático SIPART PS y las nuevas familias de caudalímetros electromagnéticos y medidores de nivel están disponibles hoy en versión digital para su utilización con el PROFIBUS PA. Se continúan incorporando continuamente nuevos instrumentos de Siemens a sumar a la gama de equipos de proceso que estandarizados en la EN 50170, están ya disponibles para PROFIBUS PA.

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**



4.3.3.6.SIMATIC NET

El sistema de control ofrecido utiliza las redes de comunicación industriales SIMATIC NET. Todos los productos de la SIMATIC NET están especialmente desarrollados para uso industrial y pueden ser usados en cualquier sector. Están especialmente adaptados para áreas en las cuales los componentes de la red están sujetos a exigencias severas debido a interferencias electromagnéticas, líquidos y atmósferas agresivas, altos niveles de contaminación o excesiva carga mecánica.

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

4.3.4. MEJORAS TECNOLÓGICAS OBTENIDAS CON EL SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO SIMATIC PCS7

El sistema de control distribuido ofertado por la UTE para las instalaciones de la EDAR de Ávila, ofrece unas ventajas adicionales sobre los sistemas tradicionales de control empleados hasta ahora en este tipo de procesos.

Entre las ventajas más importantes que ofrece el sistema de control distribuido, se encuentran el incremento de la robustez y disponibilidad del sistema e instalaciones, aumento de la eficacia del mantenimiento, incremento de la eficiencia energética de las instalaciones, lo que conlleva una mejor calidad de las aguas tratadas con una disminución de costes.

Con el sistema de control distribuido PCS7 se consiguen las siguientes mejoras tecnológicas:

- **Unificación** de la ingeniería de control de la planta.
- **Centralización** en una sola base de datos de todo el proceso de ingeniería de control, manteniendo a la vez:
 - **Aseguramiento** del funcionamiento de dichos procesos de forma independiente a la sala de control.
 - **Autonomía** de cada una de las islas que conforman la planta, pero unificación de los datos históricos de control
- **Creación del sistema de control de la planta**, dejándolo preparado, para la integración futura dentro del Centro de Control de instalaciones del SOMACYL.
- **Sistema fácilmente ampliable y escalable**, permitiendo ampliar el sistema de control con el mínimo coste y poder añadir nuevas funcionalidades al sistema. Entre las futuras ampliaciones caben destacar:
 - **Sistema de supervisión móvil**
 - **Integración con un futuro Centro de Control de las instalaciones del Aguas de Burgos**
- **Potencial para integrar nuevas aplicaciones** con el mínimo coste, lo que permite que el sistema vaya creciendo gradualmente y poder distribuir la inversión en un periodo de tiempo.

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

La potencia ofrecida por el sistema de control distribuido PCS7 permite que el sistema presente innumerables mejoras futuras como puede ser:

- **Creación de un programa de mantenimiento de la planta**, unificado con el sistema de control, con informaciones de:
 - Mantenimiento preventivo.
 - Mantenimiento correctivo.
 - Mantenimiento predictivo.
 - Todo ello controlando a nivel de cada elemento:
 - Numero de maniobras.
 - Tiempo de funcionamiento.
 - Consignas de tiempo de funcionamiento y maniobra recomendado.
 - Avisos a operador de próximas revisiones.
 - Comprobación de si se han realizado dichas revisiones.
 - Comprobación del operador de mantenimiento que las ha realizado.
 - Fecha.
 - Etc.
- **Creación de un sistema de control de energía**, preparando al sistema para poder realizar políticas de ahorro energético desde varios flancos de ataque:
 - Conocimiento exhaustivo de los consumos de todos los elementos.
 - Generación de bases de datos que indiquen en tanto porcentual que elementos son los de mayor consumo.
 - Posibilidad de realizar estudios de ahorro energético, con datos fiables, reales y de operación.
 - Posibilidad de realizar comparativas de consumo, de elementos, sobre los que se han realizado mejoras desde el punto de vista mecánico, eléctrico o de funcionamiento, y posibilidad de comprobación real del ahorro obtenido tras la intervención.

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

4.4. CENTRO DE CONTROL

Dentro de la instalación de automatización y control prevista en la EDAR de Burgos, se contempla la instalación de un Centro de Control y Supervisión ubicado en el edificio de control existente a remodelar.

En el Centro de Control se instalarán los siguientes equipos y sistemas:

- Estación de ingeniería (ES)
- Estación de operador (OS)
- Instalación de sala de control y sistema de visualización

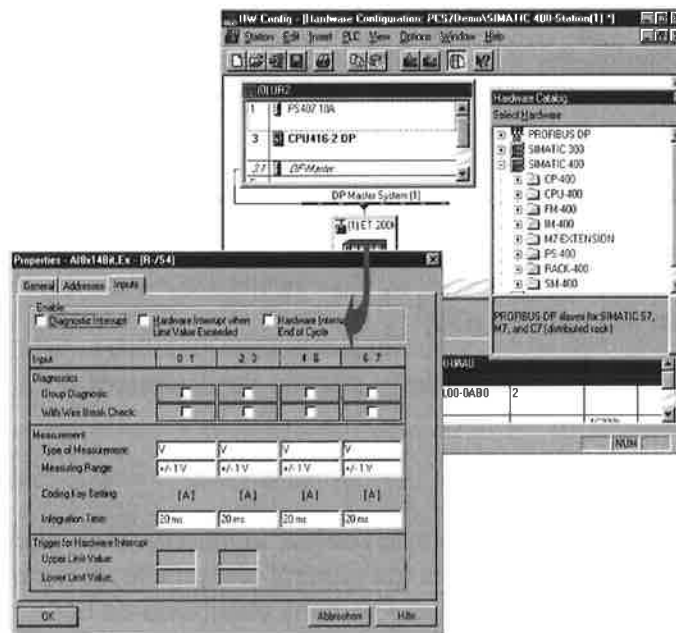
4.4.1. ESTACIÓN DE INGENIERÍA (ES)

La estación de ingeniería ES permite realizar la ingeniería de planta en general para todos los componentes de un sistema de control de procesos: para los interfaces Hombre-Máquina, controladores de proceso y periferia distribuida de E/S.

El manejo de datos globales y la utilización de paquetes de herramientas uniformes juegan un papel significativo en una reducción significativa de los siempre crecientes costes de ingeniería debido a, por ejemplo, la eliminación de la necesidad de repetir la introducción de múltiples variables.

Bibliotecas estándar que contienen módulos funcionales totalmente implementados y testados exhaustivamente, así como potentes funciones de copiado y edición, permiten que las soluciones de automatización sean reutilizadas de forma eficiente.

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**



4.4.1.1. Conjunto de herramientas de ingeniería:

Construida para cubrir todo el sistema, y con una gestión consistente de los datos, el Sistema de Control dispone de un conjunto completo de herramientas de ingeniería que reúne STEP 7, SCL, CFC, DocPro y las opciones de I&C tales como SFC, jerarquía tecnológica y un asistente para importación/exportación de datos.

-STEP 7

Utilización de la programación de SIMATIC estándar con base de datos global para todas las demás herramientas. Se permiten también los lenguajes típicos de autómatas como contactos (ladder) y/o lista de instrucciones y/o funciones lógicas.

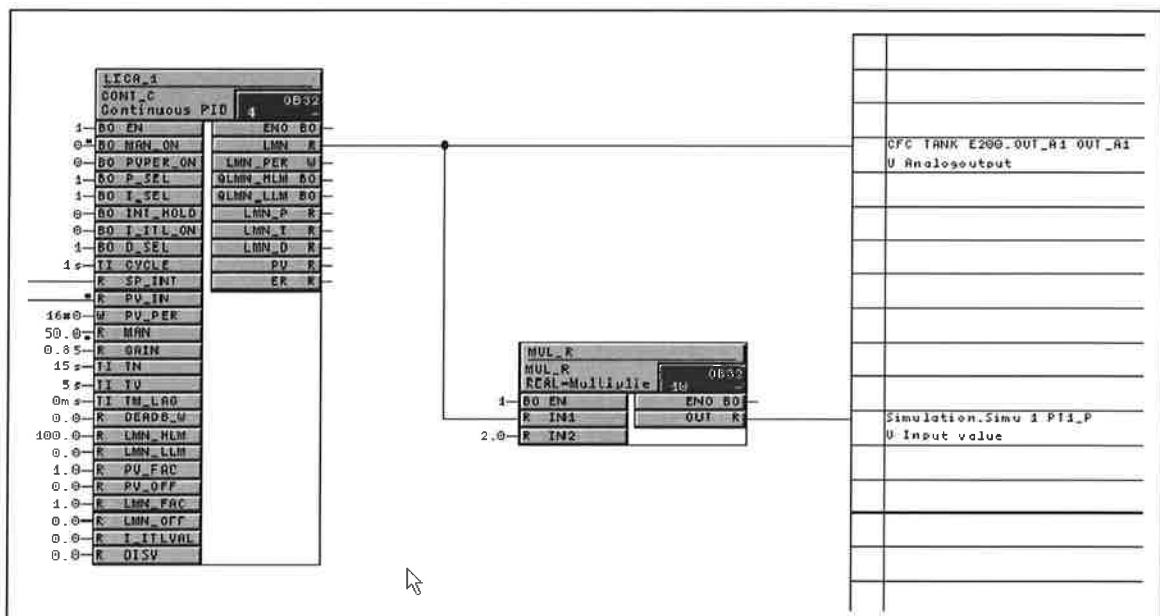
- Gráfico de función continua CFC

CFC es una herramienta de configuración gráfica orientada a la tecnología.

Las soluciones de automatización pueden ser convertidas directamente en programas ejecutables usando CFC. Para realizar estas tareas, se dispone de módulos de función ya implementados que pueden insertarse en un diagrama CFC, parametrizarse y

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

interconectarse con un potente autorutado, integrando la configuración de alarmas y unas completas funciones de prueba y puesta en marcha de acuerdo con la norma IEC 1131-3.



- Gráfico de función secuencial SFC

El SFC se utiliza para la planificación de procedimientos de producción en forma de controles secuenciales. Esto incluye la creación sencilla en forma gráfica de secuencias de control, la configuración de transiciones y acciones con módulos de función en CFC, potentes funciones de prueba y de puesta en marcha así como visualización opcional de los SFC's en el sistema de operación y observación.

Además los SFC's pueden ahora incluirse e interconectarse directamente como bloques dentro de un CFC, parametrizarse y reutilizarse como instancias igual que cualquier otro bloque de función, permiten la configuración de hasta 8 cadenas de secuencias simultáneas y son totalmente conformes con la norma ISA S88.

El SFC conjuntamente con el gráfico de función continua es la combinación ideal para configurar plantas y junto con WinCC, ofrece una solución integrada para el control del operador y la visualización de controles secuenciales.

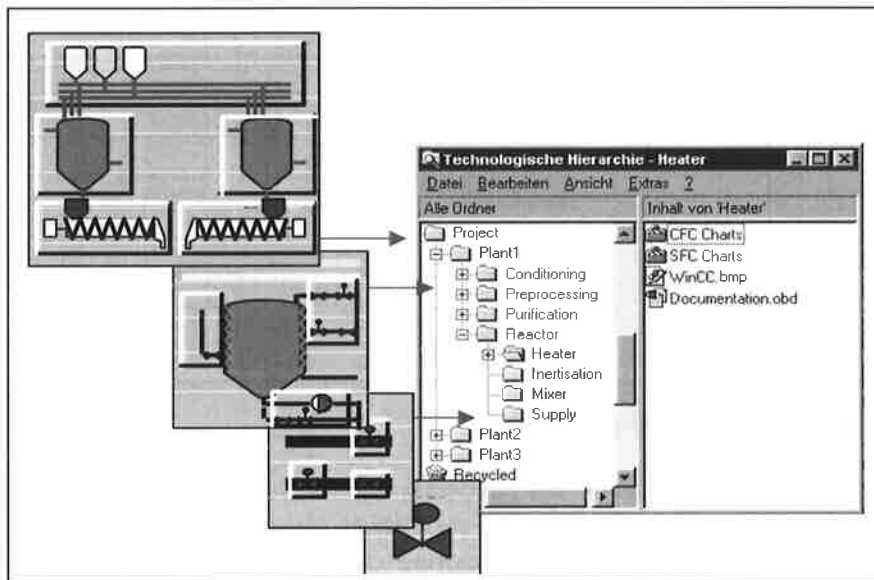
- Lenguaje de control estructurado SCL

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

SCL es un lenguaje de alto nivel similar al Pascal que se usa para programar bloques de función de usuario y aplicaciones de automatización complejas. Cumple con la norma IEC 1131-3

- Administrador SIMATIC

Desde el administrador SIMATIC se configura el hardware del sistema y se realiza la organización del proyecto y de la planta desde una perspectiva de proceso que no de programación, para ello se utiliza la vista tecnológica. En paralelo el administrador dispone de la vista de componentes más propia de la programación de PLCs y a la cual podrá recurrirse cuando haya que integrar, por ej., un S7-300.



- Vista de objetos de Proceso

Nuevo editor integrado en el Administrador Simatic que permite una vista universal de todos los aspectos relativos a los puntos de medida / objetos de proceso: datos generales, parámetros, señales, mensajes, objetos imagen y archivos de medida de las variables.

- Configuración de WinCC

Configuración gráfica rápida y amigable de las estaciones de operador, para la construcción de gráficos, informes, archivos, mensajes, curvas, etc.



Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo, la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la “AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”

Librerías de I&C

Las librerías que contienen los bloques funcionales ya implementados son otra contribución hacia la reducción de los costes de ingeniería y proporcionan funciones de automatización especiales para tareas de I&C del proceso.

Los módulos disponibles se extienden desde módulos básicos y tecnológicos hasta otros que se utilizan para integrar instrumentos de campo conectables al bus de campo dentro de la solución de automatización ofrecida con nuestro Sistema de Control.

Librería de módulos básicos

Multiplexores, integradores, etc., drivers, módulos de alarma y de control de operador.

Librería de módulos tecnológicos

Módulos complejos con gestión integral de alarmas y operación tales como controles de lazo cerrado, motores, válvulas, etc.

Librería de bloques para conectar instrumentos de campo

Módulos que representan los siguientes instrumentos de campo en el bus de campo PROFIBUS-DP: SIPOS, SIMOCODE, MICROMASTER, MASTERDRIVE, SINAMICS, etc. así como de instrumentación de campo en PROFIBUS PA según el perfil 3.0.

Estos módulos generan una imagen del instrumento de campo en el sistema de ingeniería y aseguran que éstos se integren homogéneamente tanto en la estructura del programa como en el sistema de visualización y operación.

4.4.2. LAS ESTACIONES DE OPERADOR (OS)

Las estaciones de operador (OS) incluyen de forma integrada el sistema Scada WinCC, versión 7.0

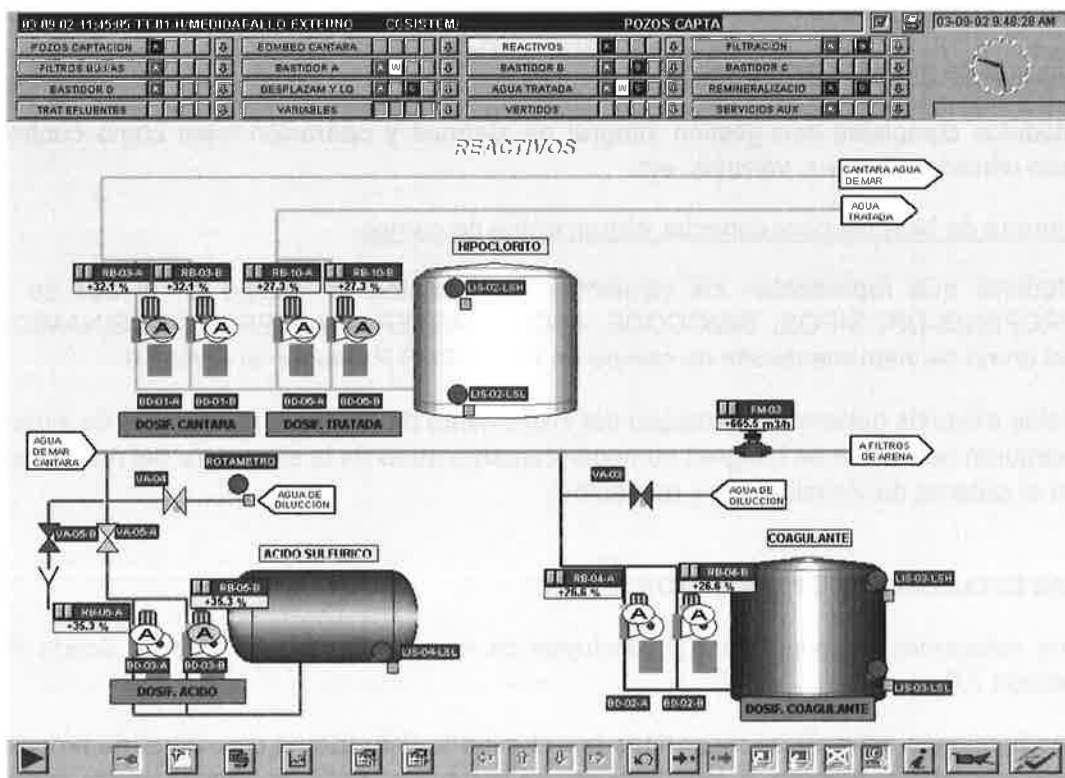
Las funciones específicas requeridas por el usuario del sistema de control de procesos, se incluyen adicionalmente a las funciones básicas del software Scada como trabajo de ingeniería ya preconfeccionado y adaptado al control de procesos continuos y semi-continuos. La base de datos de tags y sus pantallas asociadas son creadas de forma automática al realizar la programación de las tareas de control (PID, motores, interlock, etc.)

Estas funciones adicionales específicas del sistema de control incluyen por ej. la protección del acceso al sistema mediante lectoras de tarjetas chip, sincronización de la hora mediante

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

receptores DCF 77 y GPS, funciones para incrustar en tiempo real en los gráficos de proceso imágenes captadas por una vídeo cámara, archivo histórico de variables, jerarquías en los gráficos de proceso, etc.

Para el funcionamiento de las Estaciones de Supervisión pueden utilizarse diversas plataformas hardware: PC's de oficina bien tipo torre o de sobremesa, PC's industriales SIMATIC PC (547B) y servidores PRIMERGY. Esto significa que se pueden implementar soluciones modulares, desde la utilización de una estación individual de operación (OS) en un sistema monopuesto con uno, dos o hasta cuatro monitores hasta sistemas multipuesto con servidores redundantes y varios terminales de operador funcionando como multiclientes que están unidos entre sí mediante una red estándar Ethernet

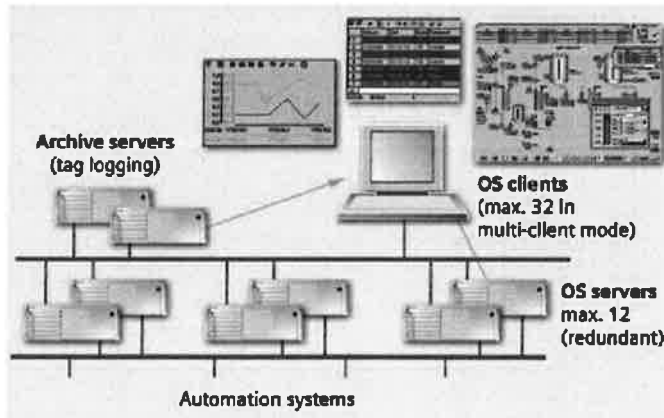


Ejemplo de pantalla de Operación. Se puede observar, un ejemplo de una de las ventajas de los sistemas integrados, la utilización de Faceplates estándar para la visualización y manejo de la planta

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

4.4.2.1. Interfaces Hombre-Máquina

Los interfaces Hombre-Máquina son “la ventana hacia el proceso”. Desde estas estaciones y terminales de operador, el personal de operación, de mantenimiento y de supervisión pueden seguir el proceso, modificar recetas o secuencias batch, editar valores reales o comunicarse con el proceso a través de los sistemas de automatización. Desde los interfaces Hombre-Máquina se procesan también las alarmas y los requerimientos del proceso al operador.



4.4.2.2. Sistema abierto

La apertura proporcionada para datos y funciones por interfaces estándar y la flexibilidad resultante significa que WinCC ofrece la base ideal para las soluciones de I&C. Todas las configuraciones y datos de archivo se almacenan en una base de datos relacional desde la que se pueden leer mediante interfaces estándar.

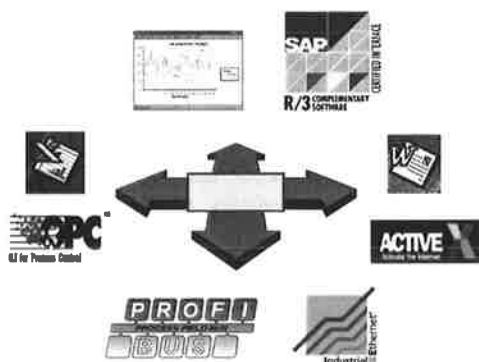
WinCC es un sistema para operación y observación con una arquitectura pionera, orientada a objeto, que se construye basada en el sistema operativo Windows XP Profesional.

La transferencia de datos puede realizarse utilizando cualquiera de los interfaces estándar de Windows tales como OLE, DDE, ODBC y OCX.

La apertura del sistema tiene otras facetas en el caso de WinCC, tales como el interface de programación para programas de aplicación (API) así como funciones de importación y exportación para gráficos, texto y datos.



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**





**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

4.5. INSTALACIONES DE INTERFAZ DE OPERADOR

Además de las Estaciones de Operación (OS) instaladas en la Sala de Control para la supervisión y monitorización de las instalaciones, se ha proyectado instalar en cada uno de los CINCO nuevos PLC's una pantalla de control táctil modelo MP 227 de 10", sobre la que se ejecutará una aplicación WinCC Flexible con la interfaz gráfica del SCADA de la Estación de Operador (OS).

A través de estas pantallas táctiles MP 227 será posible realizar la operación a nivel local, pudiendo operar tanto en el proceso como en la totalidad de los sistemas, instalaciones y equipos que conforman la planta.

También se ha proyectado la instalación de una red WIFI con SIMATEC NET IWLAN en todo el recinto de la EDAR de Burgos, que permita a los operarios acceder mediante un portátil mini con aplicación WinCC al sistema de control y supervisión.

La red WIFI estará integrada por los siguientes equipos:

- 5 unidades SIMATIC NET, IWLAN punto de acceso SCALANCE W788-1PRO, incorpora una interfase de radio, IEEE 802.11B/G/A/H, INDUSTRIAL WIRELESS LAN (IWLAN) 2,4/5 GHZ, hasta 54Mbit/s, WPA2/802.11i/11E, homologaciones nacionales, POE, IP65 (-20- +60 grados centígrados),
- 10 unidades SIMATIC NET, antena IWLAN ANT 795-4MR con característica omnidireccional, ganancia 4 dB incluye conector R-SMA: IP65 (-20- +60 grados centígrados), 2,4/5 GHz, cumple WI-FI y homologaciones, montaje directo en W788-1PRO, W788-2PRO, W744-1PRO.

