



Anejo nº13 Automatización y control



Indice

1	Introducción	4
2	Nivel de automatización actual.....	4
3	Actuaciones incluidas en el proyecto.....	5
4	Automatización proyectada	7
4.1	Controlador lógico programable (PLC).....	7
4.2	Puesto de control	8
5	Instalación de automatización y control	8
5.1	Nivel de supervisión - operación:	8
5.2	Nivel del proceso:.....	9
5.3	Nivel de campo:	9
5.4	Modos de funcionamiento previstos	10
5.5	Descripción de la instalación.....	10
5.5.1	Autómatas programables Schneider Modicom	10
5.5.2	Pantalla HMI.....	16
5.6	Programa de supervisión.....	17
6	Equipos de instrumentación instalados	20
7	Listado de entradas/salidas de los autómatas	22
7.1	PLC de CCM Nº1 Edificio de control	22
7.2	PLC de CCM nº2 Edificio de soplantes.....	22
7.3	PLC de CCM nº3 Deshidratación	23
7.4	PLC de nuevo CCM	23
8	Descripción de los procesos a controlar	26
8.1	Pretratamiento	26
8.1.1	Tamiz aliviadero.....	26
8.1.2	Desbaste	26
8.1.3	Transportador de residuos	26
8.2	Desarenado y desengrasado	26
8.3	Tanque de laminación.....	27
8.3.1	Basculantes	27
8.3.2	Bombeo de reincorporación	27
8.4	Regulación de caudal a biológico y al físico-químico.....	27
8.5	Tratamiento biológico	28
8.5.1	Modo secuencial	28

8.5.2	Modo de funcionamiento por control de oxígeno	29
8.5.3	Modo temporizado	29
8.5.4	Recirculación interna	30
8.5.5	Dosificación de cloruro férrico	30
8.6	Decantación secundaria	30
8.6.1	Bombeo de espumas y flotantes	30
8.7	Recirculación externa	30
8.8	Extracción de fangos	31
8.9	Espesamiento de fangos por gravedad	31
8.10	Bombeo de fangos a deshidratación	31
8.10.1	Dosificación de polielectrolito	31
8.11	Deshidratación	31
8.12	Tolva de almacenamiento de fango	32

1 Introducció

Se incluyen en este anejo la justificació y del dimensionamiento del sistema de control proyectado para la ampliación y mejora del tratamiento de la EDAR de Formentera.

2 Nivel de automatización actual

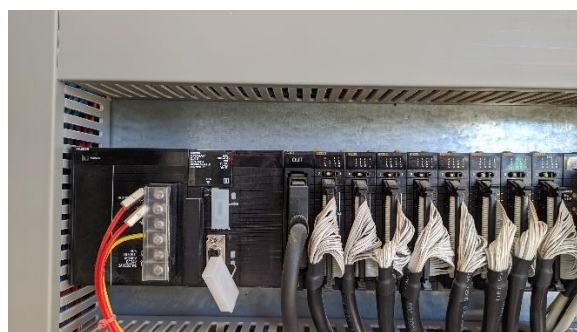
Actualmente hay en la EDAR tres cuadros de control de motores (CCM):

- CCM nº1, de pretratamiento y tratamiento fisicoquímico (ubicado en el edificio de control).
- CCM nº2 de tratamiento biológico (ubicado en el edificio de soplantes).
- CCM nº3 de tratamiento de fangos y desinfección (ubicado en el edificio de control)

En cada uno de estos CCM hay instalado un autómata marca Omron y en uno de ellos (CCM nº3) hay instalada una pantalla HMI de 10,4". En la sala de control hay un panel sinóptico serigrafado.



PLC de edificio de control



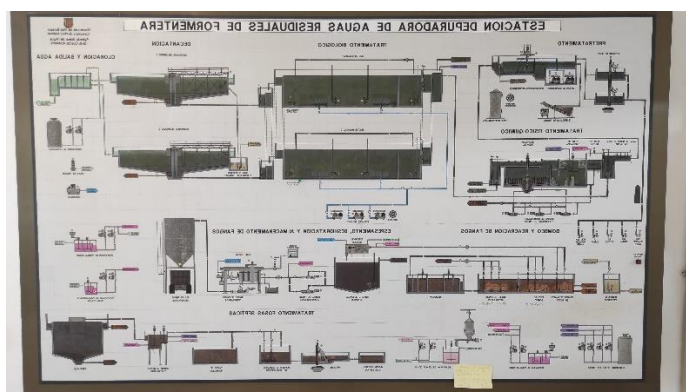
PLC de tratamiento biológico



PLC de deshidratación



HMI PLC de deshidratación



Panel sinoptico

Existe una red física instalada entre estos autómatas, pero por razones que desconocemos no funciona y esta desconectada, el sinóptico solamente recibe señales del CCM nº3 (deshidratación).

Estos autómatas comunican mediante una red con un protocolo propio denominado Controller Link y actualmente no hay un Scada para la supervisión de los autómatas instalados.