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

4.6. MODOS DE FUNCIONAMIENTO PREVISTOS

El sistema de control proyectado permitirá distintos modos de operación:

- **Funcionamiento manual**

La característica esencial de este modo de funcionamiento será que la decisión de realizar una maniobra (arranque o parada de un motor, apertura o cierre de una válvula o compuerta, etc) será tomada a su voluntad por el operador y ordenada al sistema mediante el accionamiento de elementos manuales de mando.

La maniobra será ejecutada por los actuadores (contactores, posicionadores, etc) sin otra limitación que los enclavamientos de seguridad tales como finales de carrera en compuertas o válvulas, etc. para evitar daños involuntarios al equipo.

Aunque el funcionamiento normal de la planta será automático, se podrá accionar de formamanoal cualquier elemento de la misma.

Este modo de funcionamiento admitirá dos opciones: manual local y manual remoto.

La opción manual local se prevé prácticamente en todos los casos, ordenándose las maniobras mediante botoneras a pie de máquina.

Por su parte, la opción manual remoto se prevé mediante nivel jerárquico, ordenándose las maniobras mediante el teclado del PC de supervisión y control, y transmitiéndose dichas órdenes a través del DCS comunicado con aquél.

- **Funcionamiento automático**

La característica esencial de este modo de funcionamiento será que la decisión de realizar una maniobra (arranque o parada de un motor, apertura o cierre de una válvula, etc) será tomada por los elementos de automatización previstos y transmitida al sistema por medio de la apertura o cierre de contactos, señales analógicas, etc.

Al igual que en el funcionamiento manual, la maniobra será ejecutada por los actuadores (contactores, posicionadores, etc) sin otra limitación que los enclavamientos de seguridad tales como finales de carrera en compuertas o válvulas, etc. para evitar daños involuntarios al equipo.

- **Elección del modo de funcionamiento**



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

Cuando un equipo admita varios modos de funcionamiento, la elección del modo deseado en cada momento se hará mediante un selector, que estará ubicado en el cuadro de protección y maniobra de motores de zona.



Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo, la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la “AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”

4.7. INSTRUMENTACIÓN

Todos los instrumentos requerirán una alimentación desde sus CCMs de zona a 220 Vca, reenviando a su vez a los PLCs que acompañan a los mismos, una señal de 4-20 mA, proporcional al valor del parámetro medido.

Las canalizaciones para el cableado entre los CCMs y los instrumentos, serán tuberías de PE de 90/63 mm de diámetro en los tramos subterráneos y tubos rígidos de PVC en instalación superficial dentro de los edificios.

Las cajas de registro serán de PVC, para instalación superficial, con taladros dotados de conos de presión.

Los cables de alimentación a los instrumentos serán tipo RV 0,6/1 KV de 3x2,5 mm² de sección (F+N+TT) con cuerdas conductoras de cobre, y los de transmisión de señal desde ellos, serán tipo RCHV apantallados, de 2x1,5 mm² de sección.

El sistema de control permitirá el funcionamiento automático de la EDAR con la máxima fiabilidad, facilitará al personal encargado de la explotación y gestión de la planta toda la información precisa para conocer el estado de la EDAR y permitirá que se pueda actuar sobre el proceso.

En este caso, dada la entidad de la EDAR se plantea la automatización programable de zona (correspondiente al CCM proyectado), que recogerá el estado de las señales analógicas y digitales procedentes de los equipos e instrumentos de la planta, procesarán las instrucciones de acuerdo a lo establecido en el programa de usuario y generarán las salidas de proceso, La información obtenida de todo el sistema será procesada en coordinación con los automatismos de planta y seguimiento del proceso.

Todos los autómatas programables trabajarán en forma de inteligencia distribuida, es decir, que lo harán de forma autónoma, aun con falta de comunicación con cualquiera de los demás elementos de la red. Asimismo, cada autómata programable dispone de la memoria necesaria para las lógicas de funcionamiento, más un archivo de datos, analógicos y digitales, por un tiempo mínimo de funcionamiento mas un % de reserva



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

4.7.1. UBICACIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN

En base a las características del sistema de control, se han seleccionado los equipos de instrumentación básicos que se señalan a continuación:

LÍNEA DE AGUA

- ***Pretratamiento nuevo colector general***
 - Pozo de Grueoss
 - Interruptor por bajo nivel (LSL). (1 Ud.)
 - Detectador de gases en la atmosfera para acido sulfhírico. (1 Ud)
 - Reja de Pre-Desbaste
 - Interruptor de nivel (LSL-LSH). (4 Uds)
 - Interruptor por muy alto nivel (LSHH). (2 Ud)
 - Tamices
 - Interruptor de nivel (LSL-LSH). (2 Uds)
 - Interruptor por muy alto nivel (LSHH). (1 Ud.)
 - Desareando-Desesngrese
 - Limitador de par (WH-WHH) sobre cuadro eléctrico de desareandor (5 Uds.)
 - Medidor de caudal de aire tipo másico de inserción en tubería Ø80 mm (FIT) (5 Uds.)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de impulsión de Soplantes



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

(PI) (1 Ud.)

- Medidor de temperatura montado en tubería de impulsión de Soplantes (PI) (1 Ud.)

- Sala de Soplantes

- Medidor de temperatura en Sala montado en pared. (TI). (4 Ud.)

- Bombeo de Arenas

- Interruptor por muy alto nivel (LSHH). (1 Ud.)
- Interruptor por alto nivel y bajo nivel (LSL-LSH). (2 Uds)
- Manómetro indicador montado sobre tubería de Impulsión de bombas (PI) (2 Uds.)

- Bombeo Vaciados de Pretratamiento

- Interruptor por muy alto nivel (LSHH). (1 Ud.)
- Interruptor por alto nivel y bajo nivel (LSL-LSH). (2 Uds)
- Manómetro indicador montado sobre tubería de Impulsión de bombas (PI) (2 Uds.)

- Control de Agua Bruta

- Transmisor de temperatura tipo PT-100 (TT) (1 Ud.)
- Equipo de medida de pH (pHE-pHIT). (1 Ud.)
- Equipo de medida de Conductividad (AE-AIT). (1 Ud.)
- Analizador de Sólidos (AE-AIT) (1 Ud.)



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- **Bombeo de Agua de Lluvias**
 - Regulación de Caudal
 - Medidor Ultrasonico de Nivel (LT) (1 Ud.)
 - Pozo de bombeo
 - Interruptor ultrasónico por muy bajo nivel (LSLL). (2 Ud.)
 - Interruptor por muy alto nivel topo ultrasonidos (LSHH). (2 Ud.)
 - Medidor Ultrasonico de Nivel (LT) (2 Ud.)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de Impulsión de bombas (PI) (6 Uds.)
 - Medidor de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería Ø1.600 mm. (FIT) (1 Ud.)

- **Bombeo de Agua decantada**
 - Pozo de bombeo
 - Interruptor ultrasoonico por muy bajo nivel (LSLL). (2 Ud.)
 - Interruptor por muy alto nivel (LSHH). (2 Ud.)
 - Medidor Ultrasonico de Nivel (LT) (2 Ud.)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de Impulsión de bombas (PI) (6 Uds.)
 - Medidor de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería Ø1.600 mm. (FIT) (1 Ud.)



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- ***Bombeo de Agua depurada de Villalonquejar***
 - Pozo de bombeo
 - Interruptor por muy bajo nivel tipo ultrasonidos (LSLL). (1 Ud.)
 - Interruptor por muy alto nivel (LSHH). (1 Ud.)
 - Medidor Ultrasonico de Nivel (LT) (1 Ud.)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de Impulsión de bombas (PI) (3 Uds.)
 - Medición de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería Ø1.600 mm. (FIT) (1 Ud.)

- ***Reactores Biológicos***
 - Entrada a Reactores biológicos
 - Medidor de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería Ø1.800 mm. (FIT) (1 Ud.)
 - Transmisor de temperatura tipo PT-100 (TT) (1 Ud.)
 - Analizador de Sólidos (AE-AIT) (1 Ud.)

 - Reactores biológicos
 - Equipo de medida de potencial redox en zonas anóxicas (AE-AIT) (3 Uds.)
 - Equipo transmisor de Oxígeno (AE-AIT) (3 Uds.)

 - Canal de Salida de reactores



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- Analizador de Sólidos (AE-AIT) (1 Ud.)
- Alimentación de Aire a Reactores
 - Analizador de Sólidos (AE-AIT) (1 Ud.)
 - Medición de caudal de aire tipo másico de inserción en tubería Ø700 mm (FIT) (3 Uds.)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de impulsión de Soplantes (PI) (5 Ud.)
 - Medidor de temperatura montado en línea general de aire (TI) (1 Ud.)
- Edificio de Turbosoplantes
 - Medidor de temperatura en Sala montado en pared. (TI). (1 Ud.)
- **Decantadores Secundarios**
- Pozo de Flotantes
 - Interruptor por muy bajo nivel tipo ultrasonidos (LSLL). (8 Ud.)
- Clarificadores Secundarios
 - Limitador de par (WH-WHH) sobre cuadro eléctrico. (4 Uds.)
- **Recirculación de Fangos y Fangos en exceso**
- Pozo de Recirculación de Fangos
 - Interruptor por bajo nivel (LSL). (1 Ud.)
 - Analizador de Sólidos (AE-AIT) (1 Ud.)



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- Manómetro indicador montado sobre tubería de impulsión de bombas (PI) (4 Ud.)
- Caudal de Recirculación de Fangos
 - Medición de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería Ø1.800 mm. (FIT) (1 Ud.)
- Caudal de Fangos en exceso
 - Medición de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería Ø300 mm. (FIT) (1 Ud.)
- **Recirculación de Licor Mixto**
 - Caudal de Recirculación de Licor Mixto
 - Medidor de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería Ø700 mm. (FIT) (3 Ud.)
- **Bombeo a tratamiento terciario**
 - Pozo de bombeo
 - Interruptor ultrasónico por muy bajo nivel (LSLL). (1 Ud.)
 - Interruptor por muy alto nivel (LSHH). (1 Ud.)
 - Medidor Ultrasonico de Nivel (LT) (1 Ud.)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de impulsión de bombas (PI) (3 Ud.)
- **Decantación Terciaria y de Lluvias**
 - Entrada a decantadores

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- Medidor de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería Ø1.200 mm. (FIT) (3 Ud.)
- Decantadores Lamelares
 - Limitador de par (WH-WHH) sobre cuadro eléctrico. (3 Uds.)
 - Detector ultrasónico de Nivel de fangos (LSL-LSH) (3 Uds.)
- Bombas de Fangos
 - Medidor de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería Ø200 mm. (FIT) (1 Ud.)
- Bombas de Flotantes
 - Interruptor por alto nivel y bajo nivel (LSL-LSH). (6 Uds)
- **Reactivos**
 - Depósito de Reactivos
 - Interruptor por bajo nivel (LSL). (2 Ud.)
 - Interruptor por alto nivel (LSH). (2 Ud.)
 - Polielectrolito
 - Interruptor por nivel bajo (LSL). (2 Ud.)
- **Ozonación**
 - Cámaras de Ozonación
 - Analizador de contenido de Ozono en agua (AE-AIT). (1 Uds)



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- Medidor de caudal de Ozono tipo rotámetro sobre tubería.(FI) (4 Ud.)
- **Producción de Ozono**
 - Alimétrica de Oxígeno
 - Presostato de baja presión (PSL) (1 Ud.)
 - Equipo de transmisión de caudal de oxígeno sobre tubería (FI) (1 Ud.)
 - Ozonadores
 - Presostato de alta y baja presión (PSH-PSL) (4 Uds.)
 - Manómetro indicador de entrada de O₂ a ozonadores montado sobre tubería (PI) (4 Ud.)
 - Manómetro indicador de salida de O₃ de ozonadores montado sobre tubería (PI) (4 Ud.)
 - Medidor de temperatura en salida de O₃ de ozonadores montado sobre tubería (TI) (4 Ud.)
 - Medidor de caudal de Ozono con contacto de bajo caudal tipo rotámetro sobre tubería.(FISL) (4 Ud.)
 - Medidor de temperatura de entrada de agua a ozonadores montado sobre tubería (TI) (1 Ud.)
 - Medidor de temperatura de salida de agua de ozonadores montado sobre tubería (TI) (4 Ud.)
 - Termostato por alta temperatura en salida de agua de ozonadores (TSH) (4 Uds.)



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- Medidor de caudal de agua en contacto de bajo caudal tipo rotámetro sobre tubería.(FISL) (4 Ud.)
- Indicador transmisor de presión en salida de O₃ (PIT) (1 Ud.)
- Edificio de producción de ozono
 - Equipo detector de fugas de O₃ (1 Ud.)
 - Medidor de temperatura en Sala de Soplantes. (TI) (1 Ud.)
- Recuperación de Ozono residual
 - Medidor de caudal de O₃ recuperado montado sobre tubería.(FIT) (2 Ud.)
 - Vacioestado en aspiración de Soplantes montado sobre tubería (PSL) (1 Ud.)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de impulsión de soplantes (PSL) (2 Uds.)
 - Medidor de caudal de Ozono residual tipo masico montado sobre tubería.(FISL) (1 Ud.)
- **Desinfección Ultravioleta**
 - Canales Ultravioleta
 - Medidor de transmitancia en canales de desinfección (AE-AIT) (1 Ud)
 - Medidor Ultrasonico de Nivel (LT) (2 Ud.)
- **Salida de agua tratada**
 - Medición de Caudal en salida



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- Medidor de caudal de agua en tiempo seco tipo ultrasónico en canal venturi (1 Ud.)
- Medidor de caudal de lluvias tipo ultrasónico en canal venturi (1 Ud.)
- Calidad de agua tratada
 - Analizador de Sólidos (AE-AIT) (1 Ud.)
 - Equipo de medida de pH (pHE-pHIT) (1 Ud)
- **Bombeo a Filtración**
 - Pozo de Bombeo
 - Interruptor por muy bajo nivel (LSLL). (1 Ud.)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de impulsión de bombas (PI) (3 Uds.)
- **Filtración y almacenamiento de agua filtrada**
 - Filtros de anillas
 - Medidor de caudal de agua filtrada con caudalímetro electromagnético sobre tubería Ø400 mm. (FIT) (1 Ud.)
 - Medidor de caudal de agua de lavado con caudalímetro electromagnético sobre tubería Ø100 mm. (FIT) (1 Ud.)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de entrada de agua de lavado (PI) (1 Uds.)
 - Depósito de agua filtrada
 - Medidor Ultrasonico de Nivel (LT) (1 Ud.)



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- Interruptor ultrasónico por muy bajo nivel (LSLL). (1 Ud.)
- Interruptor por muy alto nivel (LSHH). (1 Ud.)
- Bombas de recirculación
 - Analizador de cloro residual (LT) (1 Ud.)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de impulsión de bombas (PI) (3 Uds.)
- Dosificación de hipoclorito
 - Interruptor por nivel bajo (LSL). (1 Ud.)
- **Agua de servicios**
 - Agua de servicios
 - Manómetro indicador montado sobre tubería (PI) (1 Ud.)
 - Presostato de alta y baja presión (PSH-PSL) (1 Ud..)
 - Red de Riego
 - Manómetro indicador montado sobre tubería (PI) (1 Ud.)
 - Presostato de alta y baja presión (PSH-PSL) (1 Ud..)
 - Red contraincendios
 - Manómetro indicador montado sobre tubería (PI) (1 Ud.)
 - Presostato de alta y baja presión (PSH-PSL) (1 Ud.)
- **Bombeo de Vaciados a Tratamiento Terciario**



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- Pozo de bombeo
 - Interruptor por muy alto nivel (LSHH). (1 Ud.)
 - Interruptor por alto nivel y bajo nivel (LSL-LSH). (2 Uds)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería (PI) (2 Ud.)
 - Medidor de caudal de agua de lavado con caudalímetro electromagnético sobre tubería Ø125 mm. (FIT) (1 Ud.)
- ***Desodorización de zona de Fangos***
 - Primera Torre de desodorización
 - Medidor de Nivel LG tipo visor de vidrio (LT) (1 Ud.)
 - Equipo de medida de pH (pHE-pHIT)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de impulsión de bombas (PI) (2 Ud.)
 - Segunda Torre de desodorización
 - Medidor de Nivel LG tipo visor de vidrio (LI) (1 Ud.)
 - Equipo de medida de pH (pHE-pHIT)
 - Equipo de medida de rH (rHE-rHIT)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de impulsión de bombas (PI) (2 Ud.)
 - Depósito de Ácido
 - Interruptor por bajo nivel (LSL). (1 Ud.)

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- Interruptor por alto nivel (LSH). (1 Ud.)
 - Depósito de Sosa
 - Interruptor por bajo nivel (LSL). (1 Ud.)
 - Interruptor por alto nivel (LSH). (1 Ud.)
 - Depósito de Hipoclorito
 - Interruptor por bajo nivel (LSL). (1 Ud.)
 - Interruptor por alto nivel (LSH). (1 Ud.)
 - Sala de Ventiladores
 - Medidor de temperatura en Sala montado en pared. (TI). (1 Ud.)
- **Desodorización de zona de Pretratamiento**
- Primera Torre de desodorización
 1. Medidor de Nivel LG tipo visor de vidrio (LT) (1 Ud.)
 2. Equipo de medida de pH (pHE-pHIT)
 3. Manómetro indicador montado sobre tubería de impulsión de bombas (PI) (2 Ud.)
- Segunda Torre de desodorización
 1. Medidor de Nivel LG tipo visor de vidrio (LT) (1 Ud.)
 2. Equipo de medida de pH (pHE-pHIT) (1 Ud.)
 3. Equipo de medida de rH (rHE-rHIT) (1 ud.)



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

4. Manómetro indicador montado sobre tubería de impulsión de bombas (PI) (2 Ud.)

- Depósito de Ácido
 1. Interruptor por bajo nivel (LSL). (1 Ud.)
 2. Interruptor por alto nivel (LSH). (1 Ud.)
- Depósito de Sosa
 1. Interruptor por bajo nivel (LSL). (1 Ud.)
 2. Interruptor por alto nivel (LSH). (1 Ud.)
- Depósito de Hipoclorito
 1. Interruptor por bajo nivel (LSL). (1 Ud.)
 2. Interruptor por alto nivel (LSH). (1 Ud.)
- Sala de Ventiladores
 1. Medidor de temperatura en Sala montado en pared. (TI). (1 Ud.)

LÍNEA DE FANGOS

- **Bombeo de Fango Espesado-Mixto**
 - Arqueta de Fangos Mixtos
 - Medidor Ultrasonico de Nivel (LT) (1 Ud.)
 - Interruptor por muy alto nivel (LSHH). (1 Ud.)
 - Interruptor por alto nivel y bajo nivel (LSL-LSH). (2 Uds)



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- Interruptor por muy bajo nivel (LSLL). (1 Ud.)
- Bombeo de fangos mixtos a digestión
 - Medidor de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería de impulsión de fango a digestor (FIT) (3 Ud.)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de impulsión de bombas (PI) (3 Uds.)
- ***Digestion anaerobia***
 - Digestion de fangos
 - Medidor de temperatura en cúpula de digstor (TI) (2 Ud.)
 - Medidor de temperatura de entrada de fango a intercambiadores (TI) (2 Ud.)
 - Medidor de temperatura de salida de fango a intercambiadores (TI) (2 Ud.)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de impulsión de bombas de recircualción a digestores (PI) (6 Uds.)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería en cúpula de digestor (PI) (2 Uds.)
 - Equipo de medida de pH en Digestor(pHE-pHIT) (2 Uds.)
 - Biogas
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de entrada Filtro de gas a Digestion (PI) (4 Uds.)

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- Manómetro indicador montado sobre tubería de salida Filtro de gas a Digestion (PI) (4 Uds.)
- Manómetro indicador montado sobre colector de agua fría a Digestion (PI) (6 Uds.)
- Medidor Ultrasonico de Nivel (LT) (3 Ud.)
- Medición de caudal de gas tipo másico de inserción en tubería Ø200 mm (FIT) (3 Uds.)
- Agua Caliente
 - Manómetro indicador montado sobre colector de agua caliente a Digestion (PI) (6 Uds.)
 - Medición de caudal de gas a caldera tipo másico de inserción en tubería Ø150 mm (FIT) (2 Uds.)
 - Medidor de temperatura de entrada de agua a caldera (TI) (2 Ud.)
 - Medidor de temperatura de salida de agua a caldera (TI) (2 Ud.)
- Fango digerido
 - Medidor de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería de impulsión de fango vaciado y siembra Ø125 mm (FIT) (3 Ud.)
- Depósito tampón fangos digerido
 - Medidor de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería de entrada de fango digerido a Arqueta de fango digerido Ø200 mm (FIT) (1 Ud.)
 - Interruptor por muy alto nivel (LSHH). (1 Ud.)



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- Interruptor por alto nivel y bajo nivel (LSL-LSH). (2 Uds)
- Interruptor por muy bajo nivel (LSLL). (1 Ud.)
- Medidor Ultrasonico de Nivel (LT) (1 Ud.)
- Motogeneación
 - Medición de caudal de gas a motogeneración tipo másico de inserción en tubería Ø150 mm (FIT) (4 Uds.)
- ***Deshidratación y Almacenamiento de Fangos***
 - Bombeo de fango digerido
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de impulsión de bombas de fango digerido a centrifuga (PI) (5 Uds.)
 - Medidor de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería de fango digerido a Centrifuga Ø125 mm (FIT) (5 Ud.)
 - Medidor de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería de fango digerido a Filtro Banda Ø100 mm (FIT) (5 Ud.)
 - Acondicionamiento de Fangos
 - Medidor de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería de polelectrolito a centrifuga Ø80 mm (FIT) (5 Ud.)
 - Almacenamiento de Fangos
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de impulsión de bombas de fango deshidratado (PI) (2 Uds.)
 - Interruptor por muy alto nivel (LSHH). (3 Uds.)



Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo, la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la “AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”

- Interruptor por muy bajo nivel (LSLL). (3 Ud.)
- Medidor Ultrasonico de Nivel (LT) (3 Ud.)
- Drenajes
 - Medidor de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería retorno a centrifuga Ø150 mm (FIT) (1 Ud.)

4.7.2. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL SISTEMA

Se describen a continuación los fundamentos de algunos de los sistemas de medición e instrumentación señalados en el apartado anterior.