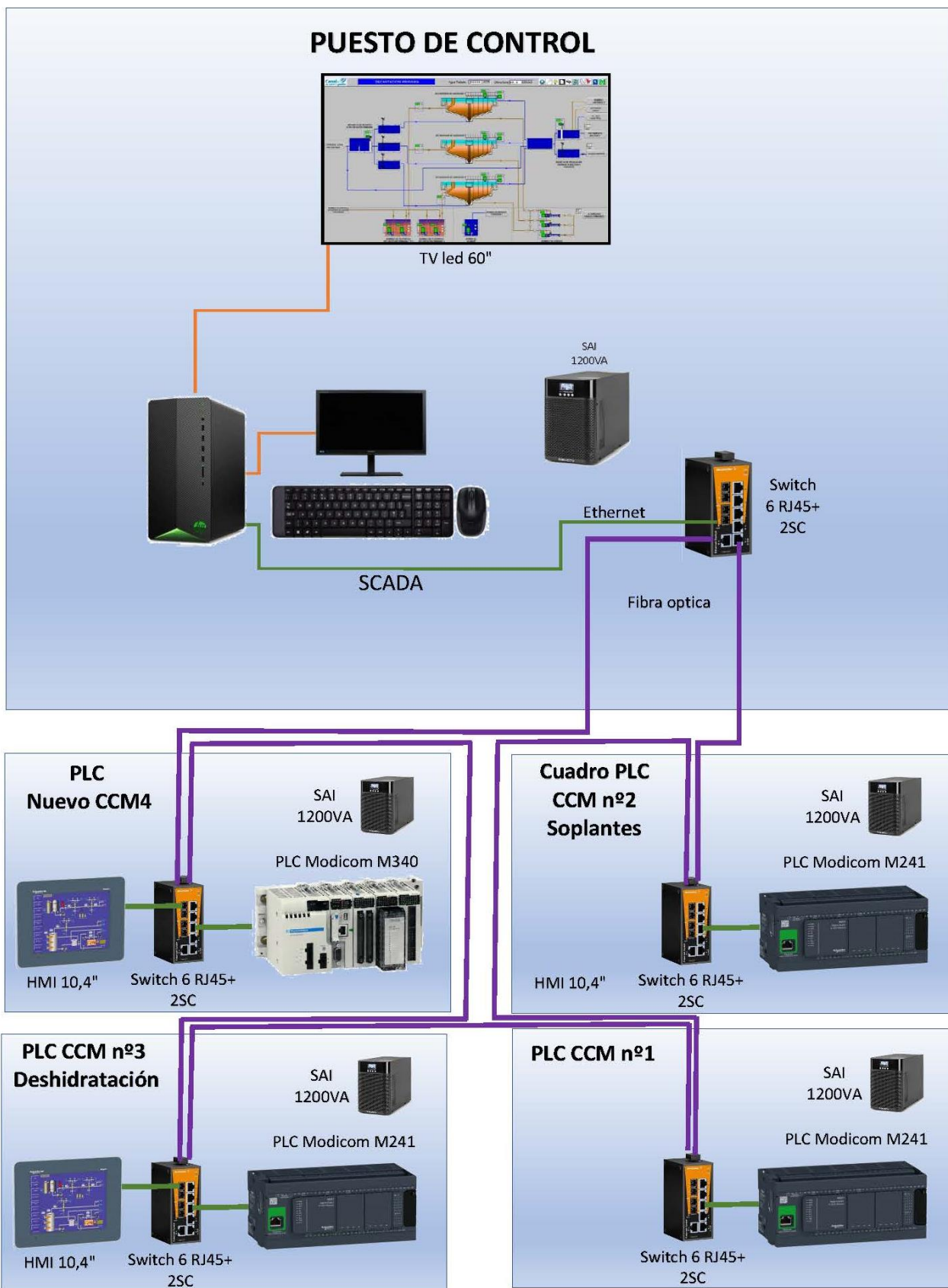
3 Actuaciones incluidas en el proyecto

Se proyecta la sustitución de los autómatas actuales, la instalación de una red de fibra óptica y la instalación de un puesto de control compuesto por un PC compatible y un Scada de última generación.

Los componentes básicos de esta red serán:

- Nuevo PLC para CCM nº1 de pretratamiento
- Nuevo PLC para CCM nº2 de tratamiento biológico
- Nuevo PLC para CCM nº3 de deshidratación con pantalla HMI
- PLC para nuevo CCM con pantalla HMI
- PC compatible Windows con Scada integrado
- Pantalla led de visualización de 60".

La arquitectura de la red proyectada es la siguiente:



4 Automatización proyectada

El automatismo de la EDAR consiste en la instalación de controladores lógicos programables en cada CCM y un equipo de supervisión basado en ordenador compatible.

Estos PLCs estarán conectados mediante fibra óptica que se llevará además hasta el edificio de control para conectar con el Scada de supervisión. En el PLC del CCM nº4 (nuevo) y en el de CCM nº 3 existente (deshidratación) se instalará un panel de operador para realizar cambios en consignas y consultas de variables en modo local.

Los PLC que sustituyen a los actuales Omron se colocarán en el interior de los armarios existentes, intentando aprovechar las protecciones y la fuentes de alimentación, instalando además un SAI y un switch ethernet-fibra.

El PLC del nuevo CCM nº4, se integrará en un armario que contendrá los siguientes elementos:

- Controlador lógico programable (PLC)
- Panel de visualización HMI.
- Switch ethernet-fibra.
- Alimentaciones y protecciones para la instrumentación y sensorización de campo.
- Red Ethernet.
- Red modbus para comunicación con analizador de red y variadores de frecuencia.
- SAI 1,20 kVA

4.1 Controlador lógico programable (PLC)

Los PLCs incorporarán las tarjetas de entradas y salidas tanto digitales como analógicas precisas en función de las señales a procesar y de los automatismos previstos.

El número de PLCs previstos y sus tarjetas de entradas y salidas serán las siguientes:

ENTRADAS/SALIDAS	SD	ED	SA	EA
PLC de CCM nº1 Edificio control	32	88	8	8
PLC de CCM nº2 Soplantes	32	88	8	20
PLC de CCM nº3 Deshidratación	16	56	8	8
PLC de CCM nº 4 nuevo	64	192	16	28

Cada PLC de proceso realizará los siguientes trabajos:

- Recepción de información del estado (funcionando, parada sin incidencia, parada por disparo de las protecciones) y modo de funcionamiento (manual o automático) de cada máquina.
- Arranque y parada automáticos de máquinas, de acuerdo con las lógicas programadas.
- Comunicación con el PC del centro de control, para transmisión de información y recepción de órdenes si procede.

El PLC del nuevo CCM nº4 irá instalado en cuadro independiente, construido en chapa de acero, con grado de protección será IP54 y registrable mediante puerta con cerradura. La puerta será de policarbonato transparente para que puedan verse los led del PLC.

Este cuadro, incorporará los siguientes elementos:

- Un interruptor automático magnetotérmico IV con dispositivo adicional de protección diferencial.

- Interruptores automáticos magnetotérmicos I+N a la salida del anterior, para protección de los circuitos del transformador de aislamiento, la resistencia de caldeo, la iluminación interior del cuadro, la toma de corriente, etc.
- Un transformador de aislamiento monofásico, con relación 400 / 230 V.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos II a la salida del anterior, para protección de los circuitos de las fuentes de alimentación.
- Una fuente de alimentación estabilizada, de 230 VCA/24 VCC.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos unipolares a la salida de la anterior, para alimentación de las tarjetas de entradas y salidas del PLC.
- Tantos microrelés auxiliares con bobina a 24 V. como salidas digitales destinadas a la maniobra de contactores, interruptores motorizados, etc.

4.2 Puesto de control

Se instalará un sistema de supervisión formado por un PC y un Scada. Las características del PC son las siguientes:

- Microprocesador Intel Corei7
- 8.0 Gb de RAM.
- Doble tarjeta gráfica Hd Intel.
- Unidad de disco duro de 1 Tb+ 512 GB SSD.
- Puertos USB 3 y 6 USB 2
- Lector de tarjeta de medios
- Teclado en español, con teclas de funciones, modos y numéricos.