4.7.2.1. Medición de caudal en líquidos

Hay dos maneras de transportar las aguas residuales y dos formas respectivas de medir el caudal. Éstas son:

- Canales abiertos, con la superficie del líquido expuesto a la atmósfera. En este caso, las variaciones de caudal Q se manifiestan en función del espesor de agua.

$$Q = f(h)$$

- Sistemas cerrados, en los que el líquido está dentro de un tubo y éste se mantiene lleno. En este caso, el caudal Q depende de la velocidad.

$$Q = f(v)$$

MEDICIÓN ELECTROMAGNETICA EN TUBOS CERRADOS

El principio de la inducción electromagnética de Faraday es la base de la medición electromagnética (o magnética) de caudal.

Cuando un conductor eléctrico se mueve en un campo magnético, una tensión (V_e) se induce en el mismo.

$$V_e = B.L.v$$

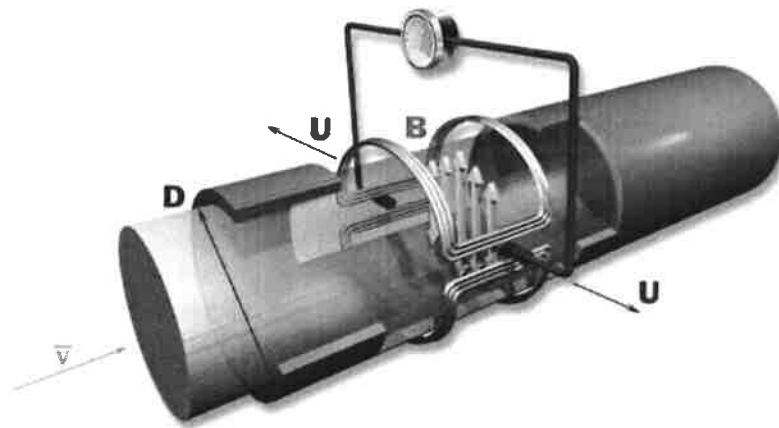
Siendo:

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

B: fuerza del campo magnético (inducción)

L: longitud del conductor (distanciamiento de los electrodos)

v: velocidad del conductor (velocidad promedio del líquido)



En la medición magnética de caudal el mismo líquido es el conductor eléctrico. El campo magnético es generado por dos bobinas montadas en el tubo que lo conduce. Estas bobinas están alimentadas directamente de la red o por pulsos de corriente continua. El campo magnético actúa sobre el líquido que fluye por el interior del tubo. Puesto que este líquido es conductor de la electricidad, se induce en el mismo una tensión que es proporcional al promedio de velocidad (v) en el tubo y prácticamente independiente del perfil de velocidad.

Dos electrodos aislados del tubo detectan la tensión inducida en el líquido. El campo magnético y la circulación del líquido son perpendiculares. La tensión inducida es perpendicular a ambos y los electrodos detectores así se disponen, con su eje perpendicular al flujo y al campo magnético. El campo eléctrico en el líquido es, como se muestra en la anterior ecuación, proporcional a la inducción (campo magnético B), al promedio de velocidad v , y a la distancia que separa los electrodos detectores L . Puesto que B y L son constantes, la tensión inducida V_e en el líquido (y por tanto, la señal detectada sobre los electrodos) es proporcional a la velocidad v del líquido.



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

$$v = \frac{\text{caudal}}{\text{sección del tubo}}$$

por tanto,

$$V_e = \frac{B.v.4}{D^2 \cdot \pi}$$

en donde D es constante e igual al diámetro interior del tubo y por tanto, V_e es proporcional a v.

Hay un medidor de caudal electromagnético para cada solución acuosa. El instrumento se elige de acuerdo con la conductividad del líquido. Este medidor de caudal es independiente de la temperatura, la presión, la densidad o la viscosidad del líquido. La influencia del perfil de velocidades es despreciable, debido a que el campo magnético actúa sobre todos los puntos del líquido situados en el plano de los electrodos contribuyendo a la señal total. La velocidad de circulación máxima (100%) que puede detectar varía de 0,3 m/s a 12 m/s.

El medidor puede montarse en cualquier sistema de tubos. La mejor situación es, sin embargo, la vertical. De esta forma se evita la deposición asimétrica sobre los electrodos y se previene contra la formación de burbujas de aire no conductoras. Debe mantenerse una distancia mínima de tres a cuatro diámetros de tubo entre el medidor y cualquier elemento generador de turbulencia, tales como derivaciones, válvulas, codos y otros elementos perturbadores. Es común que el medidor se monte en la tubería, sin más, ya que sus diámetros coinciden.

Las principales ventajas que nos han llevado a seleccionar este tipo de medidores electromagnéticos de caudal en el presente proyecto son:

- La medición no está afectada por la temperatura, la presión o la viscosidad del líquido que se está midiendo.
- No hay restricciones en la sección de medida y por este motivo no hay pérdida de carga.
- Adecuado a líquidos fuertemente cargados, lodos y con arrastre de sólidos.
- Elevada exactitud.



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- Amplia gama de diámetros disponibles (de 6 mm hasta 3.000 mm.)
- Buena linealidad sobre un ancho rango dinámico.
- Ampliamente independiente del perfil del caudal.
- Cortos tramos de admisión y de descarga.
- Buena fiabilidad.
- Elevada estabilidad y protección incorporada, para aplicación en áreas peligrosas.

MEDICIÓN ULTRASÓNICA POR INSERCIÓN

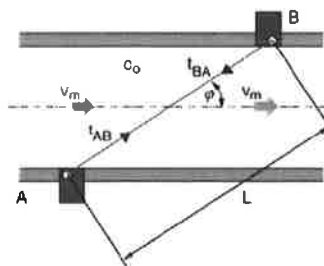
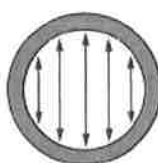
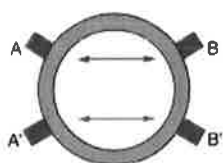
Estos medidores de caudal, sin contacto, se utilizan en todo tipo de fluidos y gases en los que se puedan propagar ondas ultrasónicas. El principio de medida está basado en el tiempo de tránsito del ultrasonido. La idea básica de este principio de medida es bastante simple y puede ser ilustrado con el ejemplo siguiente. Imagínense dos canoas que cruzan un río sobre la misma línea diagonal en direcciones opuestas, uno río abajo con la corriente a favor y uno corriente arriba contra la misma. La canoa que va a favor de corriente tardará menos tiempo en alcanzar el otro lado del río que el que se mueve contra corriente.

Los caudalímetros de caudal ultrasónico utilizan ondas acústicas o pulsos que son enviados por el medio para establecer el índice de caudal volumétrico. Las ondas sonoras o señales acústicas se comportan de la misma manera que las canoas en el ejemplo.

Un transductor transmite una señal río abajo del caudal. Un segundo transductor transmite una señal corriente arriba contra el caudal a lo largo del mismo camino. Una onda sonora a favor de corriente viaja más rápido que uno propagado contra corriente. El tiempo que los pulsos acústicos tardan en viajar a través, a favor y contra corriente, es medido con mucha precisión. La diferencia en veces de tránsito es directamente proporcional a la velocidad del caudal del medio.

El índice de caudal volumétrico es el producto de la velocidad media multiplicada por la sección de cruce de la tubería.

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**



- A (A') Sensor A, transmisor y receptor.
- B (B') Sensor B, transmisor y receptor.
- C0 Velocidad del sonido en el producto.
- GK Una calibración constante.
- L Longitud de medida del haz, distancia entre sensores A y B.
- tAB Tiempo de tránsito de la onda desde el sensor A al sensor B.
- tBA Tiempo de tránsito de la onda desde el sensor B al sensor A.
- VAB Tasa de propagación de las ondas entre el sensor A y el sensor B.
- VBA Tasa de propagación de las ondas entre el sensor B y el sensor A.
- Vm Ángulo entre el eje de la tubería y el haz de medida.

| | Tasa de propagación de las ondas ultrasónicas | Tiempo de tránsito de las ondas ultrasónicas |
|----------------------------------|--|---|
| Desde el sensor A al B | $v_{AB} = c_0 + v_m \times \cos(\varphi)$ | $t_{AB} = L / (c_0 + v_m \times \cos(\varphi))$ |
| Desde el sensor B al A | $v_{BA} = c_0 - v_m \times \cos(\varphi)$ | $t_{BA} = L / (c_0 - v_m \times \cos(\varphi))$ |
| Con la dirección del caudal dado | $v_{AB} > v_{BA}$ | $t_{AB} < t_{BA}$ |

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

Velocidad media de caudal
del producto dado

$$v_m = GK \times \left(C_{BA} - t_{AB} \right) \left(C_{Ab} \times t_{BA} \right)$$

4.7.2.2. Medición de oxígeno

Para un adecuado control del proceso biológico de eliminación de la materia carbonácea y de los procesos de nitrificación-desnitrificación, es importante el conocimiento del contenido en oxígeno en el reactor biológico de lodos activados. La tendencia es instalar sistemas continuos de medición que permitan reunir datos característicos del contenido en oxígeno del tanque.

El oxígeno es soluble en agua. La solubilidad depende de la temperatura, la presión total o parcial a la superficie del agua y de las sales disueltas en la misma.

Cuanto más alta sea la presión atmosférica, más grande será la capacidad del agua para disolver el oxígeno. Esta relación viene definida por las leyes de Henry y de Dalton. En general, si un gas entra en contacto con un líquido, parte del gas es absorbido por líquido hasta que se establece un equilibrio. Si un gas dobla su presión, el número de moléculas de gas que colisionan por unidad de superficie también se dobla y así las que penetran en el líquido. La ley de Henry establece que la solubilidad de un gas es proporcional a su presión parcial.

El aire es una mezcla de distintos gases. El aire seco contiene un 20.9% de oxígeno. La presión parcial del oxígeno p_{O_2} , medida en hectoPascal (hPa) y en aire seco, varía con la presión atmosférica:

$$P_{O_2} = X_{O_2} \cdot P_L$$

en donde:

X_{O_2} : proporción de oxígeno (0.2095)

P_L : presión atmosférica absoluta en hPa

La presión parcial del oxígeno al nivel del mar es por tanto

$$P_{O_2} = 1013 \text{ hPa} \times 0.2095 = 212 \text{ hPa}$$

El vapor de agua también es un gas, por tanto también se le aplica la ley de Henry. La cantidad de vapor de agua sobre una superficie líquida, usualmente expresada como una presión parcial, depende de la temperatura.

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

Cuando la temperatura del agua aumenta, también lo hace la presión parcial de su vapor (p_{H_2O}) y del vapor saturado contenido en el aire contacto con la superficie. Esto significa que la presión parcial de otros gases disminuye.

La presión parcial del oxígeno en aire saturado de vapor de agua a 20°C y a 1013 hPa de presión atmosférica total es:

$$P_{O_2} = (1013 - 23.3) \times 0.209 = 207 \text{ hPa}$$

Aquí 23.3 hPa es la presión parcial del vapor de agua a 20°C. El contenido en vapor de agua del aire no tiene influencia en la relación de su contenido en oxígeno y nitrógeno, es la presión parcial de ambos, oxígeno y nitrógeno conjuntamente que baja cuando la presión parcial del vapor de agua aumenta.

| °C | Mg/l (O2) | °C | Mg/l (O2) | °C | Mg/l (O2) | °C | Mg/l (O2) |
|-----|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|
| 0 | 14.64 | 10.5 | 11.12 | 21 | 8.90 | 31.5 | 7.36 |
| 0.5 | 14.43 | 11 | 10.99 | 21.5 | 8.82 | 32 | 7.30 |
| 1 | 14.23 | 11.5 | 10.87 | 22 | 8.73 | 32.5 | 7.24 |
| 1.5 | 14.03 | 12 | 10.75 | 22.5 | 8.65 | 33 | 7.18 |
| 2 | 13.83 | 12.5 | 10.63 | 23 | 8.57 | 33.5 | 7.12 |
| 2.5 | 13.64 | 13 | 10.51 | 23.5 | 8.49 | 34 | 7.06 |
| 3 | 13.45 | 13.5 | 10.39 | 24 | 8.41 | 34.5 | 7.00 |
| 3.5 | 13.27 | 14 | 10.28 | 24.5 | 8.33 | 35 | 6.94 |
| 4 | 13.09 | 14.5 | 10.17 | 25 | 8.25 | 35.5 | 6.89 |
| 4.5 | 12.92 | 15 | 10.06 | 25.5 | 8.18 | 36 | 6.83 |
| 5 | 12.75 | 15.5 | 9.95 | 26 | 8.11 | 36.5 | 6.78 |
| 5.5 | 12.58 | 16 | 9.85 | 26.5 | 8.03 | 37 | 6.72 |
| 6 | 12.42 | 16.5 | 9.74 | 27 | 7.96 | 37.5 | 6.67 |

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

| °C | Mg/l (O2) | °C | Mg/l (O2) | °C | Mg/l (O2) | °C | Mg/l (O2) |
|-----|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|
| 6.5 | 12.26 | 17 | 9.64 | 27.5 | 7.89 | 38 | 6.61 |
| 7 | 12.11 | 17.5 | 9.54 | 28 | 7.82 | 38.5 | 6.56 |
| 7.5 | 11.96 | 18 | 9.45 | 28.5 | 7.75 | 39 | 6.51 |
| 8 | 11.81 | 18.5 | 9.35 | 29 | 7.69 | 39.5 | 6.46 |
| 8.5 | 11.67 | 19 | 9.26 | 29.5 | 7.62 | 40 | 6.41 |
| 9 | 11.53 | 19.5 | 9.17 | 30 | 7.55 | 40.5 | 6.36 |
| 9.5 | 11.39 | 20 | 9.08 | 30.5 | 7.49 | | |
| 10 | 11.25 | 20.5 | 8.99 | 31 | 7.42 | | |

La tabla anterior lista el contenido de oxígeno y el nivel de saturación en aguas abiertas en función de su temperatura y a la presión atmosférica de 1013 hPa y muestra que la cantidad de saturación a 0°C es el doble del necesario a 32°C. Cuanto más bajo es el contenido de oxígeno del agua, más rápido lo absorbe del aire.

Esta tabla está programada en el instrumento, que la aplica automáticamente en las mediciones de oxígeno. Es por esto que no es necesaria la intervención personal en las mismas.

Es importante asegurar que, a cada temperatura, la presión parcial del oxígeno en el aire saturado de vapor de agua igualada a la del oxígeno del agua saturada de aire.

El punto de saturación S' a condiciones atmosféricas no estándar puede calcularse a partir de

$$S' = S \cdot \frac{P}{1013}$$

en donde

S = valor de saturación a 1013 hPa (tabla anterior)

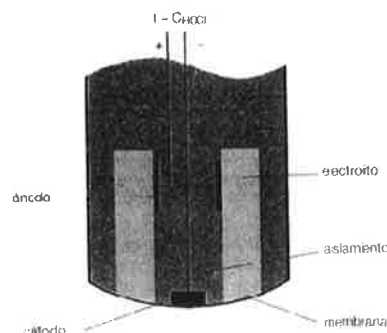
P = presión atmosférica en hPa

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

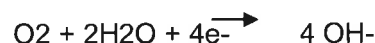
La presión atmosférica también varía con la altitud. Tanto la presión parcial del oxígeno como el punto de saturación S' varían con la altura de la localidad respecto al mar. El medidor de oxígeno disuelto incluido en el presente proyecto incorpora un medidor de presión atmosférica.

Durante la calibración del instrumento, ésta se tiene en cuenta y S' se corrige automáticamente. Los sistemas de medición de oxígeno proyectados, se basan en las tradicionales células de medición Clark. Una célula de medición de oxígeno tipo Clark con una cubierta de membrana, consiste de un cátodo (a menudo de oro o platino), que actúa como electrodo de trabajo y un ánodo (de plata), que tiene la doble función de actuar como contraelectrodo y como electrodo de referencia.

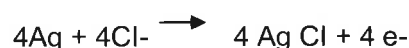
Estos electrodos están inmersos en un electrolito tal como KCl, KBr con NaOH. Una membrana separa los electrodos y el electrolito del líquido que debe medirse. Por consiguiente, la membrana protege el sensor tanto de un escape de electrolito como de la intrusión de sustancias extrañas que podrían conducir a su contaminación o envenenamiento.



Una tensión llamada polarización, comprendida entre 700 mV y 800 mV, se aplica entre el ánodo y el cátodo. Si la célula se sumerge en agua que contenga oxígeno disuelto, éste se difunde a través de la membrana. Las moléculas de O₂ que aparecen en el cátodo (con exceso de electrones) son reducidas a iones hidróxido según la siguiente reacción.



Una cantidad electroquímica equivalente de cloruro de plata es depositada sobre el ánodo (con deficiencia de electrones):





Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo, la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la “AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”

El cátodo cede cuatro electrones por cada molécula de oxígeno. El ánodo de plata los acepta y genera una corriente que es directamente proporcional a la presión parcial del oxígeno disuelto en el agua que estamos midiendo.

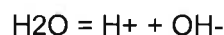
El usuario a menudo está interesado en el peso absoluto de oxígeno por unidad de volumen de agua (concentración másica de O₂ en mg/l). La cantidad de oxígeno de saturación del agua depende de la temperatura y se da en la tabla anterior. Esta tabla está en la memoria del convertidor de medida, mientras que un termistor integrado en la sonda mide la temperatura.

4.7.2.3. Medición del pH

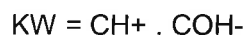
La gran cantidad de sustancias disueltas que puede incorporar el agua influyen en el valor de su pH, y es por esta razón que esta magnitud es un sensible indicador de su calidad. El pH debe medirse de forma continua cuando el agua cruda es tratada químicamente, especialmente si se trata de un proceso automatizado.

Las reacciones químicas favorecen la precipitación sólida en las aguas residuales, neutralizándolas y descontaminándolas. En estas reacciones el pH debe mantenerse a su valor correcto: una solución que sea demasiado ácida o demasiado alcalina puede perjudicar la precipitación y otros procesos de la planta de tratamiento. La autodepuración biológica de cualquier cuerpo contenido en el agua necesita que el pH se mantenga dentro de unos límites. Así funcionan los tratamientos aerobios y anaerobios de una planta de tratamiento. Otros valores de pH pueden dañar o evitar que se lleguen a producir.

El agua es químicamente neutra pero no por esto está libre de iones. Algunas de sus moléculas se disocian espontáneamente según



La constante de disociación K_w del agua se obtiene de la aplicación de la ley de acción de masas en condiciones de disociación equilibrada de sus moléculas.



en donde $K_w = 10^{-14}$ para $t = 22^\circ\text{C}$

En una solución neutra la concentración de iones hidrógeno H^+ y de iones hidróxilo OH^- es de 10^{-7} Mol/litro.



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

$$CH^+ = COH^- = 10^{-7}$$

Una solución es ácida si tiene un exceso de iones H^+ . Los ácidos son sustancias que liberan iones H^+ al diluirse en agua. De forma similar, una solución es alcalina si fija iones H^+ y de esa forma obtiene iones OH^- libres. Debido a este mecanismo, es suficiente dar la concentración de iones H^+ de una solución para saber si es ácida o alcalina. Por una cuestión de simplicidad solamente se da el exponente, cambiado de signo, del número de iones: con una concentración de 10^{-7} mol/litro, el valor del exponente cambiado de signo es 7; utilizando logaritmos: $-\log 10^{-7} = 7$.

El valor de pH, de este modo, el logaritmo decimal de la concentración de iones hidrógeno, cambiado de signo:

$$pH = -\log CH^+$$

Mantenimiento de los instrumentos de medición del pH.

EL mantenimiento regular ayuda a que los instrumentos de medición funcionen satisfactoriamente y a que nos suministren resultados precisos.

El mantenimiento incluye:

- la eliminación de las deposiciones y la limpieza de los electrodos.
- comprobación del funcionamiento de la cadena de medición y su calibrado.
- reparación de pequeños problemas, sustitución de electrodos.

Los electrodos se deben limpiar de la siguiente forma:

- rociar las deposiciones con una suave corriente de agua.
- sumergir el electrodo en un baño de fluido limpiador. Se debe tener un cuidado especial con los limpiadores industriales que contengan fósforo.
- sumergir la sonda diversas veces en una disolución al 50% de ácido clorhídrico concentrado.

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- si las deposiciones provienen de sustancias orgánicas, lo mejor es cepillarlos con un fluido limpiador, ya que la inmersión puede que no sea conveniente con algunos limpiadores. El soporte sonda debe ser limpiado al mismo tiempo que el electrodo.

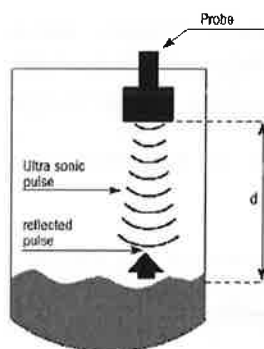
La solución tampón ha de ser controlada después de cada limpieza y en cualquier caso, cada cuatro o seis meses. Los conectores deben protegerse de la contaminación y de la humedad.

4.7.2.4. Medición de nivel

MEDICIÓN DE NIVEL POR ULTRASÓNIDOS

La medición de nivel por ultrasonidos se basa en el sencillo método de la generación de un impulso ultrasónico por parte de la sonda, el cual es reflejado por la superficie del líquido del recipiente, y devuelto al medidor al cabo de un cierto tiempo. Tal como muestra la figura, la distancia d se calcula a partir del tiempo de la generación del eco.

Los factores principales que influyen en el intervalo de tiempo son la temperatura y la densidad de la atmósfera en el tanque. Por lo tanto, deben ser tenidos en cuenta para determinar la medida de nivel exacta. Para cambios de temperatura ambiente, un sensor de temperatura debe ser integrado en el aparato.



INTERRUPTOR DE NIVEL

El sistema de medida consiste en una sonda montada sobre el techo o el lado del tanque o tubería. La sonda consiste en un oscilador con una frecuencia máxima de medida. La frecuencia cae en cuanto la sonda se pone en contacto con el producto. El dispositivo funciona cuando la frecuencia cae por debajo del valor de umbral. Ya que sólo la punta de la sonda es activa, el interruptor de nivel capacitivo tiene un punto de conmutación muy exacto y repetible. El nivel de sensibilidad puede ser ajustado en la sonda.



Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo, la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la “AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”

El dispositivo es independiente del tanque de pared: esto no requiere ningún electrodo de referencia externo para que mida el nivel en tanques no conductivos (por ejemplo, tanques plásticos o un silo en concreto). Variando la calidad de producto, el vapor y/o el polvo no tiene prácticamente ningún efecto sobre la fiabilidad de dispositivo.

La alarma es programable: tanto en circuito abierto o en circuito cerrado son señalados. LEDs son proporcionados para comprobar si el ajuste y la instalación han sido correctamente realizados. Un LED es activado cuando el sensor cambia, un segundo proporciona el estado de salida, y un tercero indica que el voltaje está siendo aplicado.