Se equiparán con un monitor Led de las siguientes características:

- Tamaño 24" (visible 531.36 x 298.89)
- Formato de pantalla 16:9
- Brillo 250 cd/m²
- Relación de contraste 1000:1. Contraste dinámica 80M:1
- Ángulo de visión 178/170
- Tiempo de respuesta 1 ms
- Frecuencia de exploración 30-83khz/48-76hz
- Resolución máxima 1920x1080@75Hz
- Entrada de señales analógica: D-Sub y digital: HDMI

Para la visualización en gran formato de las pantallas del Scada se ha previsto la instalación de una pantalla led de gran formato.

Para la impresión de alarmas, y de informes se ha previsto la instalación de dos impresoras, una de inyección de tinta a color y otra multifuncional con escáner tipo laser.

Se dispondrá un sistema de alimentación ininterrumpida en corriente alterna para alimentar el ordenador y periféricos, de 1200 VA, dimensionado suficientemente para garantizar el funcionamiento correcto del conjunto ante cortes del suministro de la red.

5 Instalación de automatización y control

En base a las características de esta estación depuradora de aguas residuales, se ha seleccionado la siguiente configuración de control:

5.1 Nivel de supervisión - operación:

Una estación de operación para supervisión y operación de toda la planta. La cual contará con dos impresoras una de inyección de tinta y otra laser.

Un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) para un tiempo máximo de una hora, para emergencias en caso de caída de la tensión.

El bus de comunicaciones entre estos puestos será del tipo Ethernet.

5.2 Nivel del proceso:

Un controlador lógico programable, asociado a un Centro de Control de Motores, para gestión de los equipos asociados a dicho CCM.

El bus de comunicación entre los procesadores y el nivel de supervisión será de tipo Ethernet IP, y se cableará con en fibra óptica debido a la distancia entre ellos.

5.3 Nivel de campo:

El controlador lógico tendrá las tarjetas de entradas/salidas necesarias para hacer frente a las señales que se detallan en el listado recogido al final de este documento.

El/los chasis del PLC con sus respectivas tarjetas se encargarán de la adquisición de las señales de entrada y salida correspondientes; se posibilita la extracción de las tarjetas en caliente sin que se interrumpa el funcionamiento de la comunicación con el resto de módulos conectados.

Todos los chasis dispondrán de tarjetas con entradas/salidas de reserva así como slot libre para ampliación de tarjetas.

En la definición de las *señales digitales y analógicas* de los equipos, se han seguidos los criterios siguientes:

Motores con un solo sentido de giro (D, D+Lp y Arr)

- Una entrada digital para confirmación de marcha.
- Una entrada digital para defecto del equipo.
- Si el motor, además del mando manual local, admite otra modalidad de funcionamiento, una entrada digital para indicación de activación de la misma. Automático-manual.
- Una salida digital para orden de marcha.
- Tantas entradas digitales como sondas de protección incorporen el equipo (pueden unificarse en algún caso).

Motores con doble sentido de giro para válvulas o compuertas (INV)

- Dos entradas digitales para indicación de abierta o cerrada.
- Dos entradas digitales para confirmación de abriendo o cerrando.
- Una entrada digital (disparo de protecciones). Defecto.
- Si el motor, además del mando manual local, admite otra modalidad de funcionamiento, una entrada digital para indicación de activación de la misma. Automático-manual
- Dos salidas digitales para órdenes de abrir y cerrar.
- Tantas entradas digitales como sondas de protección incorporen el equipo (Pueden unificarse en algún caso).

Motores regulados por variadores de frecuencia (VF)

- Dos entradas digitales para confirmación de marcha y aviso de desactivación del relé de vigilancia activa (disparo de protecciones). Defecto.
- Si el motor, además del mando manual local, admite otra modalidad de funcionamiento, una entrada digital (vía bus) para indicación de activación de la misma.
- Una salida digital para orden de marcha. Automático-manual.
- Tantas entradas digitales como sondas de protección incorpore el equipo.
- Una salida analógica (vía bus) para orden desde el variador de frecuencia.

- Una entrada analógica (vía bus) para confirmación de frecuencia

Equipos compactos con cuadro propio /AC)

- Tantas entradas digitales como procedan en cada caso; pero, como mínimo, una de aviso de anomalía.

Electroválvulas (EV)

- Una salida digital para orden de activación.

Instrumentación

- Una entrada digital (señal de pulsos solo en caudalímetros)
- Una entrada analógica para recepción del valor medido.

5.4 Modos de funcionamiento previstos

Según las máquinas de que se trate, se prevé para ellas solo el modo de funcionamiento manual, o el manual y automático, siendo las particularidades de cada modo las que se describen a continuación.

La característica esencial del funcionamiento manual será que la decisión de realizar una maniobra (arranque o parada de un motor, apertura o cierre de una válvula, etc.) será tomada a su voluntad por el operador, ordenada al sistema mediante el accionamiento de elementos manuales de mando (botoneras, potenciómetros, etc.), y ejecutada por los actuadores (contactores, posicionadores, etc.).

Por su parte, la característica esencial del funcionamiento automático 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 PLCs, transmitida al sistema por medio de salidas digitales y analógicas, y ejecutada por los actuadores (contactores, posicionadores, etc.) sin intervención del operador.

Puesto que la instalación contempla la existencia un PC supervisor, comunicado con los PLCs de proceso, cabrá la posibilidad del modo de funcionamiento manual remoto desde el PC supervisor. En este modo, la decisión de realizar una maniobra (arranque o parada de un motor, apertura o cierre de una válvula, etc.) será tomada a su voluntad por el operador, siendo ordenada al sistema mediante el teclado del PC, transmitida a la instalación de automatización a través de los PLCs y ejecutada por los actuadores (contactores, posicionadores, etc.).

Cualquiera sea el modo de funcionamiento, las maniobras estarán siempre limitadas por los enclavamientos de seguridad tales como boyas de nivel mínimo en pozos, finales de carrera en compuertas o válvulas, etc. para evitar daños involuntarios al equipo.

La elección del modo de funcionamiento de una máquina cuando admita diversas posibilidades se hará mediante el selector adecuado.

5.5 Descripción de la instalación

5.5.1 Autómatas programables Schneider Modicom

El autómata proyectado es de la familia de controladores de Schneider, concretamente los controladores Modicom. Es una familia de controladores con E/S modulares, con múltiples opciones de procesador, numerosas opciones de fuente de alimentación eléctrica y amplia capacidad de E/S, la familia Modicom proporciona una poderosa solución para el control industrial autónomo o distribuido de rango medio.

La plataforma Modicom se basa en un procesador que permite la programación de una forma sencilla y clara, ayudándose de una memoria dinámica sobre la que se van generando aquellos elementos de programación que necesitamos dentro de la aplicación.