4.7.2.5. Medición de temperatura

Los termómetros bimetalicos se utilizan en la gama de temperaturas comprendidas entre 0°C y 60°C. Cuando la distancia entre el cabezal del sensor y el indicador o el instrumento receptor en el área de control, es corta, se utiliza la conexión a tres hilos. Con distancias de transmisión medias, la señal es transformada en el propio cabezal a una señal estándar de 4 a 20 mA, que es procesada por el instrumento receptor en el área de control.

4.7.2.6. Medición de presión diferencial

Los manómetros de presión diferencial con tubo Bourdon son convenientes para medición de medios líquidos y gaseosos aunque éstos no deben ser demasiado viscosos o susceptibles a cristalización. Para los medios agresivos, que atacan el cobre o la aleación de cobre, otras versiones están disponibles con las partes húmedas de acero inoxidable.

Los dos sistemas de medición de tubo Bourdon independientes trabajan en una cubierta surdy.

Ambos punteros dan vuelta alrededor del mismo eje e indican los valores por separado. El puntero en el lado de baja presión tiene la forma de un dial. En el dial la diferencia de la presión entre los lados de baja y de alta presión se da de manera que no exceda el 50% del rango de medición completo. Cada valor individual se puede leer directamente.

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

5 OBRAS DE RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA EDAR (SUBFASE II.2)

5.1. AMPLIACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL EXISTENTES

Dentro de las obras de renovación y mejora de la EDAR de Burgos, se ha proyectado la instalación de nuevos equipos e instrumentación, los cuales deben ser integrados dentro del sistema de control y automatización existente.

Debido a estas mejoras se proyecta la instalación de nueva periferia distribuida I/O SIMATIC ET 200 de SIEMENS, ubicadas en los armarios de los PLCs existente en cada una de las salas de cada uno de los centros de motores (CCM). En la siguiente tabla se enumeran los nuevos módulos a instalar:

| CONTROLADOR DE PROCESO | CCM | MODULOS SM321 (32ED) | MODULOS SM322 (32SD) | MODULOS SM331 (8EA) | MODULOS SM332 (8SA) |
|-------------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| PLC-1 | Pretratamiento Colector Villalonquéjar | 5 | 1 | 1 | 1 |
| PLC-2 | Pretratamiento Colector General | 2 | 1 | - | 1 |
| PLC-3 | Biológico Colector General | 6 | 1 | 3 | 1 |
| PLC-4 | Biológico Colector Villalonquéjar. Decantación Secuendaria | 3 | 1 | 2 | 1 |
| PLC-6 | Digestión de Fangos 1 y 2 | | | | |
| PLC-5 | Biológico. Flotación de Fango. Espesamiento | 1 | - | 2 | 1 |
| PLC-9 | Biológico. Digestión de Fangos 3 | | | | |
| PLC-7 | Deshidratación | 6 | 1 | 1 | - |
| PLC-8 | Motogeneración | 2 | - | 2 | 1 |



Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo, la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la “AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”

5.2. INSTRUMENTACIÓN

Todos los instrumentos requerirán una alimentación desde sus CCMs de zona a 220 Vca, reenviando a su vez a los PLCs que acompañan a los mismos, una señal de 4-20 mA, proporcional al valor del parámetro medido.

Las canalizaciones para el cableado entre los CCMs y los instrumentos, serán tuberías de PE de 90/63 mm de diámetro en los tramos subterráneos y tubos rígidos de PVC en instalación superficial dentro de los edificios.

Las cajas de registro serán de PVC, para instalación superficial, con taladros dotados de conos de presión.

Los cables de alimentación a los instrumentos serán tipo RV 0,6/1 KV de 3x2,5 mm² de sección (F+N+TT) con cuerdas conductoras de cobre, y los de transmisión de señal desde ellos, serán tipo RCHV apantallados, de 2x1,5 mm² de sección.

El sistema de control permitirá el funcionamiento automático de la EDAR con la máxima fiabilidad, facilitará al personal encargado de la explotación y gestión de la planta toda la información precisa para conocer el estado de la EDAR y permitirá que se pueda actuar sobre el proceso.

En este caso, dada la entidad de la EDAR se plantea la automatización programable de zona (correspondiente al CCM proyectado), que recogerá el estado de las señales analógicas y digitales procedentes de los equipos e instrumentos de la planta, procesarán las instrucciones de acuerdo a lo establecido en el programa de usuario y generarán las salidas de proceso, La información obtenida de todo el sistema será procesada en coordinación con los automatismos de planta y seguimiento del proceso.

Todos los autómatas programables trabajarán en forma de inteligencia distribuida, es decir, que lo harán de forma autónoma, aun con falta de comunicación con cualquiera de los demás elementos de la red. Asimismo, cada autómata programable dispone de la memoria necesaria para las lógicas de funcionamiento, más un archivo de datos, analógicos y digitales, por un tiempo mínimo de funcionamiento mas un % de reserva



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

5.2.1. UBICACIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN

En base a las características del sistema de control, se han seleccionado los equipos de instrumentación básicos que se señalan a continuación:

LÍNEA DE AGUA

- ***Pretratamiento y Bombeo Villalonquejar***
 - Pozo de Grueoss
 - Detectotor de gases en la atmosfera para acido sulfhifrico. (1 Ud)
 - Reja de Pre-Desbaste
 - Interruptor de nivel (LSL-LSH). (2 Uds)
 - Interruptor por muy alto nivel (LSHH). (1 Ud)
 - Tamiz
 - Interruptor de nivel (LSL-LSH). (2 Uds)
 - Interruptor por muy alto nivel (LSHH). (1 Ud.)
 - Bombeo de agua de lluvias
 - Interruptor por muy alto nivel (LSLL). (1 Ud.)
 - Interruptor por muy alto nivel (LSHH). (1 Ud)
 - Medior Ultrasonico de Nivel (LT) (1 Ud.)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de Impulsión de bombas (PI) (3 Uds)
 - Medición de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería de



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

impulsión Ø900 mm. (FIT) (1 Ud.)

- Bombeo de Arenas
 - Interruptor por muy alto nivel (LSHH). (1 Ud.)
 - Interruptor por alto nivel y bajo nivel (LSL-LSH). (2 Uds)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de Impulsión de bombas (PI) (2 Uds.)
- Bombeo de Grasas
 - Interruptor por muy alto nivel (LSHH). (1 Ud.)
 - Interruptor por alto nivel y bajo nivel (LSL-LSH). (2 Uds)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de impulsión de bombas (PI) (2 Uds.)
- ***Tratamiento Biológico de Villalonguejar***
 - Recirculación de Licor Mixto
 - Interruptor por bajo Nivel (LSL). (1 Ud.)
 - Medidor de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería de impulsión Ø450 mm. (FIT) (1 Ud.)
 - Reactores biológicos
 - Equipo de medida de potencial redox en zonas anóxicas (AE-AIT) (2 Uds.)
 - Decantadores Secundarios



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

- Analizador de sólidos (AE-AIT) (1 Ud.)
- ***Decantación primaria nueva***
 - Regulación de Caudal
 - Medidor de caudal con caudalímetro electromagnético sobre conducción de sección rectangular (FIT) (1 Ud.)
 - Decantador
 - Limitador de par (WH-WHH) sobre cuadro eléctrico de desareandor (4 Uds.)
 - Bombeo de Fangos Primarios
 - Interruptor por muy alto nivel (LSHH). (1 Ud.)
 - Interruptor por alto nivel y bajo nivel (LSL-LSH1-LSH2-LSH3). (4 Uds)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de Impulsión de bombas (PI) (4 Uds.)
 - Medidor de caudal con caudalímetro electromagnético sobre tubería Ø300 mm. (FIT) (1 Ud.)
 - Bombeo de Flotantes
 - Interruptor por muy alto nivel (LSHH). (1 Ud.)
 - Interruptor por alto nivel y bajo nivel (LSL-LSH). (1 Uds)
 - Manómetro indicador montado sobre tubería de Impulsión de bombas (PI) (2 Uds.)

**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

6 INCIDENCIA EN LA OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS Y EN LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS

Uno de los objetivos principales en el diseño de la EDAR de Burgos, ha sido la de proyectar una **instalación optimizada** de forma que el **consumo energético** sea el **mínimo** posible, sin por ello reducir la flexibilidad y operabilidad de la planta. Un buen estudio de la hidráulica del proceso, proyectar equipos con elevados rendimientos, así como **dotar a la instalación de un correcto automatismo y control**, permite reducir de forma importante el consumo eléctrico.

Para dar **cumplimiento a los EU MEPS** (European Minimum Energy Performance Standard) para motores eléctricos, que tiene como objetivo reducir el consumo de energía y otros impactos medio ambientales negativos derivados de los productos consumidores de energía, se ha dotado a la **instalación con motores de alto rendimiento**.

Así mismo, todos los **equipos principales** están **dotados de variadores de frecuencia** que optimizan el consumo energético de los mismos.

Desde el punto de vista de automatismo y control, la correcta selección de los elementos de medida y un buen planteamiento de los lazos de control, va a permitir la optimización del funcionamiento de los distintos equipamientos que componen la instalación, además de aumentar su flexibilidad, reduciendo el consumo energético. A continuación, se incluye un listado completo de la instrumentación incluida en el proyecto de licitación para la EDAR Burgos, indicando para cada caso los lazos de control previstos.



**Contratación Conjunta de la Redacción del Proyecto Constructivo,
la Ejecución de las Obras y la Puesta en Marcha de la
“AMPLIACIÓN DE LA EDAR DE BURGOS”**

6.1.ESQUEMAS

LISTADO DE INSTRUMENTOS
AMPLIACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE BURGO!

| AREA | INSTRUMENTO | CARACTERISTICAS | CANTIDAD | INDICACION | CONTROL |
|---|---|--|----------|-------------------|--|
| | | | Unidades | | |
| PRETRATAMIENTO Y BOMBEO VILLALONQUEJAR | | | | | |
| Pozo de gruesos | Detector de sulfhídrico en la atmósfera | Montaje en pared | 1 | ---- | Alarma |
| Reja de pre-desbaste | Interruptor de nivel (LSL - LSH) | Tipo boya Montaje en Canal | 2 | ---- | Arranque/parada reja |
| | Interruptor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en Canal | 1 | ---- | Alarma |
| Tamiz | Interruptor de nivel (LSL - LSH) | Tipo boya Montaje en Canal | 2 | ---- | Arranque/parada tmiz |
| | Interruptor por muy alto nivel (LGI II I) | Tipo boya Montaje en Canal | 1 | ---- | Alarma |
| Bombeo de agua de lluvias | Interruptor por muy bajo nivel (LSLL) | Tipo boya Montaje en Depósito | 1 | ---- | Alarma y enclava bombas |
| | Interruptor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en Depósito | 1 | ---- | Alarma |
| | Transmisor de nivel (LT) | Tipo ultrasónicos Montaje en depósito | 1 | Ordenador | Control velocidad de bombas y Arranque/parada de 3 bombas |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 3 | Local | ---- |
| Bombeo de arenas | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 900 | 1 | Ordenador | ---- |
| | Interruptor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma |
| | Interruptor por alto y bajo nivel (LSL - LSH) | Tipo boya Montaje en depósito | 2 | ---- | Arranque/parada de bombas |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |
| | Interruptor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma |
| Bombeo de grasas | Interruptor por alto y bajo nivel (LSL - LSH) | Tipo boya Montaje en depósito | 2 | ---- | Arranque/parada de bombas |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |
| BIOLOGICO DE VILLALONQUEJAR | | | | | |
| Recirculación de licor mixto | Interruptor por bajo nivel (LSL) | Tipo boya Montaje en Depósito | 1 | ---- | Alarma y enclava bombas |
| | Transmisor de caudal (FIT) | Tipo magnetico Montaje en tubería DN 450 | 1 | Ordenador | Control velocidad de bombas |
| Reactores biológicos | Transmisor de redox zonas anóxicas (AE-AIT) | Montaje en depósito (1 por reactor) | 2 | Local y Ordenador | ---- |
| Decantadores secundarios | Analizador de sólidos (AE-AIT) | Montaje en canal | 1 | Local y Ordenador | ---- |

LISTADO DE INSTRUMENTOS
 AMPLIACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE BURGO

| AREA | INSTRUMENTO | CARACTERISTICAS | CANTIDAD | INDICACION | CONTROL |
|---|--|--|----------|------------|-----------------------------|
| | | | Unidades | | |
| PRETRATAMIENTO NUEVO DE COLECTOR GENERAL | | | | | |
| Pozo de gruesos | Interrupor por bajo nivel (LSL) | Tipo boya Montaje en Depósito | 1 | ---- | Alarma |
| | Detector de sulfhidrico en la atmósfera | Montaje en pared | 1 | ---- | Alarma |
| Rejas de pre-desbaste | Interrupor de nivel (LSL - LSH) | Tipo boya Montaje en Canal | 4 | ---- | Arranque/parada rejas |
| | Interrupor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en Canal | 2 | ---- | Alarma |
| Tamices | Interrupor de nivel (LSL - LSH) | Tipo boya Montaje en Canal | 2 | ---- | Arranque/parada tmices |
| | Interrupor por muy allo nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en Canal | 1 | ---- | Alarma |
| Desanado-desengrase | Limitador de par (WH - WHH) | Tipo electrónico (2 contactos) Montaje en cuadro eléctrico de desarenador | 5 | ---- | Alarma y parada desarenador |
| | Transmisor de caudal de aire (FIT) | Tipo másico Montaje: inserción en tubería DN 80 | 5 | Ordenador | ---- |
| | Manómetro en impulsión de soplantes (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 1 | Local | ---- |
| Sala de soplantes | Termómetro en impulsión de soplantes (TI) | Tipo: bimetálico Montaje sobre tubería | 1 | Local | ---- |
| | Termómetro en sala de soplantes(TI) | Tipo: bimetálico con contacto de alarma Montaje sobre pared | 4 | Local | Alarma por alta temperatura |
| | Interrupor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma |
| Bombeo de arenas | Interrupor por alto y bajo nivel (LSL - LSH1 - LSH2) | Tipo boya Montaje en depósito | 3 | ---- | Arranque/parada de bombas |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 3 | Local | ---- |
| | Interrupor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma |
| Bombeo de grasas | Interrupor por alto y bajo nivel (LSL - LSH) | Tipo boya Montaje en depósito | 2 | ---- | Arranque/parada de bombas |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |
| | Interrupor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma |
| Bombeo vaciados de pretratamiento | Interrupor por alto y bajo nivel (LSL - LSH) | Tipo boya Montaje en depósito | 2 | ---- | Arranque/parada de bombas |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |

LISTADO DE INSTRUMENTOS
AMPLIACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE BURGO!

| AREA | INSTRUMENTO | CARACTERISTICAS | CANTIDAD | INDICACION | CONTROL |
|---|--|---|----------|-------------------|--|
| | | | Unidades | | |
| Control de Agua bruta | Transmisor de temperatura (TT) | Tipo PT-100 Montaje en depósito | 1 | Ordenador | ---- |
| | Transmisor de pH (pHE-pHT) | Montaje en depósito | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| | Medidor de conductividad (AE-AIT) | Montaje en depósito | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| | Analizador de sólidos (AE-AIT) | Montaje en depósito | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| PRETRATAMIENTO EXISTENTE DE COLECTOR GENERAL | | | | | |
| Bombeo de arenas | Interruptor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma |
| | Interruptor por alto y bajo nivel (LSL - LSH) | Tipo boya Montaje en depósito | 2 | ---- | Arranque/parada de bombas |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |
| Bombeo de grasas | Interruptor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma |
| | Interruptor por alto y bajo nivel (LSL - LSH) | Tipo boya Montaje en depósito | 2 | ---- | Arranque/parada de bombas |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |
| DECANTACION PRIMARIA NUEVA | | | | | |
| Regulación de caudal | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en conducción de sección rectangular | 1 | Ordenador | Control de compuerta reguladora de caudal |
| Decantadores | Limitador de par (WH - WHH) | Tipo electrónico (2 contactos) Montaje en cuadro eléctrico | 4 | ---- | Alarma y parada decantador |
| Bombeo fangos primarios | Interruptor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma |
| | Interruptor por alto y bajo nivel (LSL - LSH1 - LSH2 - LSH3) | Tipo boya Montaje en depósito | 4 | ---- | Arranque/parada bombas de fangos primarios |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 4 | Local | ---- |
| | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 300 | 1 | Ordenador | ---- |
| Bombeo sobrenadantes de flotación | Interruptor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma |
| | Interruptor por alto y bajo nivel (LSL - LSH) | Tipo boya Montaje en depósito | 2 | ---- | Arranque/parada bombas de fangos primarios |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |

LISTADO DE INSTRUMENTOS
 AMPLIACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE BURGO

| AREA | INSTRUMENTO | CARACTERISTICAS | CANTIDAD Unidades | INDICACION | CONTROL |
|---------------------------------------|---|--|----------------------|----------------------|--|
| Bombeo de flotantes | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 300 | 1 | Ordenador | ---- |
| | Interruptor por muy alto nivel (LSHH) Interruptor por alto y bajo nivel (LSL - LSH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma |
| | | Tipo boya Montaje en depósito | 2 | ---- | Arranque/parada de bombas |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |
| DECANTACION PRIMARIA EXISTENTE | | | | | |
| Regulación de caudal | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en conducción de sección rectangular | 1 | Ordenador | Control de compuerta reguladora de caudal |
| BOMBEO DE AGUA DE LLUVIAS | | | | | |
| Regulación de caudal | Transmisor de nivel (LT) | Tipo ultrasonidos Montaje en depósito | 1 | Ordenador | Control de vertederos de entrada al pozo |
| Pozo de bombeo | Interruptor por muy bajo nivel (LSLL) | Tipo ultrasonidos Montaje en depósito | 2 | ---- | Alarma y enclava bombas |
| | Interruptor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en depósito | 2 | ---- | Alarma |
| | Transmisor de nivel (LT) | Tipo ultrasonidos Montaje en depósito | 2 | Ordenador | Control velocidad y Arranque/parada de bombas |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 6 | Local | ---- |
| | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 1600 | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| BOMBEO DE AGUA DECANTADA | | | | | |
| Pozo de bombeo | Interruptor por muy bajo nivel (LSLL) | Tipo ultrasonidos Montaje en depósito | 2 | ---- | Alarma y enclava bombas |
| | Interruptor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en depósito | 2 | ---- | Alarma |
| | Transmisor de nivel (LT) | Tipo ultrasonidos Montaje en Tanque | 2 | Ordenador | Control velocidad y Arranque/parada de bombas |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 6 | Local | ---- |
| | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 1600 | 1 | Local y Ordenador | ---- |

LISTADO DE INSTRUMENTOS
AMPLIACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE BURGOS

| AREA | INSTRUMENTO | CARACTERISTICAS | CANTIDAD | INDICACION | CONTROL |
|--|---|--|----------|----------------------|--|
| | | | Unidades | | |
| BOMBEO DE AGUA DEPURADA DE VILLALONQUEJAF | | | | | |
| Pozo de bombeo | Interruptor por muy bajo nivel (LSLL) | Tipo ultrasonidos Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma y enclava bombas |
| | Interruptor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma |
| | Transmisor de nivel (LT) | Tipo ultrasonidos Montaje en Tanque | 1 | Ordenador | Control velocidad y Arranque/parada de bombas |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 3 | Local | ---- |
| | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 1600 | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| REACTORES BIOLOGICOS | | | | | |
| Entrada a reactores biológicos | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 1800 | 1 | Local y Ordenador | Control de compuerta de regulación de caudal |
| | Transmisor de temperatura (TT) | Tipo PT-100 Montaje en canal | 1 | Ordenador Local y | ---- |
| | Analizador de sólidos (AE-AIT) | Montaje en canal | 1 | Ordenador Local y | ---- |
| Reactores biológicos | Transmisor de redox zonas anóxicas (AE-AIT) | Montaje en depósito (1 por reactor) | 3 | Local y Ordenador | ---- |
| | Transmisor de Oxígeno (AE-AIT) | Montaje en depósito (1 por reactor) | 3 | Local y Ordenador | Control del aporte de aire |
| Canal de salida de reactores | Analizador de sólidos (AE-AIT) | Montaje en canal | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| Alimentación de aire a reactores | Transmisor de caudal de aire (FIT) | Tipo másico Montaje: inserción en tubería DN 700 | 3 | Ordenador | Regulación de caudal de aire a cada reactor |
| | Manómetro en impulsión de soplantes (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje en tubería | 5 | Local | ---- |
| | Termómetro en línea general de aire (TI) | Tipo: bimetalico Montaje sobre tubería | 1 | Local | ---- |
| Edificio de turbosoplantes | Termómetro en sala de soplantes(TI) | Tipo: bimetalico con contacto de alarma: Montaje sobre pared | 1 | Local | Alarma por alta temperatura |

LISTADO DE INSTRUMENTOS
AMPLIACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE BURGO

| AREA | INSTRUMENTO | CARACTERISTICAS | CANTIDAD | INDICACION | CONTROL |
|---|---|---|----------|-------------------|---|
| | | | Unidades | | |
| DECANTADORES SECUNDARIOS | | | | | |
| Pozo de flotantes | Interruptores alto y bajo nivel (LSL - LSH) | Tipo boya Montaje en Tanque (2 por decantador) | 8 | ---- | Arranque/parada bombas de flotantes |
| Clarificadores secundarios | Limitador de par (WH - WHH) | Tipo electrónico (2 contactos) Montaje en cuadro eléctrico | 4 | ---- | Alarma y parada decantador |
| RECIRCULACIÓN DE FANGOS Y FANGOS EN EXCESO | | | | | |
| Pozo de recirculación de fangos | Interruptor por bajo nivel (LSL) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma y protección de bombas |
| | Analizador de sólidos (AE-AIT) | Montaje en depósito | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| | Manómetro en impulsión de BOMBAS (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje en tubería | 4 | Local | ---- |
| Caudal de recirculación de fangos | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 1800 | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| Caudal de fangos en exceso | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 300 | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| RECIRCULACIÓN DE LICOR MIXTO | | | | | |
| Caudal de recirculación de licor mixto | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 700 | 3 | Local y Ordenador | ---- |
| BOMBEO A TRATAMIENTO TERCIARIO | | | | | |
| Pozo de bombeo | Interruptor por muy bajo nivel (LSLL) | Tipo ultrasonidos Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma y enclava bombas |
| | Interruptor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma |
| | Transmisor de nivel (LT) | Tipo ultrasonidos Montaje en Tanque | 1 | Ordenador | Control velocidad y Arranque/parada de bombas |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 3 | Local | ---- |

LISTADO DE INSTRUMENTOS
 AMPLIACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE BURGO:

| AREA | INSTRUMENTO | CARACTERISTICAS | CANTIDAD | INDICACION | CONTROL |
|---|---|---|----------|-------------------|--|
| | | | Unidades | | |
| DECANTACION TERCIARIA Y DE LLUVIAS | | | | | |
| Entrada a decantadores | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 1200 | 3 | Local y Ordenador | Control de válvula de entrada y dosificación proporcional de reactivos |
| Decantadores lamelares | Limitador de par (WH - WHH) | Tipo electrónico (2 contactos) Montaje en cuadro eléctrico | 3 | ---- | Alarma y parada decantador |
| | Detector de nivel de fangos (LSL - LSH) | Tipo ultrasónicos (2 contactos) Montaje en depósito | 3 | ---- | Control de purgas de fangos |
| Bombas de fangos | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 200 | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| Bombas de flotantes | Interruptor por alto y bajo nivel (LSL - LSH) | Tipo luya Montaje en depósito (2 por decantador) | 6 | ---- | Arranque/parada de bombas |
| REACTIVOS | | | | | |
| Depósitos de reactivos | Interruptor por bajo nivel (LSL) | Tipo boya Montaje en depósito (1 por depósito) | 2 | ---- | Alarma y parada bombas |
| | Interruptor por alto nivel (LSH) | Tipo boya Montaje en depósito (1 por depósito) | 2 | ---- | Alarma |
| Polielectrolito | Interruptor por nivel bajo (LSL) | Tipo boya Montaje en depósito (1 por depósito) | 2 | ---- | Alarma y parada bombas |
| OZONACION | | | | | |
| Cámaras de ozonización | Análizador de contenido de ozono en agua (AE-AIT) | Con bomba de muestreo | 1 | Local y Ordenador | Control de dosificación de O3 |
| | Medidores caudal de ozono (F) | Tipo: rotámetro Montaje en tubería | 4 | Local | ---- |
| PRODUCCION DE OZONO | | | | | |
| Alimentación de oxígeno | Presostato baja presión (PSL) | Montaje en tubería | 1 | ---- | Alarma |
| | Transmisión de caudal de oxígeno (FIT) | Tipo presión diferencial Montaje en tubería | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| Ozonadores | Presostato de alta y baja presión (PSH-PSL) | Montaje en tubería | 2 | ---- | Alarmas de alta y baja presión |
| | Manómetro en entrada O2 a ozonadores (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |
| | Manómetro en salida O3 de ozonadores (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |

LISTADO DE INSTRUMENTOS
 AMPLIACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE BURGO

| AREA | INSTRUMENTO | CARACTERISTICAS | CANTIDAD | INDICACION | CONTROL |
|----------------------------------|---|---|----------|-------------------|---|
| | | | Unidades | | |
| | Termómetro en salida O3 de ozonadores (TI) | Tipo: bimetalico Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |
| | Medidores caudal de ozono con contacto de bajo caudal (FISL) | Tipo: rotámetro Montaje en tubería | 2 | Local | Alarma por bajo caudal |
| | Termómetro en entrada de agua a ozonadores (TI) | Tipo: bimetalico Montaje sobre tubería | 1 | Local | ---- |
| | Termómetro en salida de agua de ozonadores (TI) | Tipo: bimetalico Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |
| | Termostato por alta temperatura en salida de agua de ozonadores (TSH) | Montaje en tubería | 2 | ---- | Alarmas de alta temperatura |
| | Medidores caudal de agua con contacto de bajo caudal (FISL) | Tipo: rotámetro Montaje en tubería | 2 | Local | Alarma por bajo caudal |
| | Indicador transmisor de presión en salida de O3 (PIT) | Montaje en tubería | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| Edificio de producción de ozono | Detector de fugas de O3 | Montaje en pared Tipo: bimetalico con contacto de alarma | 1 | ---- | Alarmas por alta y muy alta concentración de O3 |
| | Termómetro en sala de soplantes(TI) | Montaje sobre pared | 1 | Local | Alarma por alta temperatura |
| Recuperación de ozono residual | Indicador transmisosr caudal de O3 recuperado (FIT) | Tipo: másico Montaje en tubería | 2 | Local y Ordenador | ---- |
| | Vaciostato en aspiración de soplantes (PSL) | Montaje en tubería | 1 | ---- | Alarmas de baja presión |
| | Manómetro en impulsión de soplantes (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje en tubería | 2 | Local | ---- |
| | Indicador transmisor de caudal de ozono residual | Tipo: másico Montaje en tubería | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| DESINFECCIÓN ULTRAVIOLETA | | | | | |
| Canales ultravioleta | Medidor de transmitancia en canales de desinfección (AE-AIT) | Montaje en canal | 1 | Local y Ordenador | Control de potencia de lámparas UV |
| | Indicador transmisor de nivel (LIT) | Tipo ultrasonidos Montaje en depósito | 2 | Local y Ordenador | Control de nivel en canales UV |

LISTADO DE INSTRUMENTOS
 AMPLIACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE BURGO:

| AREA | INSTRUMENTO | CARACTERISTICAS | CANTIDAD | INDICACION | CONTROL |
|---|--|--|----------|-------------------|--|
| | | | Unidades | | |
| SALIDA DE AGUA TRATADA | | | | | |
| Medición de caudal de salida | Indicador transmisor de caudal de tiempo seco | Tipo ultrasonidos en canal venturi Montaje en canal | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| | Indicador transmisor de caudal de lluvias | Tipo ultrasonidos en canal venturi Montaje en canal | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| Calidad de agua tratada | Analizador de sólidos (AE-AIT) | Montaje en canal | 2 | Local y Ordenador | ---- |
| | Transmisor de pH (pHE-pHIT) | Montaje en depósito | | Local y Ordenador | ---- |
| BOMBEO A FILTRACION | | | | | |
| Pozo de bombeo | Interruptor por muy bajo nivel (LSLL) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma y enclava bombas |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 3 | Local | ---- |
| FILTRACION Y ALMACENAMIENTO DE AGUA FILTRADA | | | | | |
| Filtros de anillas | Indicador y transmisor de caudal de agua filtrada (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 400 | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| | Indicador y transmisor de caudal de agua de lavado (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 100 | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| Depósito de agua filtrada | Manómetro en entrada de agua de lavado (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 1 | Local | ---- |
| | Transmisor de nivel (LIT) | Tipo ultrasonidos Montaje en Tanque | 1 | Local y Ordenador | Arranque/parada de bombas a filtración |
| | Interruptor por muy bajo nivel (LSLL) | Tipo ultrasonidos Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma y enclava bombas |
| | Interruptor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma |
| Bombas de recirculación | Analizador de cloro residual | Montaje en tubería | 1 | Local y Ordenador | Control dosificación de hipoclorito |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 3 | Local | ---- |
| Dosificación de hipoclorito | Interruptor por muy nivel (LSL) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma y enclava bombas |

**LISTADO DE INSTRUMENTOS
AMPLIACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE BURGO**

| AREA | INSTRUMENTO | CARACTERISTICAS | CANTIDAD | INDICACION | CONTROL |
|--|---|--|----------|-------------------|--|
| | | | Unidades | | |
| AGUA DE SERVICIOS | | | | | |
| Agua de servicios | Manómetro | Tipo: tubo Bourdon Montaje en depósito | 1 | Local | ---- |
| | Presostato por alta y baja presión | Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma por alta y baja presión |
| Red de riego | Manómetro | Tipo: tubo Bourdon Montaje en depósito | 1 | Local | ---- |
| | Presostato por alta y baja presión | Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma por alta y baja presión |
| Red contraincendios | Manómetro | Tipo: tubo Bourdon Montaje en depósito | 1 | Local | ---- |
| | Presostato por alta y baja presión | Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma por alta y baja presión |
| BOMBEO DE VACIADOS DE TRATAMIENTO TERCIARIC | | | | | |
| Pozo de bombeo | Interruptor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma |
| | Interruptor por alto y bajo nivel (LSL - LSH) | Tipo boya Montaje en depósito | 2 | ---- | Arranque/parada de bombas |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |
| | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 125 | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| TRATAMIENTO DE RETORNOS | | | | | |
| Deposito laminacion aguas a Cleargreen | Interruptor de nivel bajo (LSL) | Tipo boya Montaje en deposito | 1 | ---- | Arranque y parada de bombas |
| | Interruptor de nivel alto (LSH) | Tipo boya Montaje en deposito | 1 | ---- | Arranque y parada de bombas |
| | Transmisor de nivel (LIT) | Tipo ultrasonido Montaje en deposito | 1 | Local y Ordenador | Control caudal bombeo de sobrenadantes |
| | Manómetros en impulsión de bombas a proceso | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 3 | Local | ---- |

LISTADO DE INSTRUMENTOS
 AMPLIACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE BURGO!

| AREA | INSTRUMENTO | CARACTERISTICAS | CANTIDAD | INDICACION | CONTROL | |
|------------|---|---|----------|-------------------|---|--|
| | | | Unidades | | | |
| Cleargreen | Transmisor de amonio(AIT) | Tipo PT 100 Montaje en deposito | 2 | Local y Ordenador | ---- | |
| | Transmisor de O2 (AE-AIT) | Montaje en deposito | 2 | Local y Ordenador | ---- | |
| | Transmisor de rH (AE-AIT) | Montaje en deposito | 2 | Local y Ordenador | ---- | |
| | Indicador y transmisor de flujo (FIT) tubería de llegada de aire de proceso | Tipo masico Montado en tubería | 2 | Local y Ordenador | ---- | |
| | Indicador y transmisor de flujo (FIT) tubería de salida de sobrenadantes | Tipo electromagnetico Montado en tubería | 1 | Local y Ordenador | ---- | |
| | Manómetros en impulsión de soplantes a proceso (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- | |
| | Termómetro en línea general de aire (TI) | Tipo: bimetálico Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- | |
| | Transmisor de nivel (LIT) | Tipo ultrasonido Montaje en deposito | 2 | Local y Ordenador | Control caudal bombeo de extraccion de fangos | |
| | Interruptor de nivel muy alto (LSHH) | Tipo boya Montaje en deposito | 2 | ---- | Arranque y parada de bombas fangos en exceso | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

**LISTADO DE INSTRUMENTOS
AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE BURGOS**

| AREA | INSTRUMENTO | CARACTERISTICAS | CANTIDAD | INDICACION | CONTROL |
|--------------------------------------|--|--|----------|-------------------|--|
| | | | Unidades | | |
| DESODORIZACION ZONA DE FANGOS | | | | | |
| Primera torre de desodorización | Medidor de nivel LG | Tipo visor de vidrio Montaje en depósito | 1 | Local | Alarma de bajo nivel, protección de bombas y alarma de alto nivel |
| | Transmisor de pH (pHE-pHIT) | Montaje en tubería | 1 | Local y Ordenador | Control de dosificación de ácido |
| Segunda torre de desodorización | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |
| | Medidor de nivel LG | Tipo visor de vidrio Montaje en depósito | 1 | Local | Alarmas de bajo nivel, protección de bombas y alarma de alto nivel |
| | Transmisor de pH (pHE-pHIT) | Montaje en tubería | 1 | Local y Ordenador | Control de dosificación de sosa |
| | Transmisor de rH (rHE-rHIT) | Montaje en tubería | 1 | Local y Ordenador | Control de dosificación de hipoclorito |
| Depósito de ácido | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |
| | Interruptor por bajo nivel (LSL) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | --- | Alarma y enclava bombas |
| Depósito de sosa | Interruptor por alto nivel (LSH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | --- | Alarma |
| | Interruptor por bajo nivel (LSL) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma y enclava bombas |
| Depósito de hipoclorito | Interruptor por alto nivel (LSH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | --- | Alarma |
| | Interruptor por bajo nivel (LSL) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma y enclava bombas |
| Sala de ventiladores | Interruptor por alto nivel (LSH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | --- | Alarma |
| | Termómetro en sala de ventiladores(TI) | Tipo: bimetalico con contacto de alarma Montaje sobre pared | 1 | Local | Alarma por alta temperatura |

LISTADO DE INSTRUMENTOS
AMPLIACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE BURGOS

| AREA | INSTRUMENTO | CARACTERISTICAS | CANTIDAD Unidades | INDICACION | CONTROL |
|--|--|--|----------------------|-------------------|--|
| DESODORIZACION ZONA DE PRETRATAMIENTO | | | | | |
| Primera torre de desodorización | Medidor de nivel LG | Tipo visor de vidrio Montaje en depósito | 1 | Local | Alarma de bajo nivel, protección de bombas y alarma de alto nivel |
| | Transmisor de pH (pHE-pHIT) | Montaje en tubería | 1 | Local y Ordenador | Control de dosificación de ácido |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |
| Segunda torre de desodorización | Medidor de nivel LG | Tipo visor de vidrio Montaje en depósito | 1 | Local | Alarmas de bajo nivel, protección de bombas y alarma de alto nivel |
| | Transmisor de pH (pHE-pHIT) | Montaje en tubería | 1 | Local y Ordenador | Control de dosificación de sosa |
| | Transmisor de rH (rHE-rHIT) | Montaje en tubería | 1 | Local y Ordenador | Control de dosificación de hipoclorito |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |
| Depósito de ácido | Interruptor por bajo nivel (LSL) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma y enclava bombas |
| | Interruptor por alto nivel (LSH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma |
| Depósito de sosa | Interruptor por bajo nivel (LSL) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma y enclava bombas |
| | Interruptor por alto nivel (LSH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma |
| Depósito de hipoclorito | Interruptor por bajo nivel (LSL) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma y enclava bombas |
| | Interruptor por alto nivel (LSH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma |
| Sala de ventiladores | Termómetro en sala de ventiladores(TI) | Tipo: bimetalico con contacto de alarma Montaje sobre pared | 1 | Local | Alarma por alta temperatura |
| ESPESEAMIENTO FANGO PRIMARIO | | | | | |
| Impulsión de fango a reparto láminas | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 300 | 1 | Local y Ordenador | ---- |

LISTADO DE INSTRUMENTOS
AMPLIACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE BURGO

| AREA | INSTRUMENTO | CARACTERISTICAS | CANTIDAD | INDICACION | CONTROL |
|---|--|--|----------|-------------------|---|
| | | | Unidades | | |
| ESPESAMIENTO FANGO BIOLÓGICO | | | | | |
| Bombeo presurización flotador 1 | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 150 | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| Bombeo presurización flotador 2 | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 150 | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 3 | Local | ---- |
| | Manómetro en entrada agua presurizada (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |
| CÁMARA MEZCLA FANGO Y BOMBEO A DIGESTIÓN | | | | | |
| Cámara mezcla | Transmisor de nivel (LT) | Tipo ultrasonidos Montaje en depósito | 1 | Ordenador | Control velocidad de bombas y Arranque/parada de 3 bombas |
| | Interruptor por muy bajo nivel (LSLL) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma y enclava bombas |
| | Interruptor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma |
| Bombeo a digestión | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 150 | 2 | Local y Ordenador | ---- |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 3 | Local | ---- |
| DIGESTIÓN ANAEROBIA | | | | | |
| | Transmisor de temperatura (TT) | Tipo PT-100 Montaje en depósito | 6 | Ordenador | ---- |
| | Manómetro en impulsión de bombas de recirculación (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 6 | Local | ---- |
| | Manómetro en cúpula digestores (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |
| | Manómetro en entrada/salida filtros de gas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 4 | Local | ---- |
| | Manómetro en colector agua fría/caliente (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 4 | Local | ---- |
| | Transmisor de pH (pHE-pHIT) | Montaje en depósito | 2 | Local y Ordenador | ---- |
| Bombeo vaciado y siembra digestores | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 150 | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |

LISTADO DE INSTRUMENTOS
AMPLIACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE BURGO

| AREA | INSTRUMENTO | CARACTERISTICAS | CANTIDAD Unidades | INDICACION | CONTROL |
|---------------------------------------|--|---|----------------------|-------------------|---|
| Salida gas digestores | Transmisor de caudal de aire (FIT) | Tipo másico Montaje: inserción en tubería DN 150 | 2 | Ordenador | ---- |
| Calderas | Transmisor de caudal de aire (FIT) | Tipo másico Montaje: inserción en tubería DN 200 | 2 | Ordenador | ---- |
| | Transmisor de temperatura (TT) | Tipo PT-100 Montaje en depósito | 4 | Ordenador | ---- |
| Antorcha | Transmisor de caudal de aire (FIT) | Tipo másico Montaje: inserción en tubería DN 200 | 1 | Ordenador | ---- |
| Motogeneradores | Transmisor de caudal de aire (FIT) | Tipo másico Montaje: inserción en tubería DN 150 | 4 | Ordenador | ---- |
| DEPÓSITO TAMPÓN FANGO DIGERIDO | | | | | |
| Llegada fango digerido | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 200 | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| | Transmisor de nivel (LT) | Tipo ultrasónicos Montaje en depósito | 1 | Ordenador | Control velocidad de bombas y Arranque/parada de 3 bombas |
| | Interruptor por muy bajo nivel (LSLL) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma y enclava bombas |
| | Interruptor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en depósito | 1 | ---- | Alarma |
| DESHIDRATACIÓN | | | | | |
| Bombeo a centrifugas | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 100 | 5 | Local y Ordenador | ---- |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 6 | Local | ---- |
| Bombeo a filtro banda | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 80 | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |

**LISTADO DE INSTRUMENTOS
AMPLIACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE BURGO**

| AREA | INSTRUMENTO | CARACTERISTICAS | CANTIDAD | INDICACION | CONTROL |
|----------------------------|--|---|-----------------------|----------------------|--|
| | | | Unidades | | |
| Bombeo fango deshidratado | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |
| Silos almacenamiento fango | Transmisor de nivel (LT) | Tipo ultrasónicos Montaje en depósito | 3 | Ordenador | Control velocidad de bombas y Arranque/parada de 2 bombas |
| | Interruptor por muy bajo nivel (LSLL) | Tipo boya Montaje en depósito | 3 | ---- | Alarma y enclava bombas |
| | Interruptor por muy alto nivel (LSHH) | Tipo boya Montaje en depósito | 3 | ---- | Alarma |
| | | | Tipo electromagnético | | Local y Ordenador |
| Bombeo retomos centrifugas | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Montado en tubería DN 200 | 1 | Local y Ordenador | ---- |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 2 | Local | ---- |
| Bombeo polielectrolito | Indicador y transmisor de caudal (FIT) | Tipo electromagnético Montado en tubería DN 65 | 5 | Local y Ordenador | ---- |
| | Manómetro en impulsión de bombas (PI) | Tipo: tubo Bourdon Montaje sobre tubería | 6 | Local | ---- |

AGUAS de BURGOS

ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE BURGOS

INVENTARIO DE LAS INSTALACIONES DE LA E.D.A.R. CON: U.T.E E.D.A.R BURGOS

INSTRUMENTACION

| Nº | Zona | Ubicación | Marca | Tipo | Modelo | Enero 2.010 | Junio 2.015 |
|-------------|-------------------|--|-------------------|--|---|-------------|-------------------|
| Hoja 1 de 4 | | | | | | | |
| 1 | C. Villalonquejar | Medida de nivel en colector de Villalonquejar | Endress + Hauser | Sensor ultrasonico Medidor ultrasonico | FDU 91 PROSONIC FMU 90 | 1 1 | 1 1 |
| 2 | C. Villalonquejar | Medida de nivel en pozo de bombeo agua bruta | Endress + Hauser | Sensor ultrasonico Medidor ultrasonico | FDU 91 PROSONIC FMU 90 | 1 1 | 1 1 |
| 3 | C. Villalonquejar | Medida de caudal en canal Parshall 1,5 pies | Endress + Hauser | Sensor ultrasonico Medidor ultrasonico | FDU 80 PROSONIC FMU 861 | 1 1 | 1 1 |
| 4 | C. Villalonquejar | Medida de PH entrada a Fisico - Químico | Endress + Hauser | Electrodo Portaelectrodos Trasmisor | ORBISINT CPS 11 CPA 610 MYCOM CPM 141 | 1 1 1 | 1 1 1 |
| 5 | C. Villalonquejar | Medida de PH salida de Fisico - Químico | Endress + Hauser | Electrodo Portaelectrodos Trasmisor | ORBISINT CPS 11 CPA 610 MYCOM CPM 141 | 1 1 1 | 1 1 1 |
| 6 | C. Villalonquejar | Medida de nivel en deposito nº 1 de policloruro de aluminio | Endress + Hauser | Sonda flexible Unidad preamplificadora Trasmisor | MULTICAP DC 26 EC 11 Z SILOMETER | 1 1 1 | 1 1 1 |
| 7 | C. Villalonquejar | Medida de nivel en deposito nº 2 de policloruro de aluminio | Endress + Hauser | Sonda flexible Unidad preamplificadora Trasmisor | MULTICAP DC 26 EC 11 Z SILOMETER | 1 1 1 | 1 1 1 |
| 8 | C. Villalonquejar | Medida de caudal de fangos primarios | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | 1 |
| 9 | C. Villalonquejar | Medida de caudal de fangos en exceso | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | 1 |
| 10 | C. Villalonquejar | Medida de caudal de fangos espesados | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | 1 |
| 11 | C. Villalonquejar | Medidor de Oxígeno en el Biológico nº 1 | Matelco Zullig | Sonda de inmersión Amplificador Controlador | 512 S DO - 90 OPTIREG 2 | 1 1 1 | FSV FSV FSV |
| 12 | C. Villalonquejar | Medidor de Oxígeno por luminiscencia en el Biológico nº 1 | Hach Lange | Sensor oxígeno disuelto Set montaje por pertiga | LXV 416 LZV 914 | 1 1 | 1 1 |
| 13 | C. Villalonquejar | Medidor de Oxígeno en el Biológico nº 2 | Matelco Zullig | Sonda de inmersión Amplificador Controlador | 512 S DO - 90 OPTIREG 2 | 1 1 1 | FSV FSV FSV |
| 14 | C. Villalonquejar | Medidor de Oxígeno por luminiscencia en el Biológico nº 2 | Hach Lange | Sensor oxígeno disuelto Set montaje por pertiga | LXV 416 LZV 914 | 1 1 | 1 1 |
| 15 | C. Villalonquejar | Display para controlador de Oxígeno por luminiscencia en el Biológico nº 1 y 2 | Hach Lange | Display para controladores de Oxígeno | LXV 402 SC 1000 | 1 | 1 |
| 16 | C. Villalonquejar | Medidor caudal recirculación fangos a biológico | Matelco Ultraflux | Microprocesador electronico Sondas | UF 321 ULTRAPLUS 20/35 | 1 2 | FSV FSV |

| Nº | Zona | Ubicación | Marca | Tipo | Modelo | Enero 2.010 | Junio 2.015 |
|----|------|-----------|-------|------|--------|-------------|-------------|
|----|------|-----------|-------|------|--------|-------------|-------------|