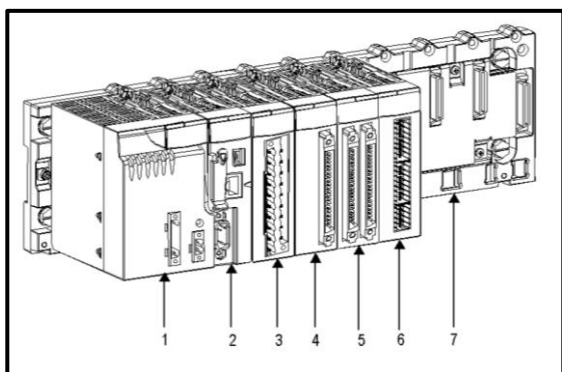
La familia Modicom se configura y programa con el software SoMachine, compatible con los siguientes lenguajes de programación:

- IL: Lista de instrucciones
- ST: Texto estructurado
- FBD: Diagrama de bloques de funciones
- SFC: Diagrama funcional secuencial
- LD: Diagrama de contactos
- El software SoMachine también se puede utilizar para programar estos controladores utilizando el lenguaje CFC (Continuous Function Chart).

Además, la familia Modicom™ incorpora un slot para tarjeta SD para los siguientes usos principales:

- Inicialización del controlador con una aplicación nueva.
- Actualización del firmware del controlador.
- Aplicación de archivos de configuración de Post al controlador.
- Aplicación de fórmulas.
- Recepción de archivos de registro de datos.

En el presente proyecto se ha elegido procesadores M340 y M241 de Modicon que gestionarán toda cada PLC, que estará formado por módulos de E/S binarias, módulos de E/S analógicas, otros módulos expertos y módulos de comunicación. Estos módulos se distribuyen por uno o más bastidores conectados al bus local. Cada bastidor debe incluir un módulo de alimentación y el bastidor principal es el encargado de alojar la CPU.



En la tabla siguiente se describen los componentes numerados de la estación de PLC especificada anteriormente.

Número	Descripción
1	Módulo de alimentación
2	Procesador
3	Módulo de E/S con bloque de terminales de 20 pines
4	Módulo de E/S con conector simple de 40 pines
5	Módulo de E/S con 2 conectores de 40 pines
6	Módulo de conteo 7 Bastidor de 8 ranuras.

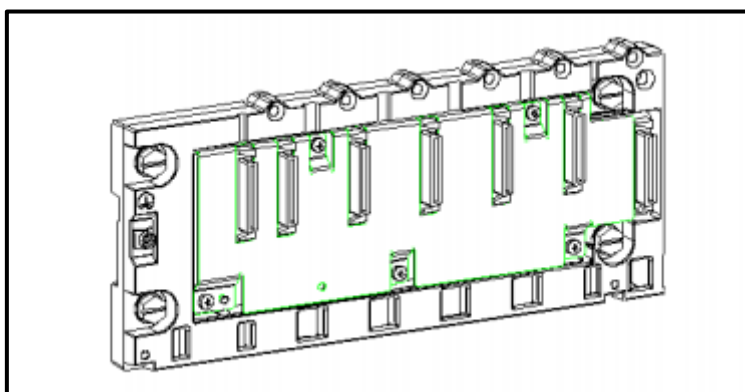
5.5.1.1 Bastidores

Hay varios tamaños de bastidores. En la siguiente lista se muestra la cantidad de slots disponibles para la CPU y los módulos de cada referencia de bastidor:

- 4 slots
- 6 slots
- 8 slots
- 12 slots

Los bastidores con fuentes de alimentación redundantes puede ser de :

- 6 slots
- 10 slots



Cada bastidor incluye un slot adicional que se reserva para el módulo de alimentación y otro para el módulo de ampliación de bastidor

5.5.1.2 Fuente de alimentación



Cada bastidor necesita un módulo de alimentación, que deberá elegirse según la red distribuida (corriente alterna o continua) y la alimentación que precise dicho bastidor.

Los módulos de alimentación están diseñados para alimentar cada rack BMX XBP... y sus módulos. El módulo de alimentación se selecciona de acuerdo a la distribución de red (continua o alterna) y la potencia requerida.

Funciones auxiliares de los módulos de alimentación

Cada módulo de alimentación tiene funciones auxiliares:

1. Un panel de visualización.
2. Un relé de alarma.

3. Un botón de reset que al presionar, simula un corte de alimentación y provoca un arranque en frío de la aplicación.

4. Un suministro de 24 VDC (solamente en los módulos alimentados en alterna).

5.5.1.3 CPU

Las CPU MODICON M340 BMX P34 xxx son procesadores de la plataforma de automatización diseñados para controlar módulos de entradas / salidas discretas, módulos de entradas / salidas analógicas y módulos de aplicaciones específicas. Estos se conectarán sobre el rack. Un módulo procesador está siempre instalado sobre el rack BMX XBP xxx con dirección 0 y en posición 00

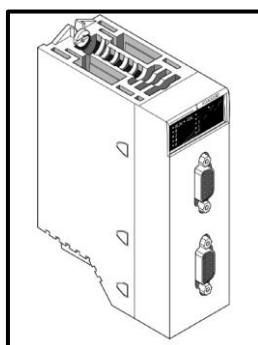


Los LEDs en el panel frontal del procesador permiten un rápido diagnóstico del status del PLC.

- Status del procesador
- Status carta de memoria
- Módulos de comunicación
- Comunicación serie
- Comunicación CANopen
- Comunicación ETHERNET

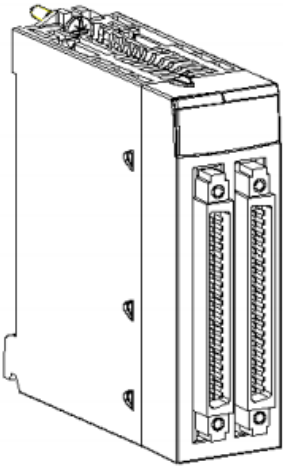
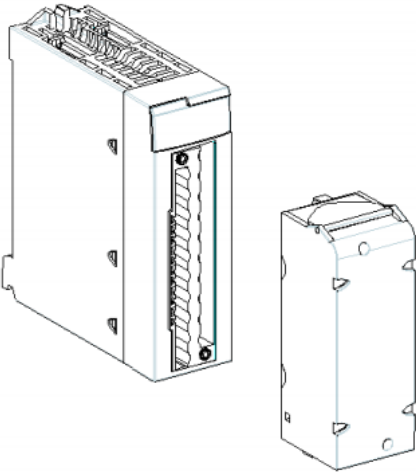
5.5.1.4 Módulo de ampliación de bastidor

Este módulo permite conectar como máximo cuatro bastidores encadenados, en función de la CPU, distribuidos en una longitud máxima de 30 metros



5.5.1.5 Módulos de entradas/salidas

La gama M340 de Modicon incluye módulos de entradas/salidas binarias y analógicas.

	
Con conectores de 40 pins	Con un bloque de terminales de 20 pins

Entradas/ salidas binarias

Tener una amplia gama de módulos de entradas/salidas binarias permite seleccionar el módulo que mejor se ajuste a lo que se precise. Las características de estos módulos se diferencian en lo siguiente:

Características	Descripción
Modularidad	• 8 canales • 16 canales • 32 canales • 64 canales
Tipo de entradas	• Módulos con entradas de corriente continua (24 VCC y 48 VCC) • Módulos con entradas de corriente alterna (24 VCA, 48 VCA y 120 VCA)
Tipo de salidas	• Módulos con salidas de relé • Módulos con salidas estáticas de corriente continua (24 VCC/0,1 A – 0,5 A - 3 A) • Módulos con salidas estáticas de corriente alterna (24 VCC/240 VAC/3 A)
Tipo de conector	• Bloque de terminales de 20 pins • Conectores de 40 pins que permiten la conexión a sensores y preaccionadores a través del sistema de precableado TELEFAST 2

Entradas y salidas analógicas

Características	Descripción
Modularidad	• 2 canales • 4 canales • 8 canales (solo entradas)

Rendimiento y rango de señales	- Tensión/Corriente - Termopar
Tipo de conector	- Bloque de terminales de 20 pins - Conectores de 40 pins que permiten la conexión a sensores y preaccionadores a través del sistema de precableado TELEFAST 2

5.5.1.6 Comunicaciones

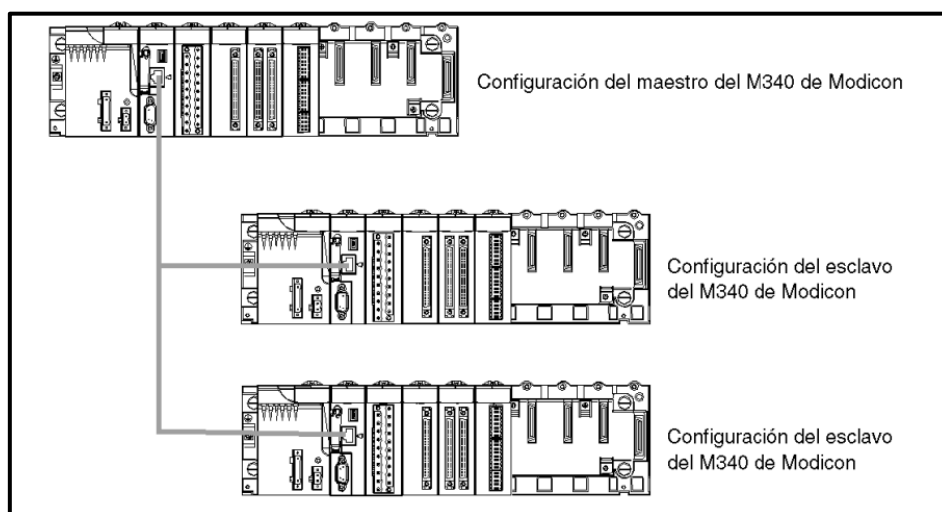
Los PLC de la gama M340 de Modicon pueden usarse en distintos modos de comunicación:

- USB
- Serie
- Ethernet
- CANopen
- Interfaz AS

Protocolo de comunicaciones Modbus

El protocolo Modbus crea una estructura jerárquica (un maestro y varios esclavos). El maestro gestiona el conjunto de los intercambios según dos tipos de diálogos:

- El maestro realiza el intercambio con el esclavo y espera una respuesta.
- El maestro realiza el intercambio con el conjunto de esclavos sin esperar respuesta (difusión general).

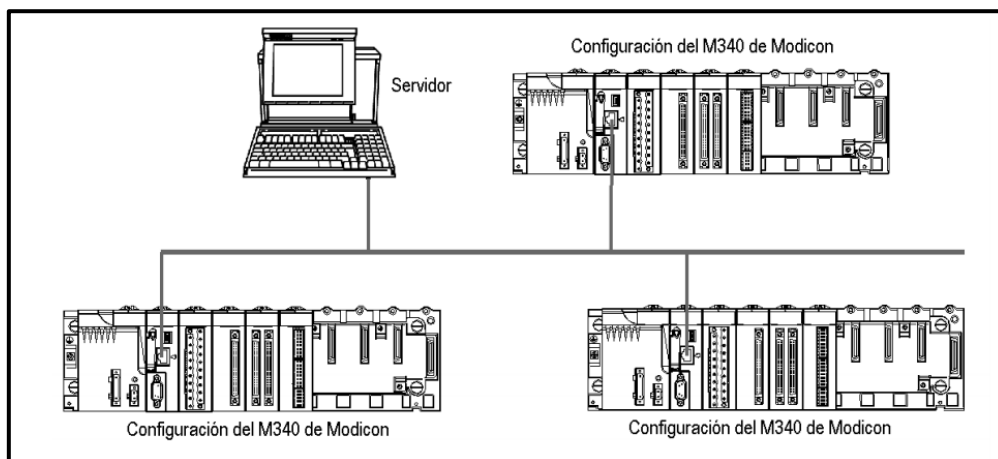


Protocolo de comunicaciones ethernet

La comunicación Ethernet está especialmente diseñada para las siguientes aplicaciones:

- Coordinación entre los PLC.
- Supervisión local o centralizada.
- Comunicación con la informática de gestión de producción.
- Comunicación con entradas/salidas remotas.

Al actuar como agente, la comunicación Ethernet también se encarga de la gestión del estándar de supervisión de red SNMP.