Hoja 2 de 4

| | | | | | | | |
|----|-------------------|---|------------------|-----------------------------|------------------|---|-----|
| 17 | Colector General | Medidor de caudal aliviado al río | Hach Lange | Burbuja fina | SIGMA 950 | 1 | 1 |
| 18 | Colector General | Regulación de nivel en desarenadores | Endress + Hauser | Sensor ultrasonico | FDU 80 | 1 | 1 |
| | | | | Medidor ultrasonico | PROSONIC FMU 860 | 1 | 1 |
| 19 | Colector General | Medida de PH salida de desarenado | Endress + Hauser | Electrodo | ORBISINT CPS 11 | 1 | 1 |
| | | | | Portaelectrodos | CPA 610 | 1 | 1 |
| | | | | Trasmisor | MYCOM CPM 141 | 1 | 1 |
| 20 | Colector General | Medida de caudal de fango primario | Siemens | Medidor electromagnetico | 8000 - SB 13 | 1 | 1 |
| 21 | Colector General | Medida de PH arqueta derivación a decant. primaria C. General o biologico C. Villalonq. | Endress + Hauser | Electrodo | ORBISINT CPS 11 | 1 | 1 |
| | | | | Portaelectrodos | CPA 610 | 1 | 1 |
| | | | | Trasmisor | MYCOM CPM 141 | 1 | 1 |
| 22 | Colector General | Medidor de Oxígeno en Biologico nº 1 | Mateco Zullig | Sonda de inmersión | 512 S | 1 | FSV |
| | | | | Amplificador | DO - 90 | 1 | FSV |
| | | | | Controlador | OPTIREG 2 | 1 | FSV |
| 23 | Colector General | Medidor de Oxígeno en Biologico | Hach Lange | Sonda de inmersión | LD0 | 1 | 1 |
| | | | | Amplificador | SC1000 | 1 | 1 |
| | | | | Controlador | SC1000 | 1 | 1 |
| 24 | Colector General | Medida de caudal de fangos en exceso | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | 1 |
| 25 | Fangos Flotados | Medida de caudal de fangos a flotador nº 1 | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | 1 |
| 26 | Fangos Flotados | Medida de caudal de fangos a flotador nº 2 | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | 1 |
| 27 | Fangos Flotados | Medida de caudal de fangos a flotador nº 3 | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | 1 |
| 28 | Fangos Flotados | Medida de caudal de fangos flotados a camara de mezcla | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | 1 |
| 29 | Fangos Flotados | Medida de caudal de poli a flotadores | Siemens | Medidor electromagnetico | MAG 5100W | 3 | 3 |
| | | | | Trasmisor, tarjeta Profibus | MAG 6000, PA | 3 | 3 |
| 30 | Fangos Espesados | Medida de caudal de fangos espesados camara de mezcla | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 50 | 1 | 1 |
| 31 | Fangos Retornos | Medida de caudal de retornos y sobrenadantes | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | 1 |
| 32 | Fangos Digestión | Medida de caudal de fangos a digestor nº 1 | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | 1 |
| 33 | Fangos Digestión | Medida de caudal de fangos a digestor nº 2 | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | 1 |
| 34 | Fangos Digestión | Medida de caudal de fangos a digestor nº 3 | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | 1 |
| 35 | Fangos Digestión | Medida de PH y temperatura en el digestor primario nº 1 | Endress + Hauser | Electrodo | ORBISINT CPS 65 | 1 | FSV |
| | | | | Portaelectrodos | SENSOPAC CPA 320 | 1 | FSV |
| | | | | Trasmisor | MYCOM CPM 141 | 1 | FSV |
| 36 | Fangos Digestión | Medida de PH y temperatura en el digestor primario nº 2 | Endress + Hauser | Electrodo | ORBISINT CPS 65 | 1 | FSV |
| | | | | Portaelectrodos | SENSOPAC CPA 320 | 1 | FSV |
| | | | | Trasmisor | MYCOM CPM 141 | 1 | FSV |
| 37 | Fangos Digestión | Medida de nivel en digestor secundario | Siemens | | SITRAWSP | 1 | 1 |
| 38 | Fangos Digestión | Medida nivel en deposito de cloruro ferrico nº 1 | Endress + Hauser | Sonda flexible | MULTICAP DC 20 | 1 | 1 |
| | | | | Unidad preamplificadora | EC 11 Z | 1 | 1 |
| | | | | Trasmisor | SILOMETER | 1 | 1 |
| 39 | Fangos Digestión | Medida nivel en deposito de cloruro ferrico nº 2 | Endress + Hauser | Sonda flexible | MULTICAP DC 26 | 1 | 1 |
| | | | | Unidad preamplificadora | EC 11 Z | 1 | 1 |
| | | | | Trasmisor | SILOMETER | 1 | 1 |
| 40 | Fangos Filtración | Medida de concentración de solidos | Hach Lange | Trasmisor | SOLITAX - SC100 | 1 | 1 |
| | | | | Sensor | LXV424.99 | 1 | 1 |
| 41 | Fangos Filtración | Medida de nivel en tampón espesador | Endress + Hauser | Medidor ultrasonico | FMU 40 | 1 | 1 |
| 42 | Fangos Filtración | Medida de caudal de fangos a centrifuga nº 1 | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | 1 |
| 43 | Fangos Filtración | Medida de caudal de fangos a centrifuga nº 2 | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | 1 |
| 44 | Fangos Filtración | Medida de caudal de fangos a centrifuga nº 3 | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | 1 |
| 45 | Fangos Filtración | Medida de caudal de fangos a centrifuga nº 4 | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | 1 |

| Nº | Zona | Ubicación | Marca | Tipo | Modelo | Enero 2.010 | Junio 2.015 |
|----|------|-----------|-------|------|--------|-------------|-------------|
|----|------|-----------|-------|------|--------|-------------|-------------|

Hoja 3 de 4

| | | | | | | | |
|----|-------------------|--|---------------------|---|----------------------------|--------|--------|
| 46 | Fangos Filtración | Medida de caudal de fangos a filtro banda nº 1 | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | FSV |
| 47 | Fangos Filtración | Medida de caudal de fangos a filtro banda nº 2 | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | FSV |
| 48 | Fangos Filtración | Medida de caudal de poli a centrifuga nº 1 | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | 1 |
| 49 | Fangos Filtración | Medida de caudal de poli a centrifuga nº 2 | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | 1 |
| 50 | Fangos Filtración | Medida de caudal de poli a centrifuga nº 3 | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | 1 |
| 51 | Fangos Filtración | Medida de caudal de poli a centrifuga nº 4 | Endress + Hauser | Medidor electromagnetico | PROMAG 30 F | 1 | 1 |
| 52 | Fangos Filtración | Medida de nivel en cuba preparación poli nº 1 | Endress + Hauser | Medidor ultrasonico | FMU 40 | 1 | 1 |
| 53 | Fangos Filtración | Medida de nivel en cuba preparación poli nº 2 | Endress + Hauser | Medidor ultrasonico | FMU 40 | 1 | 1 |
| 54 | Fangos Filtración | Medida de nivel en cuba maduración poli nº 1 | Endress + Hauser | Medidor ultrasonico | FMU 40 | 1 | 1 |
| 55 | Fangos Filtración | Medida de nivel en cuba maduración poli nº 2 | Endress + Hauser | Medidor ultrasonico | FMU 40 | 1 | 1 |
| 56 | Fangos Filtración | Medida de nivel en cuba maduración poli nº 3 | Endress + Hauser | Medidor ultrasonico | FMU 40 | 1 | 1 |
| 57 | Fangos Filtración | Medida de nivel en cuba maduración poli nº 4 | Endress + Hauser | Medidor ultrasonico | FMU 40 | 1 | 1 |
| 58 | Fangos Filtración | Medida de nivel de fangos en silo nº 1 | Endress + Hauser | Sensor ultrasonico Medidor ultrasonico | FDU 80 PROSONIC FMU 860 | 1 1 | 1 1 |
| 59 | Fangos Filtración | Medida de nivel de fangos en silo nº 2 | Endress + Hauser | Medidor ultrasonico | FMU 40 | 1 | 1 |
| 60 | Fangos Filtración | Detector de niveles de gas sulfídrico | Bionics Instrument | Medidor por aspiración | TX - 260FM | 1 | 1 |
| 61 | General | Medida de caudal en canal Parshall 7 pies | Endress + Hauser | Sensor ultrasonico Medidor ultrasonico | DU 217 DMU 2260 | 1 1 | 1 1 |
| 62 | Línea de gas | Antorcha | Wika | Presostato | | | 1 |
| 63 | Digestión | Cúpula Digestor nº 1 | Wika | Presostato | | | 1 |
| 64 | Digestión | Cúpula Digestor nº 2 | Wika | Presostato | | | 1 |
| 65 | Digestión | Cúpula Digestor nº 3 | Wika | Presostato | | | 1 |
| 66 | Digestión | Recirculación fangos Digestor nº 3 | Endress + Hauser | T. Caudal | PROMAG30F | | 1 |
| 67 | C. Villalonquéjar | C. General a C. Villalonquéjar | Endress + Hauser | T. Caudal | PROMAGF | | 1 |
| 68 | Línea de gas | Antorcha | Fluid Compon | T. Caudal | | | 1 |
| 69 | Digestión | Calderas nº 1 y 2 | Fluid Compon | T. Caudal | | | 1 |
| 70 | Digestión | Calderas nº 3 | Electronics Housing | T. Caudal | AT70 | | 1 |
| 71 | Línea de gas | Cúpula Digestor nº 1 | Siemens | T. Presión | SITRANS P | | 1 |
| 72 | Línea de gas | Cúpula Digestor nº 2 | Siemens | T. Presión | SITRANS P | | 1 |
| 73 | Línea de gas | Cúpula Digestor nº 3 | Siemens | T. Presión | SITRANS P | | 1 |
| 74 | Línea de gas | Después apaga llamas digestor nº 1 | Siemens | T. Presión | SITRANS P | | 1 |
| 75 | Línea de gas | Después apaga llamas digestor nº 2 | Siemens | T. Presión | SITRANS P | | 1 |
| 76 | Línea de gas | Después apaga llamas digestor nº 3 | Siemens | T. Presión | SITRANS P | | 1 |
| 77 | Línea de gas | Salida compresores de gas Digestor nº 1 | Siemens | T. Presión | SITRANS P | | 1 |
| 78 | Línea de gas | Salida compresores de gas Digestor nº 2 | Siemens | T. Presión | SITRANS P | | 1 |
| 79 | Línea de gas | Salida compresores de gas Digestor nº 3 | Siemens | T. Presión | SITRANS P | | 1 |
| 80 | Línea de gas | Antorcha | Siemens | T. Presión | SITRANS P | | 1 |
| 81 | Fangos Mezclados | Bomba de Fangos Mezclados nº 1 | Jumo | T. Presión | DELOS SI | | 1 |
| 82 | Fangos Mezclados | Bomba de Fangos Mezclados nº 2 | Jumo | T. Presión | DELOS SI | | 1 |
| 83 | Fangos Mezclados | Bomba de Fangos Mezclados nº 3 | Jumo | T. Presión | DELOS SI | | 1 |
| 84 | Fangos Mezclados | Bomba de Fangos Mezclados nº 4 | Jumo | T. Presión | DELOS SI | | 1 |
| 85 | Fangos Filtración | Bomba nº 1 de Fangos a Silos | Jumo | T. Presión | DELOS SI | | 1 |
| 86 | Fangos Filtración | Bomba nº 2 de Fangos a Silos | Jumo | T. Presión | DELOS SI | | 1 |

| Nº | Zona | Ubicación | Marca | Tipo | Modelo | Enero 2.010 | Junio 2.015 |
|----|------|-----------|-------|------|--------|-------------|-------------|
|----|------|-----------|-------|------|--------|-------------|-------------|

Hoja 4 de 4

| | | | | | | | |
|-----|-------------------|--|------------------|----------------|--------------------|--|---|
| 87 | Villalónquéjar | By-Pass Decantación general Villalónquéjar | Ultraflux | T. Caudal | ULTRAFLUX UF-321 | | 1 |
| 88 | Línea de gas | Producción de Gas Digestor nº 1 | Endress + Hauser | T. Caudal | Proline t-mass 65 | | 1 |
| 89 | Línea de gas | Producción de Gas Digestor nº 2 | Endress + Hauser | T. Caudal | Proline t-mass 65 | | 1 |
| 90 | Línea de gas | Producción de Gas Digestor nº 3 | Endress + Hauser | T. Caudal | Proline t-mass 65 | | 1 |
| 91 | Línea de gas | Motogeneración | Endress + Hauser | T. Caudal | Proline t-mass 65F | | 1 |
| 92 | Fangos Digeridos | Bombas de Fangos Digeridos a Tampón | Siemens | T. Caudal | SITRANS MAG 3100 | | 1 |
| 93 | Colector General | Nivel colector general | Endress + Hauser | T. Nivel | PROSONIC S FMU 90 | | 1 |
| 94 | Espesados General | Arqueta de espesados | Endress + Hauser | T. Nivel | PROSONIC S FMU 90 | | 1 |
| 95 | Fangos Mezclados | Cámara de Mezcla | Endress + Hauser | T. Nivel | PROSONIC S FMU 90 | | 1 |
| 96 | Fangos Filtración | Bomba de Fangos a silos nº 1 Tolva | Pepperl Fuchs | T. Nivel | UC4000-30GM-IU | | 1 |
| 97 | Fangos Filtración | Bomba de Fangos a silos nº 2 Tolva | Prötech | T. Nivel | PROTECH LASER | | 1 |
| 98 | Digestión | Entrada de fangos intercambiador digestor nº 1 | Siemens | T. Temperatura | SIEMENS PT100 | | 1 |
| 99 | Digestión | Salida de fangos intercambiador digestor nº 1 | Siemens | T. Temperatura | SIEMENS PT100 | | 1 |
| 100 | Digestión | Entrada de agua intercambiador digestor nº 1 | Siemens | T. Temperatura | SIEMENS PT100 | | 1 |
| 101 | Digestión | Entrada de fangos intercambiador digestor nº 2 | Siemens | T. Temperatura | SIEMENS PT100 | | 1 |
| 102 | Digestión | Salida de fangos intercambiador digestor nº 2 | Siemens | T. Temperatura | SIEMENS PT100 | | 1 |
| 103 | Digestión | Entrada de agua intercambiador digestor nº 2 | Siemens | T. Temperatura | SIEMENS PT100 | | 1 |
| 104 | Digestión | Entrada de fangos intercambiador digestor nº 3 | Siemens | T. Temperatura | SIEMENS PT100 | | 1 |
| 105 | Digestión | Salida de fangos intercambiador digestor nº 3 | Siemens | T. Temperatura | SIEMENS PT100 | | 1 |
| 106 | Digestión | Entrada de agua intercambiador digestor nº 3 | Siemens | T. Temperatura | SIEMENS PT100 | | 1 |
| 107 | Digestión | Entrada de agua a digestores | Siemens | T. Temperatura | SIEMENS PT100 | | 1 |
| 108 | Fangos Mezclados | Bomba de Fangos Mezclados nº 1 | Wika | T. Temperatura | WIKA PT100 | | 1 |
| 109 | Fangos Mezclados | Bomba de Fangos Mezclados nº 2 | Wika | T. Temperatura | WIKA PT100 | | 1 |
| 110 | Fangos Mezclados | Bomba de Fangos Mezclados nº 3 | Wika | T. Temperatura | WIKA PT100 | | 1 |
| 111 | Fangos Mezclados | Bomba de Fangos Mezclados nº 4 | Wika | T. Temperatura | WIKA PT100 | | 1 |
| 112 | Fangos Filtración | Bomba nº 1 de Fangos a Silos | Wika | T. Temperatura | WIKA PT100 | | 1 |
| 113 | Fangos Filtración | Bomba nº 1 de Fangos a Silos | Wika | T. Temperatura | WIKA PT100 | | 1 |
| 114 | Motogeneración | Sala de Motogeneración | Jumo | T. Temperatura | JUMO PT100 | | 2 |
| 115 | Motogeneración | Entrada Torres de Refrigeración | Wika | T. Temperatura | WIKA PT100 | | 1 |
| 116 | Motogeneración | Salida Torres de Refrigeración | Wika | T. Temperatura | WIKA PT100 | | 1 |
| 117 | CCM4 | Sala CCM4 Exterior | Jumo | T. Temperatura | JUMO PT100 | | 1 |
| 118 | Motogeneración | Gasómetro nº 1 | Kimax | T. Nivel | KIMAX 57-1N | | 1 |
| 119 | Motogeneración | Gasómetro nº 2 | Kimax | T. Nivel | KIMAX 57-1N | | 1 |
| 120 | Motogeneración | Gasómetro nº 3 | Kimax | T. Nivel | KIMAX 57-1N | | 1 |

AGUAS de BURGOS

ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE BURGOS

INVENTARIO DE LAS INSTALACIONES DE LA E.D.A.R. CON:

U.T.E E.D.A.R. BURGOS

CONTROL DISTRIBUIDO

Instalación realizada desde Enero 2010 a Junio 2015

| CONCEPTO | JUNIO 2015 | OBSERVACIONES |
|----------|------------|---------------|
|----------|------------|---------------|

EDIFICIO DE CONTROL

ESTACION DE INGENIERIA

HOJA 1 DE 10

| | | |
|--|---|--|
| ESPRIMO E8400//Intel Core 2 Duo E8500 (3.16GHz / 3MB / FSB 1066)4GB/500 GB//DVD-RW Super Multi//Multi card reader// Vista Business+Office Ready+TwinLoad Win XP+VFY BUS PC/SN/FS/E7936PF021E | 1 | |
| Pantalla plana de Fujitsu SCENICVIEW P22W-5 ECO IPS de 22"PC/MN/FS/K1308-V140 | 1 | |
| SIMATIC PCS7 V7.1, licencia de software BCE V7.1, 3 idiomas(In, Al, Fr), licencia flotante para un usuario, sin software ni documentación, licencia en memoria USB, ejecutable bajo Win2003Server / XP Prof. 6ES7650-1CD17-2YB5 | 1 | |
| SIMATIC PCS7 V7.1 ES, Software de ingeniería de AS/OS(PO Ilimitados) sin visualización, incluye licencia 600 PO runtime AS, 6 idiomas (In, Al, Es, Fr, It), licencia flotante para 1 usuario, software y documentación en DVD, licencia en memoria USB, ejecutable bajo WinXP Prof./win2003Server.6ES7658-5AF17-0YA5 | 1 | |

LICENCIAS PARA OBJETOS DE PROCESO

| | | |
|--|----|--|
| SIMATIC PCS7 v7.0, Licencia Runtime de AS para v7.0 (PO 100), 3 idiomas (In, Al, Fr), licencia individual para una instalación, sin software ni documentación, licencia en disquete, ejecutable bajo WinXP Prof. Total: 1200POs 6ES7653-2BA00-0XB5 Total POs 1300+1200= 2500 | 12 | |
|--|----|--|

ESTACIONES DE OPERACIÓN OS INDIVIDUALES

| | | |
|--|---|--|
| Estaciones de Operación OS Individuales | 2 | |
| ESPRIMO E8400//Intel Core 2 Duo E8500 (3.16GHz / 3MB / FSB1066)//4GB//500 GB//DVD-RW Super Multi//Multi cardreader//Vista Business+Office Ready+TwinLoad Win XP+VFY BUS PC/SN/FS/E7936PF021E | 2 | |
| SIMATIC PCS7, Tarjeta Multi VGA PCI renovada, 2 monitores en una sola estación de operación, 32 MB por canal, 360 MHz RAMDAC, incluye cable DVI con 2 salidas y 2 adaptadores VGA. 6ES7652-0XX03-1XE0 | 1 | |
| SIMATIC NET, IE, CP 1613 A2 tarjeta PCI (32 bit;33Mhz/66Mhz; 3,3V/5V Universal Key) para conectar un a Ethernet Industrial IET (10/100Mbit/s) con conexión ITP y RJ 46 via S7-1613 y S7-REDCONNECT. incluye drivers para MS WINDOWS (32 bit), 2000PRO/SERV,XP PRO, 2003 SERVER 6GK1161-3AA01 | 2 | |
| Pantalla plana de Fujitsu SCENICVIEW P22W-5.ECO IPS de 22" PC/MN/FS/K1308-V140 | 2 | |

| CONCEPTO | JUNIO 2.016 | OBSERVACIONES |
|----------|-------------|---------------|
|----------|-------------|---------------|

ESTACIONES DE OPERACIÓN INDIVIDUALES

HOJA 2 DE 10

| | | |
|--|---|--|
| SIMATIC NET, S7-REDCONNECT edición 2008, incluye S7-OPC-Server, S7-1613 edición 2008, SW para comunicación S7 de alta disponibilidad; licencia individual para 1 instalación, SW Runtime, SW + manuales electrónicos en CD, llave licencia en memoria USB, clase A; 2 idiomas (alemán/inglés); para 32 bit: WIN XP PRO, WIN VISTA ULTIMATE/BUSINESS, WIN 2003/2008 Server, para CP1613, CP 1613 A2, CP 1623 6GK1716-0HB71-3AA0 | 2 | |
| SIMATIC PCS7 V7.1 OS, Paquete de software para OS individuales redundantes (PO 3000), licencia individual para 2 instalaciones (una por OS), 5 idiomas (I/Al/Es/Fr/It), software runtime y documentación en DVD, licencia en memoria USB, ejecutable bajo WinXP Prof. Incluye licencia redundancia WinCC y cable RS 232, longitud 10 metros. 6ES7652-3AD17-2YA0 | 1 | |
| SIMATIC PCS7 V7.1 OS, Paquete de software cliente. 6ES7668-2CX17-OYAS | 1 | |

ELEMENTOS DE CONEXIÓN A PROFIBUS DP

| | | |
|---|----|--|
| SIMATIC ET 200, conector para PROFIBUS hasta 12 Mbit/s, salida cable a 90 grados, 16,8 x 59 x 35,8 mm (ancho x alto x profundo), desplazamiento de alambrado FAST CONNECT, sin conector PG 6ES7972-0BA62-0XA0 | 54 | |
|---|----|--|

ELEMENTOS DE CONEXIÓN A ETHERNET

| | | |
|---|----|--|
| SIMATIC NET, SCALANCE X204-1, SWITCH IE gestionado, 1x puerto 10/100Mbit/s | 2 | |
| SIMATIC NET, SCALANCE X204-2, SWITCH IE gestionado, 4x puertos 10/100Mbit/s RJ45, 2 x 100Mbit/s multimodo BFOC, diagnóstico por LED, contacto de señalización de fallo con pulsador, alimentación redundante, PROFINET IO-DEVICE, gestión de red, gestor de redundancia integrado, incluye manual electrónico en CD, C-PLUG opcional 6GK5204-2BB10-2AA3 | 10 | |
| SIMATIC NET, SCALANCE X208, SWITCH IE gestionado, 8 x puertos 10/100Mbit/s RJ45, diagnóstico por LED, contacto de señalización de fallo con pulsador, alimentación redundante, PROFINET IO-DEVICE, gestión de red, gestor de redundancia integrado, incluye manual electrónico en CD, C-PLUG opcional 6GK5208-0BA10-2AA3 | 1 | |
| SIMATIC NET IE FC RJ45 PLUG 180 RJ45 conector con caja de metal robusta y tecnología de conexión FC, salida cable 180 grados, 1 paquete = 10 unidades 6GK1901-1BB10-2AB0 | 4 | |