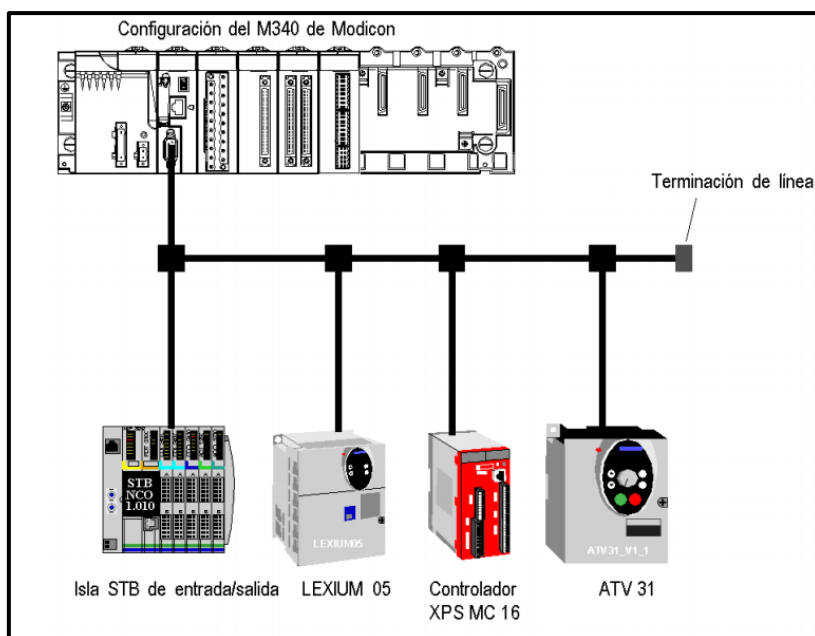
Protocolo de comunicaciones CANopen

Una estructura CANopen incluye:

- Un maestro de bus.
- Dispositivos esclavos, también llamados nodos.

El bus funciona punto a punto. En cualquier momento, cada dispositivo puede enviar una solicitud al bus, a la que responden los dispositivos afectados.

La prioridad de solicitud del bus se calcula por medio de un identificador para cada mensaje.



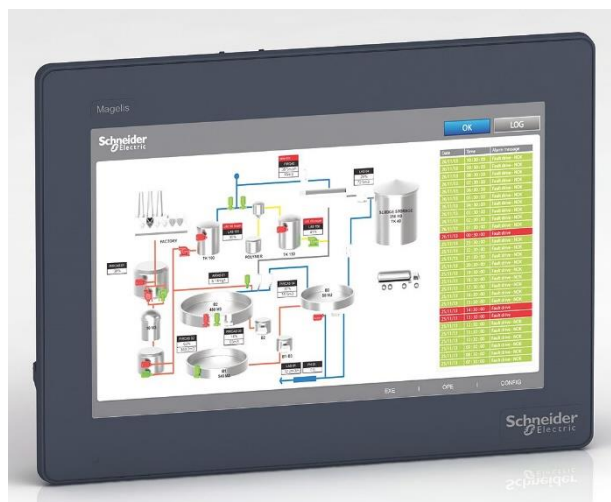
5.5.2 Pantalla HMI

Para la supervisión de las variables y estado de los motores se ha previsto la instalación de pantallas HMI de 10.4" conectada al bus ethernet en el PLC del nuevo CCM y en el PLC del CCM de deshidratación.

Se trata de una pantalla táctil de color (65.536 colores) con un tamaño de pantalla de 10,4", con alimentación externa y sistema operativo propietario de la marca. Incluye una batería para alimentación de la RAM interna para una autonomía de 100 días con un tiempo de carga de cinco días.

Las características más importantes son:

- Tipo de terminal Visualizador pantalla táctil
- Tipo de pantalla LCD TFT a color retroiluminado
- Resolución de la pantalla 640 x 480 pixels VGA
- Zona sensible al tacto 1024 x 1024
- Panel táctil Película resistente, 1.000.000 ciclos
- Vida útil de la luz posterior 50000 horas white en 25 °C
- Brillo 16 niveles - control by touch panel
- Tensión nominal de alimentación 24 V DC
- Límites tensión alimentación 19,2...28,8 V
- Señalizaciones en local
 - LED de estado verde, fijo para offline.
 - LED de estado verde, fijo para en funcionamiento.
 - LED de estado naranja, parpadeo para software starting up.
 - LED de estado rojo, fijo para fuente de alimentación (ON).
 - LED de estado Transparente, faded para power supply (OFF).
 - COM2 LED amarillo, fijo para data is being transmitted.
 - COM2 LED amarillo, faded para no data transmisión.
 - SD card LED verde, fijo para card is inserted.
 - SD card LED verde, faded, para la tarjeta no está insertada o no se está accediendo
- Designación de software Vijeo Designer software de configuración >= V6.1
- Memoria Flash EPROM, 96 MB



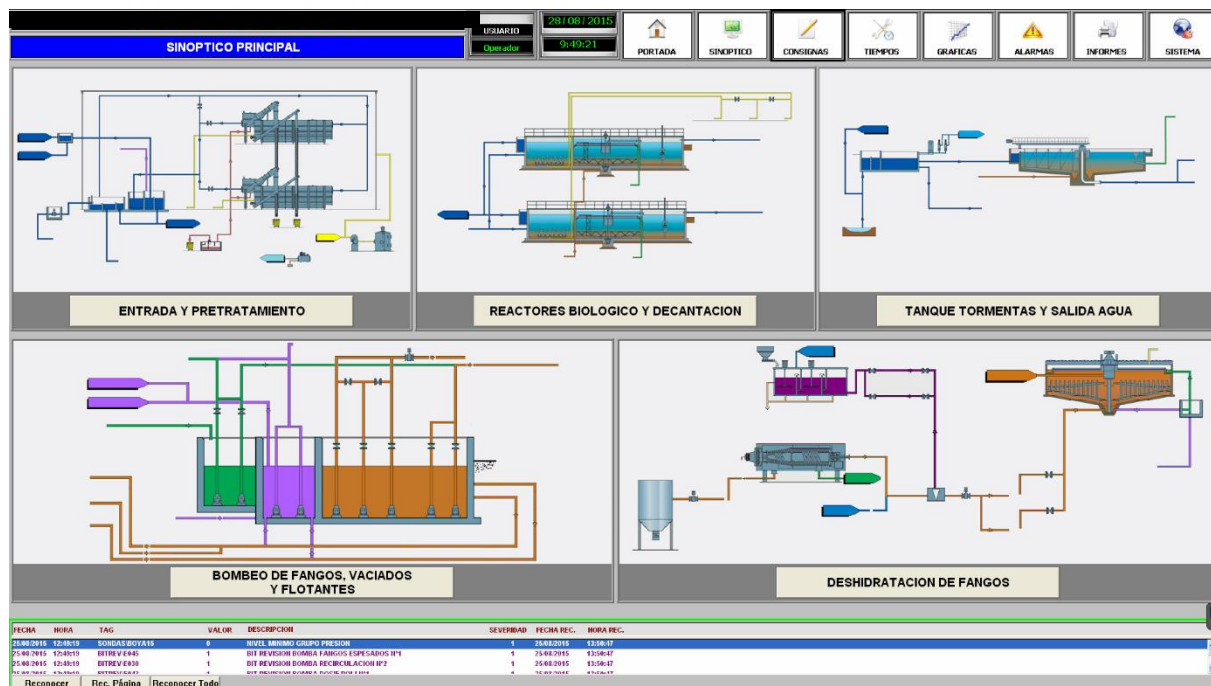
5.6 Programa de supervisión

El rendimiento y la visibilidad requieren una solución de interface operador-máquina (HMI) que comience con capacidad de escalado y arquitectura flexible hasta donde sea necesario, desde sistemas HMI autónomos tradicionales hasta sistemas altamente distribuidos.

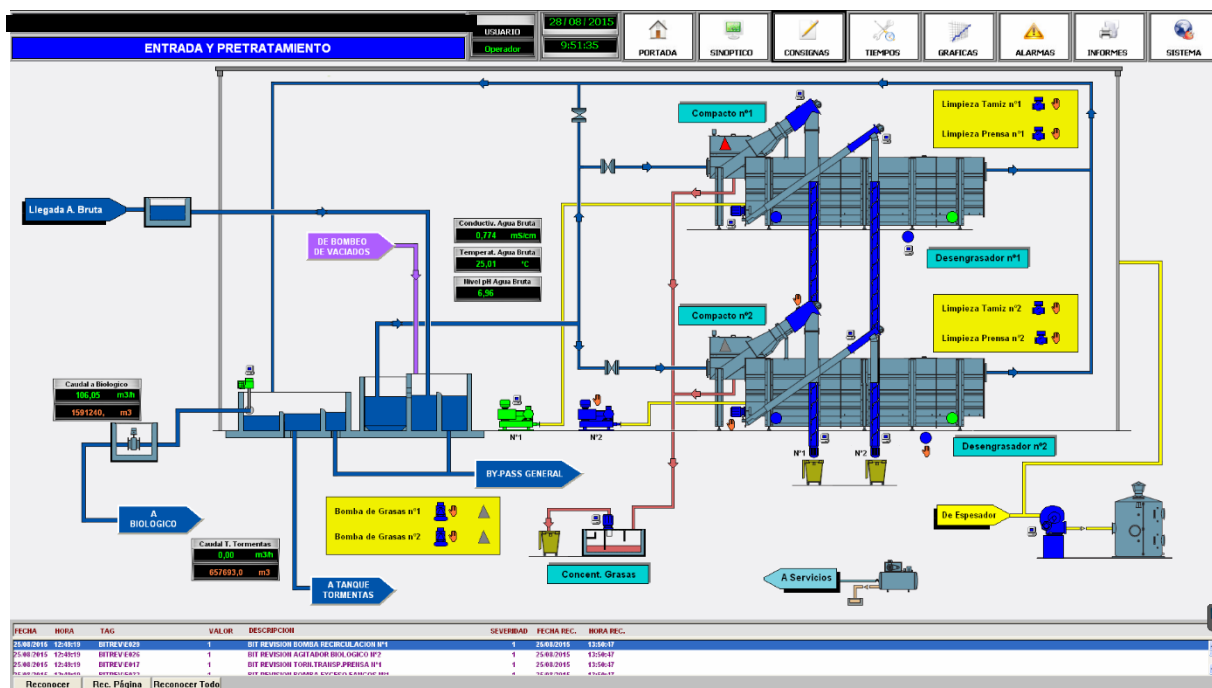
El software elegido para la integración del sistema de control de la EDAR es el FactoryTalk View Machine Edition.

FactoryTalk® View Machine Edition es un paquete de software con arquitectura distribuida y escalable y acepta aplicaciones de servidores distribuidos multiusuario, con lo que le ofrece control y acceso máximos a la información.

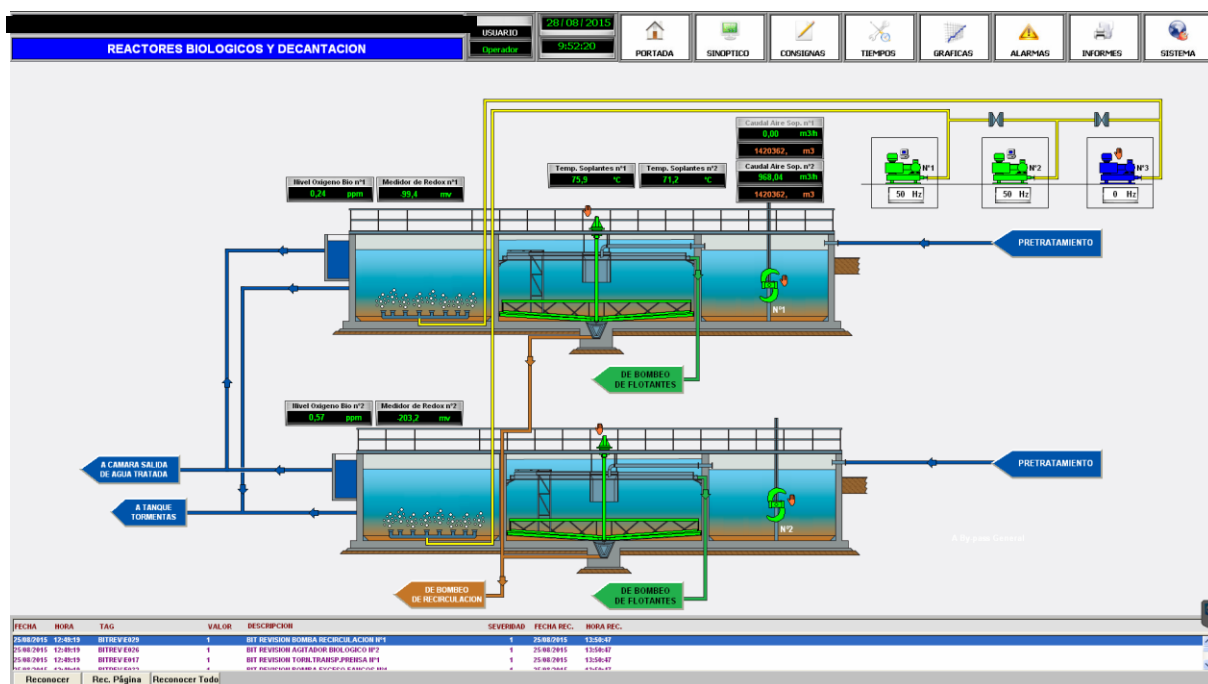
FactoryTalk View Machine Edition es parte de la familia de productos FactoryTalk View Enterprise Series, que provee una solución HMI común para aplicaciones a nivel máquinas y a nivel supervisor.