LICENCIA PARA COMUNICACIÓN MODBUS TCP

| | | |
|---|---|--|
| S7- OPEN MODBUS/TCP, licencia individual, en CD 2XV9460-1MB00 | 1 | |
|---|---|--|

WINCC/DATAMONITOR

| | | | |
|--|-----|---|--|
| WinCC/Datamonitor v7.0. Powerpack de 1 a 3 clientes, single license, clave de licencia en memoria USB. Ref. 6AV6371-1DN07-0LA0 | SDF | 1 | |
|--|-----|---|--|

| CONCEPTO | JUNIO 2.015 | OBSERVACIONES |
|----------|-------------|---------------|
|----------|-------------|---------------|

HOJA 3 DE 10

TELEVISION

| | | |
|---|---|--|
| Televisión LG Electronic Modelo 60 LD 550 N LCD 60", 1920X1080, Full HD, 4xHDMI, S-Video, USB, Bluetooth, Euroconector, incluido Soporte. | 1 | |
|---|---|--|

INGENIERIA Y DOCUMENTACION

| | | |
|---|---|--|
| Esquemas de control para la nueva configuración del sistema de control. | 1 | |
|---|---|--|

VARIOS

| | | |
|---|---|--|
| Descriptivo de funcionamiento de la nueva configuración de la EDAR. | 1 | |
|---|---|--|

| CONCEPTO | JUNIO 2.015 | OBSERVACIONES |
|----------|-------------|---------------|
|----------|-------------|---------------|

PLC nº 1 PRETRATAMIENTO COLECTOR DE VILLALONQUEJAR

HOJA 4 DE 10

| | | |
|--|---|--|
| SIMATIC PCS7 V7.x AS, Conjunto AS completo suministrado ensamblado y probado en fábrica, con memory card RAM de 8 MB, con 1 x CPU 416-3 DP/PN, 11,2MB, 30ns, memoria de trabajo 2 x 5600KB, con 1 x módulo DP (IF984) y licencia AS RT PO 100, con CP443-1IE, con 1 x UR2 (8 SLOTS) bastidor de aluminio, con 1 x fuente de alimentación AC 120/230V 10A versión del conjunto: B, sin tarjeta de Profibus DP Ext adicional. 6ES7664-8DJ10-3BB0 | 1 | |
| SIMATIC S7-400, pila tampón 3,6 V/1,9 Ah para PS 406 4 A/10A/20 A y PS 407 4 A/10 A/20 A. 6ES7971-0BA00 | 2 | |

PLC nº 1 C. VILLALONQUEJAR PERIFERA DESCENTRALIZADA

| | | |
|---|----|--|
| SIMATIC PCS7. Sistema E/S ET 200M con inserción y desconexión de módulos bajo tensión. Incluye: perfil para busactivo 620 mm, interfase IM 163-2 High Feature y módulo de bus PS/IM 6ES7664-0XX08-1XB0 | 3 | |
| SIMATIC S7-300, fuente de alimentación PS 307, 120/230 V AC; 24 V DC, 10 A 6ES7307-1KA01-0AA0 | 3 | |
| SIMATIC ET 200, módulo de bus para ET 200M, para conexión de dos módulos de periferia de 40 mm para funciones de bus trasero 6ES7195-7HB00-0XA0 | 15 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas digitales SM 321, con separación galvánica 32 ED, 24 V DC (1 x 32 ED), conector 40 polos 6ES7321-1BL00-0AA0 | 17 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas digitales SM 322, con separación galvánica, 32 SD, 24 V DC, 0,5 A corriente total 8 A, conector 40 polos 6ES7322-1BL00-0AA0 | 5 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas analógicas SM 331, con separación galvánica u/i/tempo/resistencia alarma, diagnóstico; resolución 9/12/14 bit 8 EA. Inserción/extracción durante servicio. 20 polos 6ES7331-7KF02-0AB0 | 4 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas analógicas, SM 332, con separación galvánica U/I; diagnóstico; res. 11/12 bit 4 SA, Remover / Insertar con bus posterior activo. Ref. 6ES7332-5HD01-0AB0 | 2 | |
| SIMATIC S7-300, conector frontal 392 con terminales de tornillo, 40 polos 6ES7392-1AM00-0AA0 | 22 | |
| SIMATIC S7-300, conector frontal para bloques de entrada/salida con terminales de tornillo, 20 polos 6ES7392-1AJ00-0AA0 | 8 | |
| RED WIFI IWLAN Sematic Net Iwlan punto de acceso scalance w784-1, IEEE 802.11 b/g/a/n, Industrial/Wireless Lan (Iwlan) 2,4/5 Ghz, hasta 54 Mbits/s, WPA2/Ghz, hasta 54Mbits/s; WPA2/802.11i/11e, homologaciones nacionales, 24Vdc, IP30 (-20 a +60°C), 2 x conexiones para antenas externas, incorpora una interfase de radio, PoE, RJ45 (par trenzado) hembra; alcance de suministro: manuales en CD-Rom, alemán/Inglés, bloque para bornes 24Vdc Ref.6GK5784-1AA30-2AA0 | 1 | |

| CONCEPTO | JUNIO 2.016 | OBSERVACIONES |
|----------|-------------|---------------|
|----------|-------------|---------------|

PLC nº 2 PRETRATAMIENTO COLECTOR GENERAL

HOJA 5 DE 10

| | | |
|--|---|--|
| SIMATIC PCS7 V7.X AS, Conjunto AS completo suministrado ensamblado y probado en fábrica, con memory card RAM de 8 MB, con 1 x CPU 416-3 DP/PN, 11,2MB; 30ns, memoria de trabajo 2 x 6600KB, con 1 x módulo DP (IF984) y licencia AS RT PO 100, con CP443-1IE, con 1 x IIR2 (6 SLOTS) bastidor de aluminio, con 1 x fuente de alimentación AC | 1 | |
| SIMATIC S7-400, pila tampón 3,6 V/1,9 Ah para PS 405 4 A/10A/20 A y PS 407 4 A/10 A/20 A. 6ES7971-0BA00 | 2 | |

PLC nº 2 PRETRATAMIENTO C. GENERAL PERIFERA DESCENTRALIZADA

| | | |
|---|----|--|
| SIMATIC PCS7, Sistema E/S ET 200M con inserción y desconexión de módulos bajo tensión. Incluye: perfil para busactivo 620 mm, interfase IM 153-2 High Feature y módulo de bus PS/IM 6ES7654-0XX08-1XB0 | 2 | |
| SIMATIC S7-300, fuente de alimentación PS 307, 120/230 V AC; 24 V DC, 10 A 6ES7307-1KA01-0AA0 | 2 | |
| SIMATIC ET 200, módulo de bus para ET 200M, para conexión de dos módulos de periferia de 40 mm para funciones de bus trasero 6ES7195-7HB00-0XA0 | 10 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas digitales SM 321, con separación galvánica 32 ED, 24 V DC (1 x 32 ED), conector 40 polos 6ES7321-1BL00-0AA0 | 11 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas digitales SM 322, con separación galvánica, 32 SD, 24 V DC, 0,5 A corriente total 8 A, conector 40 polos 6ES7322-1BL00-0AA0 | 3 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas analógicas SM 331, con separación galvánica u/I/termopar/resistencia alarma, diagnóstico; resolución 9/12/14 bit 8 EA. Inserción/extracción durante servicio. 20 polos 6ES7331-7KF02-0AB0 | 4 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas analógicas, SM 332, separación galvánica U/I; diagnóstico; res. 11/12 bit 4 SA, Remove / Insertar con bus posterior activo. Ref. 6ES7332-5HD01-0AB0 | 1 | |
| SIMATIC S7-300, conector frontal 392 con terminales de tornillo, 40 polos 6ES7392-1AM00-0AA0 | 14 | |
| SIMATIC S7-300, conector frontal para bloques de entrada/salida con terminales de tornillo, 20 polos 6ES7392-1AJ00-0AA0 | 5 | |

| CONCEPTO | JUNIO 2016 | OBSERVACIONES |
|----------|------------|---------------|
|----------|------------|---------------|

LC nº 3 BIOLÓGICO C. GENERAL, DECANTACION SECUNDARIA C. VILLALONG.

HOJA 6 DE 10

| | | |
|--|---|--|
| SIMATIC PCS7 V7.x AS, Conjunto AS completo suministrado ensamblado y probado en fábrica, con memory card RAM de 8 MB, con 1 x CPU 416-3 DP/PN, 11,2MB, 30ns, memoria de trabajo 2 x 5600KB, con 1 x módulo DP (IF964) y licencia AS RT PO 100, con CP443-1IE, con 1 x UR2 (9 SLOTS) bastidor de aluminio, con 1 x fuente de alimentación AC 120/230V 10A versión del conjunto: B, sin tarjeta de Profibus DP Ext adicional. 6ES7654-8DJ10-3BB0 | 1 | |
| SIMATIC S7-400, pila tampón 3,6 V/1,9 Ah para PS 406 4 A/10A/20 A y PS 407 4 A/10 A/20 A. 6ES7971-0BA00 | 2 | |

PLC nº 3 BIOLÓGICO C. GENERAL DECANTACION SECUNDARIA C. VILLALONG. PERIFERA DESCENTRALIZADA

| | | |
|---|----|--|
| SIMATIC PCS7. Sistema E/S ET 200M con inserción desconexión de módulos bajo tensión. Incluye: perfil para bus activo 620 mm, interfase IM 153-2 High Feature y módulo de bus PS/IM 6ES7654-0XX08-1XB0 | 2 | |
| SIMATIC S7-300, fuente de alimentación PS 307, 120/230 V AC; 24 V DC, 10 A 6ES7307-1KA01-0AA0 | 2 | |
| SIMATIC ET 200, módulo de bus para ET 200M, para conexión de dos módulos de periferia de 40 mm para funciones de bus trasero 6ES7195-7HB00-0XA0 | 7 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas digitales SM 321, con separación galvánica 32 ED, 24 V DC (1 x 32 ED), conector 40 polos 6ES7321-1BL00-0AA0 | 8 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas digitales SM 322, con separación galvánica, 32 SD, 24 V DC, 0,5 A corriente total 8 A, conector 40 polos 6ES7322-1BL00-0AA0 | 3 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas analógicas SM 331, con separación galvánica u/I/termopar/resistencia alarma, diagnóstico; resolución 9/12/14 bit 8 EA. Inserción/extracción durante servicio. 20 polos 6ES7331-7KF02-0AB0 | 3 | |
| SIMATIC S7-300, conector frontal 392 con terminales de tornillo, 40 polos 6ES7392-1AM00-0AA0 | 11 | |
| SIMATIC S7-300, conector frontal para bloques de entrada/salida con terminales de tornillo, 20 polos 6ES7392-1AJ00-0AA0 | 3 | |
| RED WIFI IWLAN Simatec Net Iwlan punto de acceso scalance w784-1; IEEE 802.11 b/g/a/h, Industrial Wireless Lan (Iwlan) 2,4/5 Ghz, hasta 54 Mbits/s, WPA2/Ghz, hasta 54Mbits/s, WPA2/802.11i/11e, homologaciones nacionales, 24Vdc, IP30 (-20 a +60°C), 2 x conexiones para antenas externas, incorpora una interfase de radio, PoE, RJ45 (par trenzado) hembra; alcance de suministro: manuales on CD-Rom, alemán/inglés, bloque para bornes 24Vdc. Ref. 6GK5784-1AA30-2AA0 | 1 | |

| CONCEPTO | JUNIO 2.015 | OBSERVACIONES |
|----------|-------------|---------------|
|----------|-------------|---------------|

PLC nº 4 BIOLÓGICO Y TURBOS C. VILLALONQUEJAR Y DECANTACION
SECUNDARIA COLECTOR GENERAL

HOJA 7 DE 10

| | | |
|--|---|--|
| SIMATIC PCS7 V7.x AS, Conjunto AS completo suministrado ensamblado y probado en fábrica, con memory card RAM de 8 MB; con 1 x CPU 416-3 DP/PN, 11,2MB, 30ns, memoria de trabajo 2 x 6600KB, con 1 x módulo DP (IF964) y licencia AS RT PO 100, con CP443-1IE, con 1 x UR2 (9 SLOTS) bastidor de aluminio, con 1 x fuente de alimentación AC 120/230V 10A versión del conjunto: B, sin tarjeta de Profibus DP Ext adicional. 6ES7654-8DJ10-3BB0 | 1 | |
| SIMATIC S7-400, pila tampón 3,6 V/1,9 Ah para PS 406 4 A/10A/20 A y PS 407 4 A/10 A/20 A. 6ES7971-0BA00 | 2 | |

PLC nº 4 BIOLÓGICO Y TURBOS C. VILLALONQ. Y DECANTACION
SECUNDARIA COLECTOR GENERAL PERIFERA DESCENTRALIZADA

| | | |
|---|---|--|
| SIMATIC PCS7. Sistema E/S ET 200M con inserción y desconexión de módulos bajo tensión. Incluye: perfil para bus activo 620 mm, interfase IM 153-2 High Feature y módulo de bus PS/IM 6ES7654-0XX08-1XB0 | 2 | |
| SIMATIC S7-300, fuente de alimentación PS 307, 120/230 V AC; 24 V DC, 10 A 6ES7307-1KA01-0AA0 | 2 | |
| SIMATIC ET 200, módulo de bus para ET 200M, para conexión de dos módulos de periferia de 40 mm para funciones de bus trasero 6ES7195-7HB00-0XA0 | 7 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas digitales SM 321, con separación galvánica 32 ED, 24 V DC (1 x 32 ED), conector 40 polos 6ES7321-1BL00-0AA0 | 7 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas digitales SM 322, con separación galvánica, 32 SD, 24 V DC, 0,5 A corriente total 8 A, conector 40 polos 6ES7322-1BL00-0AA0 | 2 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas analógicas SM 331, con separación galvánica u/i/termopar/resistencia alarma, diagnóstico; resolución 9/12/14 bit 8 EA. Inserción/extracción durante servicio. 20 polos 6ES7331-7KF02-0AB0 | 4 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas analógicas, SM 332, con separación galvánica U/I; diagnóstico; r/s. 11/12 bit 4 SA, Remover / Insertar con bus posterior activo. Ref. 6ES7332-5HD01-0AB0 | 1 | |
| SIMATIC S7-300, conector frontal 392 con terminales de tornillo, 40 polos 6ES7392-1AM00-0AA0 | 9 | |
| SIMATIC S7-300, conector frontal para bloques de entrada/salida con terminales de tornillo, 20 polos 6ES7392-1AJ00-0AA0 | 5 | |

| CONCEPTO | JUNIO 2.016 | OBSERVACIONES |
|----------|-------------|---------------|
|----------|-------------|---------------|

PLC n° 6 ESPESAMIENTO, FLOTACION Y DIGESTION.

HOJA 8 DE 10

| | | |
|--|---|--|
| SIMATIC PCS7 V7.x AS, Conjunto AS completo suministrado ensamblado y probado en fábrica, con memory card RAM de 8 MB, con 1 x CPU 416-3 DP/PN, 11,2MB, 30ns, memoria de trabajo 2 x 5800KB, con 1 x módulo DP (IF984) y licencia AS RT PO 100, con CP443-1IE, con 1 x UR2 (9 SLOTS) bastidor de aluminio, con 1 x fuente de alimentación AC 120/230V 10A versión del conjunto: B, sin tarjeta de Profibus DP Ext adicional. 6ES7654-8DJ10-3BB0 | 1 | |
| SIMATIC S7-400, pila tampón 3,6 V/1,9 Ah para PS 405 4 A/10A/20 A y PS 407 4 A/10 A/20 A. 6ES7971-0BA00 | 2 | |

PLC n° 6 ESPESAMIENTO, FLOTACION Y DIGESTION PERIFERIA DESCENTRALIZADA.

| | | |
|--|----|--|
| SIMATIC PCS7. Sistema E/S ET 200M con inserción y desconexión de módulos bajo tensión. Incluye: perfil para bus activo 620 mm, interfase IM 153-2 High Feature y módulo de bus PS/IM 6ES7654-0XX08-1XB0 | 3 | |
| SIMATIC S7-300, fuente de alimentación PS 307, 120/230 V AC; 24 V DC, 10 A 6ES7307-1KA01-0AA0 | 3 | |
| SIMATIC ET 200, módulo de bus para ET 200M, para conexión de dos módulos de periferia de 40 mm para funciones de bus trasero 6ES7195-7HB00-0XA0 | 12 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas digitales SM 321, con separación galvánica 32 ED, 24 V DC (1 x 32 ED), conector 40 polos 6ES7321-1BL00-0AA0 | 15 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas digitales SM 322, con separación galvánica, 32 SD, 24 V DC, 0,5 A corriente total 8 A, conector 40 polos 6ES7322-1BL00-0AA0 | 5 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas analógicas SM 331, con separación galvánica u/liternopar/resistencia alarma;diagnosis;resolución 9/12/14 bit 8 EA. Insercion/extracción durante servicio. 20 polos 6ES7331-7KF02-0AB0 | 5 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas analógicas, SM 332, con separación galvánica U/I; diagnosis; rie. 11/12 bit 4 SA, Remover / Insertar con bus posterior activo. Ref. 6ES7332-5HD01-0AB0 | 3 | |
| SIMATIC S7-300, conector frontal 392 con terminales de tornillo, 40 polos 6ES7392-1AM00-0AA0 | 20 | |
| SIMATIC S7-300, conector frontal para bloques de entrada/salida con terminales de tornillo, 20 polos 6ES7392-1AJ00-0AA0 | 5 | |
| RED WIFI WLAN Simatic Net lwlan punto de acceso scalance w784-1, IEEE 802.11 b/g/a/h, Industrial/Wireless Lan (lwan) 2,4/5 Ghz, hasta 54 Mbits/s, WPA2/Ghz, hasta 54Mbits/s, WPA2/802.11i/11e, homologaciones nacionales, 24Vdc, IP30 (-20 a +60°C), 2 x conexiones para antenas externas, incorpora una i nterfase de radio, PoE, RJ45 (par trenzado) hembra; alcance de suministro:manuales en CD-Rom, alemán/inglés, bloque para bornes 24Vdc. Ref.6GK5784-1AA30-2AA0 | 1 | |
| Tarjeta Profibus SIMATIC NET, CP 443-5 EXTENDED, procesador de comunicaciones para la conexión de un SIMATIC S7-400 a PROFIBUS, DP, comunicación compatible con S5, PG/OP y S7 Ref.6GK7443-5DX04-0XE0 | 2 | |
| Provisional CCM-7. ET200M + 2ED +160 +1EA + 1SA | 1 | |

| CONCEPTO | JUNIO 2.015 | OBSERVACIONES |
|----------|-------------|---------------|
|----------|-------------|---------------|

PLC nº 7 SECADO DE FANGOS.

HOJA 9 DE 10

| | | |
|---|---|--|
| SIMATIC PCS7 V7.x AS, Conjunto AS completo suministrado ensamblado y probado en fábrica, con memory card RAM de 8 MB, con 1 x CPU 416-3PN/DP, 11,2MB, 30ns, memoria de trabajo 2 x 5600KB, con 1 x módulo DP (IF964) y licencia AS RT PO 100, con CP443-1IE, con 1 x UR2 (9 SLOTS) bastidor de aluminio, con 1 x fuente de alimentación AC 120/230V 10A versión del conjunto: B, sin tarjeta de Profibus DP Ext adicional. 6ES7654-8DJ10-3BB0 | 1 | |
| SIMATIC S7-400, pila tampón 3,6 V/1,9 Ah para PS 405 4 A/10A/20 A y PS 407 4 A/10 A/20 A. 6ES7971-0BA00 | 2 | |

PLC nº 7 SECADO DE FANGOS PERIFERIA DESCENTRALIZADA.

| | | |
|---|----|--|
| SIMATIC PCS7. Sistema E/S ET 200M con inserción y desconexión de módulos bajo tensión. Incluye: perfil para busactivo 620 mm, interfase IM 153-2 High Feature y módulo de bus PS/IM 6ES7654-0XX08-1XB0 | 3 | |
| SIMATIC S7-300, fuente de alimentación PS 307, 120/230 V AC; 24 V DC, 10 A 6ES7307-1KA01-0AA0 | 3 | |
| SIMATIC ET 200, módulo de bus para ET 200M, para conexión de dos módulos de periferia de 40 mm para funciones de bus trasero 6ES7195-7HB00-0XA0 | 13 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas digitales SM 321, con separación galvánica 32 ED, 24 V DC (1 x 32 ED), conector 40 polos 6ES7321-1BL00-0AA0 | 10 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas digitales SM 322, con separación galvánica, 32 SD, 24 V DC, 0,5 A corriente total 8 A, conector 40 polos 6ES7322-1BL00-0AA0 | 3 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas analógicas SM 331, con separación galvánica u/I/termopar/resistencia alarma,diagnosis;resolución 9/12/14 bit 8 EA. Insercion/extracción durante servicio. 20 polos 6ES7331-7KF02-0AB0 | 6 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas analógicas, SM 332, con separación galvánica U/I; diagnosis; ris. 11/12 bit 4 SA, Remove / Insertar con bus posterior activo. Ref. 6ES7332-5HD01-0AB0 | 3 | |
| SIMATIC S7-300, conector frontal 392 con terminales de tornillo, 40 polos 6ES7392-1AM00-0AA0 | 13 | |
| SIMATIC S7-300, conector frontal para bloques de entrada/salida con terminales de tornillo, 20 polos 6ES7392-1AJ00-0AA0 | 9 | |
| RED WIFI IWLAN Simatic Net Iwlan punto de acceso scalance w784-1, IEEE 802.11 b/g/a/h, IndustrialWireless Lan (Iwlan) 2,4/5 Ghz, hasta 54 Mbits/s, WPA2/Ghz, hasta 54Mbits/s, WPA2/802.11i/11e, homologaciones nacionales, 24Vdc, IP30 (-20 a +60°C), 2 x conexiones para antenas externas, incorpora una interfase de radio, PoE, RJ45 (par trenzado) hembra; alcance de suministro: manuales en CD-Rom, alemán/Inglés, bloque para bornes 24Vdc. Ref.6GK5784-1AA30-2AA0 | 1 | |

| CONCEPTO | JUNIO 2.015 | OBSERVACIONES |
|----------|-------------|---------------|
|----------|-------------|---------------|

PLC nº 8 MOTOGENERACION

HOJA 10 DE 10

| | | |
|---|---|--|
| SIMATIC PCS7 V7.x AS, Conjunto AS completo suministrado ensamblado y probado en fábrica, con memory card RAM de 8 MB, con 1 x CPU 416-3PN/DP, 11,2MB, 30ns, memoria de trabajo 2 x 5600KB, con 1 x módulo DP (IF984) y licencia AS RT PO 100, con CP443-1IE, con 1 x UR2 (9 SLOTS) bastidor de aluminio, con 1 x fuente de alimentación AC 120/230V 10A versión del conjunto: B, sin tarjeta de Profibus DP Ext adicional. 6ES7664-8DJ10-3BB0 | 1 | |
| SIMATIC S7-400, pila tampón 3,6 V/1,9 Ah para PS 405 4 A/10A/20 A y PS 407 4 A/10 A/20 A. 6ES7971-0BA00 | 2 | |

PLC nº 8. MOTOGENERACION PERIFERIA DESCENTRALIZADA.

| | | |
|---|---|--|
| SIMATIC PCS7. Sistema E/S ET 200M con inserción y desconexión de módulos bajo tensión. Incluye: perfil para bus activo 620 mm, Interfase IM 163-2 High Feature y módulo de bus PS/IM 6ES7664-0XX08-1XB0 | 2 | |
| SIMATIC S7-300, fuente de alimentación PS 307, 120/230 V AC; 24 V DC, 10 A 6ES7307-1KA01-0AA0 | 2 | |
| SIMATIC ET 200, módulo de bus para ET 200M, para conexión de dos módulos de periferia de 40 mm para funciones de bus trasero 6ES7195-7HB00-0XA0 | 5 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas digitales SM 321, con separación galvánica 32 ED, 24 V DC (1 x 32 ED), conector 40 polos 6ES7321-1BL00-0AA0 | 5 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas digitales SM 322, con separación galvánica, 32 SD, 24 V DC, 0,5 A corriente total 8 A, conector 40 polos 6ES7322-1BL00-0AA0 | 2 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas analógicas SM 331, con separación galvánica u/I/termopar/resistencia alarma, diagnóstico; resolución 9/12/14 bit 8 EA. Inserción/extracción durante servicio. 20 polos 6ES7331-7KF02-0AB0 | 2 | |
| SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas analógicas, SM 332, con separación galvánica U/I; diagnóstico; res. 11/12 bit 4 SA, Remover / Insertar con bus posterior activo. Ref. 6ES7332-5HD01-0AB0 | 1 | |
| SIMATIC S7-300, conector frontal 392 con terminales de tornillo, 40 polos 6ES7392-1AM00-0AA0 | 7 | |
| SIMATIC S7-300, conector frontal para bloques de entrada/salida con terminales de tornillo, 20 polos 6ES7392-1AJ00-0AA0 | 3 | |
| RED WIFI IWLAN Simatic Net (wlan) punto de acceso scalance w784-1, IEEE 802.11 b/g/a/n, Industrial Wireless Lan (wlan) 2,4/5 Ghz, hasta 54 Mbits/s, WPA2/802.11i/11e, homologaciones nacionales, 24Vdc, IP30 (-20 a +60°C), 2 x conexiones para antenas externas, incorpora una interfase de radio, PoE, RJ45 (par trenzado) hembra; alcance de suministro: manuales en CD-Rom, alemán/inglés, bloque para bornes 24Vdc. Ref.6GK5784-1AA30-2AA0 | 1 | |
| Tarjeta CP 341 - RS232C | 1 | |

ESPECIFICACIONES TECNICAS CONTROL DISTRIBUIDO EDAR BURGOS EN
BASE AL SISTEMA: SIMATIC PCS7 DE SIEMENS

Estación de ingeniería

ESPRIMO E7935//Intel Core 2 Duo E8500 (3.16GHz / 3MB / FSB1066)//4GB//500 GB//DVD-RW Super Multi//Multi cardreader//Vista Busines+Office Ready+TwinLoad Win XP+VFY BUS
PC/SN/FS/E7935PF021E

Pantalla plana de Fujitsu SCENICVIEW P22W-5 ECO IPS de 22"
PC/MN/FS/K1308-V140

SIMATIC PCS7 V7.1, licencia de software BCE V7.1, 3 idiomas (In, Al, Fr), licencia flotante para un usuario, sin software ni documentación, licencia en memoria USB, ejecutable bajo Win2003Server / XP Prof.
6ES7650-1CD17-2YB5

SIMATIC PCS7 V7.1 ES, Software de ingeniería de AS/OS (POilimitados) sin visualización, incluye licencia 600 PO runtime AS, 5 idiomas (In, Al, Es, Fr, It), licencia flotante para 1 usuario, software y documentación en DVD, licencia en memoria USB, ejecutable bajo WinXP Prof./win2003Server.
6ES7658-5AF17-0YA5

Licencias para Objetos de Proceso (PO's). Para el total de señales de la oferta: 2.844ED, 1.008SD, 384EA y 72SA se estiman 2.500PO's. Se incluyen: 600POs en la lic. de ingeniería y 2 x100=200POs en los controladores.

SIMATIC PCS7 V7.0, Licencia Runtime de AS para V7.0 (PO100), 3 idiomas (In, Al, Fr), licencia individual para una instalación, sin software ni documentación, licencia en disquete, ejecutable bajo WinXP Prof.
6ES7653-2BA00-0XB5

ESPRIMO E7935//Intel Core 2 Duo E8500 (3.16GHz / 3MB / FSB1066)//4GB//500 GB//DVD-RW Super Multi//Multi card reader//Vista Busines+Office ready+TwinLoad Win XP+VFY BUS
PC/SN/FS/E7935PF021E

Pantalla plana de Fujitsu SCENICVIEW P22W-5 ECO IPS de 22"
PC/MN/FS/K1308-V140

SIMATIC PCS7 V7.1, licencia de software BCE V7.1, 3 idiomas (In, Al, Fr), licencia flotante para un usuario, sin software ni documentación, licencia en memoria USB, ejecutable bajo Win2003Server / XP Prof.
6ES7650-1CD17-2YB5

SIMATIC PCS7 V7.1 OS, Software runtime OS de estación individual (PO 3000), 5 idiomas (I, Al, Es, Fr, It), licencia individual para 1 instalación en memoria USB, software y documentación en DVD, ejecutable bajo WinXP Prof.
6ES7658-2AD17-0YA0

Controladores de proceso

2 x AS416-2 4MB para PLC's n°1 y n°6

1 x AS414-3 4MB para PLC n°2

4 x AS414-3 2MB para PLC's n°3, 4, 7 y 8

SIMATIC PCS7 V7.x AS, Conjunto AS completo suministrado ensamblado y probado en fábrica: con memory card RAM de 4 MB, con 1 x CPU 416-2, 5,6MB, 30ns, memoria de trabajo 2 x2800KB, incluyendo licencia AS RT PO 100, con 1x CP443-1IE (EX20) para la conexión al bus de planta. con 1 x UR2 (9 SLOTS) bastidor de aluminio, con 1 x fuente de alimentación AC 120/230V 10A (ATENCIÓN: ¡adicionalmente se requieren 2 x baterías tampón con ref. 6ES7 971-0BA00 que deben pedirse por separado!), versión del conjunto: B, sin tarjeta de Profibus DP Ext adicional,

6ES7654-8CG03-3BB0

SIMATIC PCS7 V7.x AS, Conjunto AS completo suministrado ensamblado y probado en fábrica: con memory card RAM de 4 MB, con 1 x CPU 414-3, 2,8MB, 45ns, Memoria de trabajo 2 x 1400KB, incluyendo licencia AS RT PO 100, con 1x CP443-1IE (EX20) para la conexión al bus de planta. con 1 x UR2 (9 SLOTS) bastidor de aluminio, con 1 x fuente de alimentación AC 120/230V 10A (ATENCIÓN: ¡adicionalmente se requieren 2 x baterías tampón con ref. 6ES7 971-0BA00 que deben pedirse por separado!), versión del conjunto: B, sin tarjeta de Profibus DP Ext adicional,

6ES7654-8CC03-3BB0

SIMATIC PCS7 V7.x AS, Conjunto AS completo suministrado ensamblado y probado en fábrica: con memory card RAM de 2 MB, con 1 x CPU 414-3, 2,8MB, 45ns, memoria de trabajo 2 x1400KB, incluyendo licencia AS RT PO 100, con 1x CP443-1IE (EX20) para la conexión al bus de planta. con 1 x UR2 (9 SLOTS) bastidor de aluminio, con 1 x fuente de alimentación AC 120/230V 10A (ATENCIÓN: ¡adicionalmente se requieren 2 x baterías tampón con ref. 6ES7 971-0BA00 que deben pedirse por separado!), versión del conjunto: B, sin tarjeta de Profibus DP Ext adicional,

6ES7654-8BC03-3BB0

SIMATIC S7-400, pila tampón 3,6 V/1,9 Ah para PS 405 4 A/10 A/20 A y PS 407 4 A/10 A/20 A

6ES7971-0BA00

Periferia descentralizada ET200M para PLC n° 1:
Pretratamiento C. Villalónquejar

SIMATIC PCS7. Sistema E/S ET 200M con inserción y desconexión de módulos bajo tensión. Incluye: perfil para bus activo 620 mm, interfase IM 153-2 High Feature y módulo de bus PS/IM

6ES7654-0XX08-1XB0

SIMATIC S7-300, fuente de alimentación PS 307, 120/230 V AC; 24 V DC, 10 A

6ES7307-1KA01-0AA0

SIMATIC ET 200, módulo de bus para ET 200M, para conexión de dos módulos de periferia de 40 mm para funciones de bus trasero

6ES7195-7HB00-0XA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas digitales SM 321, con separación galvánica 32 ED, 24 V DC (1 x 32 ED), conector 40 polos

6ES7321-1BL00-0AA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas digitales SM 322, con separación galvánica, 32 SD, 24 V DC, 0,5 A corriente total 8 A, conector 40 polos

6ES7322-1BL00-0AA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas analógicas SM 331, con separación galvánica u/i/termopar/resistencia alarma, diagnosis; resolución 9/12/14 bit 8 EA. Inserción/extracción durante servicio. 20 polos

6ES7331-7KF02-0AB0

SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas analógicas SM 332, con separación galvánica, 8 SA, U/I; con diagnóstico, resolución 11/12 BIT, 40 polos, posible conexión y desconexión con bus protector activo

6ES7332-5HF00-0AB0

SIMATIC S7-300, conector frontal 392 con terminales de tornillo, 40 polos

6ES7392-1AM00-0AA0

SIMATIC S7-300, conector frontal para bloques de entrada/salida con terminales de tornillo, 20 polos

6ES7392-1AJ00-0AA0

Periferia descentralizada ET200M para PLC n° 2:
Pretratamiento C. General

SIMATIC PCS7. Sistema E/S ET 200M con inserción y desconexión de módulos bajo tensión. Incluye: perfil para bus activo 620 mm, interfase IM 153-2 High Feature y módulo de bus PS/IM

6ES7654-0XX08-1XB0

SIMATIC S7-300, fuente de alimentación PS 307, 120/230 V AC; 24 V DC, 10 A

6ES7307-1KA01-0AA0

SIMATIC ET 200, módulo de bus para ET 200M, para conexión de dos módulos de periferia de 40 mm para funciones de bus trasero

6ES7195-7HB00-0XA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas digitales SM 321, con separación galvánica 32 ED, 24 V DC (1 x 32 ED), conector 40 polos

6ES7321-1BL00-0AA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas digitales SM 322, con separación galvánica, 32 SD, 24 V DC, 0,5 A corriente total 8 A, conector 40 polos

6ES7322-1BL00-0AA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas analógicas SM 331, con separación galvánica u/i/termopar/resistencia alarma, diagnóstico; resolución 9/12/14 bit 8 EA. Inserción/extracción durante servicio. 20 polos

6ES7331-7KF02-0AB0

SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas analógicas SM 332, con separación galvánica, 8 SA, U/I; con diagnóstico, resolución 11/12 BIT, 40 polos, posible conexión y desconexión con bus protector activo

6ES7332-5HF00-0AB0

SIMATIC S7-300, conector frontal 392 con terminales de tornillo, 40 polos

6ES7392-1AM00-0AA0

SIMATIC S7-300, conector frontal para bloques de entrada/salida con terminales de tornillo, 20 polos

6ES7392-1AJ00-0AA0

**Periferia descentralizada ET200M para PLC n° 3: Biológico
y Decantación 2ª**

SIMATIC PCS7. Sistema E/S ET 200M con inserción y desconexión de módulos bajo tensión. Incluye: perfil para bus activo 620 mm, interfase IM 153-2 High Feature y módulo de bus PS/IM

6ES7654-0XX08-1XB0

SIMATIC S7-300, fuente de alimentación PS 307, 120/230 V AC; 24 V DC, 10 A

6ES7307-1KA01-0AA0

SIMATIC ET 200, módulo de bus para ET 200M, para conexión de dos módulos de periferia de 40 mm para funciones de bus trasero

6ES7195-7HB00-0XA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas digitales SM 321, con separación galvánica 32 ED, 24 V DC (1 x 32 ED), conector 40 polos

6ES7321-1BL00-0AA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas digitales SM 322, con separación galvánica, 32 SD, 24 V DC, 0,5 A corriente total 8 A, conector 40 polos

6ES7322-1BL00-0AA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas analógicas SM 331, con separación galvánica u/i/termopar/resistencia alarma, diagnóstico; resolución 9/12/14 bit 8 EA. Inserción/extracción durante servicio. 20 polos

6ES7331-7KF02-0AB0

SIMATIC S7-300, conector frontal 392 con terminales de tornillo, 40 polos

6ES7392-1AM00-0AA0

SIMATIC S7-300, conector frontal para bloques de entrada/salida con terminales de tornillo, 20 polos

6ES7392-1AJ00-0AA0

Periferia descentralizada ET200M para PLC n° 4:

Turbocompresores

SIMATIC PCS7. Sistema E/S ET 200M con inserción y desconexión de módulos bajo tensión. Incluye: perfil para bus activo 620 mm, interfase IM 153-2 High Feature y módulo de bus PS/IM

6ES7654-0XX08-1XB0

SIMATIC S7-300, fuente de alimentación PS 307, 120/230 V

AC; 24 V DC, 10 A

6ES7307-1KA01-0AA0

SIMATIC ET 200, módulo de bus para ET 200M, para conexión de dos módulos de periferia de 40 mm para funciones de bus trasero

6ES7195-7HB00-0XA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas digitales SM 321, con separación galvánica 32 ED, 24 V DC (1 x 32 ED), conector 40 polos

6ES7321-1BL00-0AA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas digitales SM 322, con separación galvánica, 32 SD, 24 V DC, 0,5 A corriente total 8 A, conector 40 polos

6ES7322-1BL00-0AA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas analógicas SM 331, con separación galvánica u/i/termopar/resistencia alarma, diagnosis; resolución 9/12/14 bit 8 EA. Inserción/extracción durante servicio. 20 polos

6ES7331-7KF02-0AB0

SIMATIC S7-300, conector frontal 392 con terminales de tornillo, 40 polos

6ES7392-1AM00-0AA0

SIMATIC S7-300, conector frontal para bloques de entrada/salida con terminales de tornillo, 20 polos

6ES7392-1AJ00-0AA0

**Periferia descentralizada ET200M para PLC n° 6: Flotación
y Digestión**

SIMATIC PCS7. Sistema E/S ET 200M con inserción y desconexión de módulos bajo tensión. Incluye: perfil para bus activo 620 mm, interfase IM 153-2 High Feature y módulo de bus PS/IM

6ES7654-0XX08-1XB0

SIMATIC S7-300, fuente de alimentación PS 307, 120/230 V AC; 24 V DC, 10 A
6ES7307-1KA01-0AA0

SIMATIC ET 200, módulo de bus para ET 200M, para conexión de dos módulos de periferia de 40 mm para funciones de bus trasero
6ES7195-7HB00-0XA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas digitales SM 321, con separación galvánica 32 ED, 24 V DC (1 x 32 ED), conector 40 polos
6ES7321-1BL00-0AA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas digitales SM 322, con separación galvánica, 32 SD, 24 V DC, 0,5 A corriente total 8 A, conector 40 polos
6ES7322-1BL00-0AA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas analógicas SM 331, con separación galvánica u/i/termopar/resistencia alarma, diagnosis; resolución 9/12/14 bit 8 EA. Inserción/extracción durante servicio. 20 polos
6ES7331-7KF02-0AB0

SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas analógicas SM 332, con separación galvánica, 8 SA, U/I; con diagnóstico, resolución 11/12 BIT, 40 polos, posible conexión y desconexión con bus protector activo
6ES7332-5HF00-0AB0

SIMATIC S7-300, conector frontal 392 con terminales de tornillo, 40 polos
6ES7392-1AM00-0AA0

SIMATIC S7-300, conector frontal para bloques de entrada/salida con terminales de tornillo, 20 polos
6ES7392-1AJ00-0AA0

Periferia descentralizada ET200M para PLC n° 7: Secado de Fango

SIMATIC PCS7. Sistema E/S ET 200M con inserción y desconexión de módulos bajo tensión. Incluye: perfil para bus activo 620 mm, interfase IM 153-2 High Feature y módulo de bus PS/IM
6ES7654-0XX08-1XB0

SIMATIC S7-300, fuente de alimentación PS 307, 120/230 V AC; 24 V DC, 10 A
6ES7307-1KA01-0AA0

SIMATIC ET 200, módulo de bus para ET 200M, para conexión de dos módulos de periferia de 40 mm para funciones de bus trasero
6ES7195-7HB00-0XA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas digitales SM 321, con separación galvánica 32 ED, 24 V DC (1 x 32 ED), conector 40 polos
6ES7321-1BL00-0AA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas digitales SM 322, con separación galvánica, 32 SD, 24 V DC, 0,5 A corriente total 8 A, conector 40 polos

6ES7322-1BL00-0AA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas analógicas SM 331, con separación galvánica u/i/termopar/resistencia alarma, diagnosis; resolución 9/12/14 bit 8 EA. Inserción/extracción durante servicio. 20 polos.

6ES7331-7KF02-0AB0

SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas analógicas SM 332, con separación galvánica, 8 SA, U/I; con diagnóstico, resolución 11/12 BIT, 40 polos, posible conexión y desconexión con bus protector activo

6ES7332-5HF00-0AB0

SIMATIC S7-300, conector frontal 392 con terminales de tornillo, 40 polos

6ES7392-1AM00-0AA0

SIMATIC S7-300, conector frontal para bloques de entrada/salida con terminales de tornillo, 20 polos

6ES7392-1AJ00-0AA0

Periferia descentralizada ET200M para PLC nº 8:

Motogeneración

SIMATIC PCS7. Sistema E/S ET 200M con inserción y desconexión de módulos bajo tensión. Incluye: perfil para bus activo 620 mm, interfase IM 153-2 High Feature y módulo de bus PS/IM

6ES7654-0XX08-1XB0

SIMATIC S7-300, fuente de alimentación PS 307, 120/230 V AC; 24 V DC, 10 A

6ES7307-1KA01-0AA0

SIMATIC ET 200, módulo de bus para ET 200M, para conexión de dos módulos de periferia de 40 mm para funciones de bus trasero

6ES7195-7HB00-0XA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas digitales SM 321, con separación galvánica 32 ED, 24 V DC (1 x 32 ED), conector 40 polos

6ES7321-1BL00-0AA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas digitales SM 322, con separación galvánica, 32 SD, 24 V DC, 0,5 A corriente total 8 A, conector 40 polos

6ES7322-1BL00-0AA0

SIMATIC S7-300, tarjeta de entradas analógicas SM 331, con separación galvánica u/i/termopar/resistencia alarma, diagnosis; resolución 9/12/14 bit 8 EA. Inserción/extracción durante servicio. 20 polos

6ES7331-7KF02-0AB0

SIMATIC S7-300, tarjeta de salidas analógicas SM 332, con separación galvánica, 8 SA, U/I; con diagnóstico, resolución 11/12 BIT, 40 polos, posible conexión y desconexión con bus protector activo

6ES7332-5HF00-0AB0

SIMATIC S7-300, conector frontal 392 con terminales de tornillo, 40 polos

6ES7392-1AM00-0AA0

SIMATIC S7-300, conector frontal para bloques de entrada/salida con terminales de tornillo, 20 polos

6ES7392-1AJ00-0AA0

Elementos de conexión a profibus DP

SIMATIC ET 200, conector para PROFIBUS hasta 12 MBit/s, salida cable a 90 grados, 15,8 x 59 x 35,6 mm (ancho x alto x profundo), desplazamiento de aislamiento FAST CONNECT, sin conector PG

6ES7972-0BA52-0XA0

SIMATIC ET 200, 1 conector para PROFIBUS hasta 12 MBit/s, salida cable a 90 grados, 15,8 x 59 x 35,6 mm (ancho x alto x profundo), desplazamiento de aislamiento FAST CONNECT, con conector PG

6ES7972-0BB52-0XA0

SIMATIC NET, cable de bus estándar PROFIBUS FAST CONNECT 2 hilos, apantallado, ejecución especial para montaje rápido

6XV1830-0EH10

Elementos de conexión a Ethernet

SIMATIC NET, SCALANCE X204-2, SWITCH IE gestionado, 4 x puertos 10/100Mbit/s RJ45, 2 x 100Mbit/s multimodo BFOC, diagnóstico por LED, contacto de señalización de fallo con pulsador, alimentación redundante, PROFINET IO-DEVICE, gestión de red, gestor de redundancia integrado, incluye manual electrónico en CD, C-PLUG opcional

6GK5204-2BB10-2AA3

SIMATIC NET, SCALANCE X208, SWITCH IE gestionado, 8 x puertos 10/100Mbit/s RJ45, diagnóstico por LED, contacto de señalización de fallo con pulsador, alimentación redundante, PROFINET IO-DEVICE, gestión de red, gestor de Redundancia integrado, incluye manual electrónico en CD, C-PLUG opcional

6GK5208-0BA10-2AA3

SIMATIC NET IE FC RJ45 PLUG 180 RJ45 conector con caja de metal robusta y tecnología de conexión FC, salida cable 180 grados,

6GK1901-1BB10-2AB0

SIMATIC NET, IE FC TP cable estándar, cable de instalación TP para conectar un a Outlet RJ45 FC Ethernet industrial para aplicación universal 4 hilos, apantallado,
6XV1840-2AH10

Pantallas para supervisión local MP277 10"

SIMATIC MP 277 10" Táctil. Multi Panel con memoria remanente, Pantalla TFT de 10,4 " 6 Mb de memoria de usuario configurable con WinCC Flexible 2005 estándar SP1

6AV6643-0CD01-1AX1

Licencia para comunicación MODBUS TCP

S7- OPEN MODBUS/TCP, licencia individual, en CD

2XV9450-1MB00