Pantalla general de ejemplo



Pantalla de pretratamiento de ejemplo



Pantalla de decantación secundaria de ejemplo

Ofrece el máximo control en desarrollo y utilización de aplicaciones autónomas y aplicaciones multiservidor / multiciente.

Es un programa de software HMI basado en Microsoft® Windows® para monitorizar, controlar y obtener datos de las operaciones de fabricación de toda la empresa.

Permite el acceso de los productos habilitados para FactoryTalk a recursos de fábrica, tales como tags y pantallas HMI, al compartirlos por medio de una agenda común.

Los tags definidos en los controladores, por ejemplo, están disponibles automáticamente en la HMI al hacer referencia a ellos a través del directorio. Con FactoryTalk Directory no es necesario volver a crear o importar tags en una base de datos de tags por separado.

COMUNICACIONES CONTROLLOGIX OPTIMIZADAS

FactoryTalk® administra las conexiones entre los productos habilitados para FactoryTalk y los servidores de datos. Le informa cuando se pierde una conexión, ejecuta reconexiones de forma automática y combina datos de múltiples controladores y servidores en un solo grupo con una sola conexión del servidor de datos. Esto le ofrece una transferencia de datos más rápida en tiempo real y conexiones más eficientes y confiables con los servidores de datos.

FactoryTalk View Machine Edition proporciona la mejor integración con los productos de Rockwell Automation. Utiliza comunicaciones RSLinx® Enterprise para ofrecer comunicaciones nativas optimizadas con las plataformas Logix.

Características

Define pantallas gráficas una vez y se usan de referencia en todo el sistema distribuido

Con el software FactoryTalk View se puede diseñar las pantallas gráficas una vez, almacenarlas en un servidor y obtener acceso a ellas desde cualquier estación cliente en una red sin copiar, importar, convertir o volver a introducir tags o comandos.

Editor gráfico completo

Diseña interfaces de operador con un editor gráfico completo. Un conjunto completo de objetos de dibujo y características de productividad que incluyen edición de grupo, disposición interactiva de píxeles, herramientas sofisticadas de esquemas y barras de herramientas personalizables, animación de objetos, asistentes de comandos y mucho más.

Permite el acceso continuo a funciones importantes con pantallas ancladas al margen. Es posible anclar pantallas gráficas al margen de la ventana de FactoryTalk View para dar a los operadores acceso continuo a funciones importantes tales como información de alarmas, botones para el cambio de idioma o herramientas de navegación, sin tener que abrir una pantalla o duplicar objetos en cada pantalla.

Código VBA

Personaliza el funcionamiento de la pantalla con VBA del lado del cliente. Usted puede utilizar el modelo de objetos de FactoryTalk View Machine Edition Client con Microsoft® Visual Basic® for Applications (VBA) para escribir códigos que personalicen el funcionamiento de su pantalla gráfica. El código VBA se almacena con la pantalla gráfica asociada. Si la pantalla se mueve, el código se desplaza con ella.

Objetos globales

Ahorra tiempo de desarrollo por medio de objetos globales. Los objetos globales ahorran tiempo de desarrollo, permitiendo vincular la apariencia y el funcionamiento de un objeto gráfico base a múltiples referencias del objeto en toda una aplicación FactoryTalk View. Cuando se realizan cambios al objeto base, todos los objetos con referencia a éste heredan los mismos cambios. Una serie de objetos que aceptan instrucciones RSLogix están disponibles como Global Objects, incluidos platillas PID y Totalizador.'0

Registro de datos históricos y visualización de tendencias

FactoryTalk View permite configurar un modelo de registro de datos para especificar las condiciones bajo las cuales se pueden registrar valores para hasta 10.000 tags. El sistema permite registrar datos de forma periódica (por ejemplo, cada un minuto) o a medida que cambian los valores de tag, y se pueden administrar e informar los datos registrados por medio de herramientas comunes de bases de datos como Microsoft Access. Registra datos directamente en una fuente de datos ODBC, como Microsoft SQL Server, Oracle® o SyBase®.

Pueden utilizarse los diagramas de tendencia de FactoryTalk View para visualizar los datos históricos que han sido registrados. Durante el tiempo de ejecución, cuando un operador abre una pantalla gráfica que contiene un objeto de tendencia, el diagrama muestra los valores desde el modelo de registro de datos que se está ejecutando.

6 Equipos de instrumentación instalados

Para complementar la instrumentación existente se ha previsto la instalación de la siguiente sensorización:

- Un medidor caudal vertedero rebose aliviadero llegada
- Un medidor pH entrada
- Un medidor conductividad entrada
- Un medidor caudal vertedero rebose a tanque laminación
- Un medidor nivel continuo tanque laminación
- Un caudalímetro Ø 200 bombeo recuperación tanque
- Un medidor caudal vertedero rebose del tanque laminación
- Un caudalímetro Ø 80 bombeo reincorporación fosas

-
- Un medidor nivel continuo deposito fosas sépticas
 - Un caudalímetro Ø 400 a físico-químico
 - Un caudalímetro Ø 500 a tratamiento biológico
 - Dos medidores caudal masico aire a biológico
 - Un caudalímetro Ø 250 agua a regantes
 - Un medidor caudal vertedero salida cloración
 - Un caudalímetro Ø 200 recirculación externa L3
 - Un caudalímetro Ø 80 purga fangos decantador 2º L3
 - Un caudalímetro Ø 80 entrada fango a digestores
 - Un caudalímetro Ø 80 entrada fango a espesador
 - Un medidor nivel continuo en digestor L1
 - Un medidor nivel continuo en digestor L2
 - Dos medidores de sulfhídrico en salida de gases de torre desodorización.

7 Listado de entradas/salidas de los autómatas

7.1 PLC de CCM Nº1 Edificio de control

Uds	Designacion	SD	ED marcha	ED defecto	ED Man/auto	SA	EA
1	Agitador poli	1	1	1	1		
1	Reductores silo fango 2x1,50	1	1	1	1		
1	Decantador secundario 2	1	1	1	1		
1	Bomba flotantes	1	1	1	1		
1	Decantador secundario 1	1	1	1	1		
1	Bomba hipoclorito 1	1	1	1	1		
1	Bomba hipoclorito 2	1	1	1	1		
1	Agitador F-Q línea agua	1	1	1	1		
1	Floculador F-Q línea agua	1	1	1	1		
1	Decantador Densadeg	1	1	1	1		
1	Bomba Cl3Fe 1 Reserva	1	1	1	1		
1	Bomba Cl3Fe 2 F-Q línea agua	1	1	1	1		
1	Bomba Cl3Fe 3 biológico	1	1	1	1		
1	Bomba Cl3Fe 4 F-Q fosas sépticas	1	1	1	1		
1	Bomba poli 1 F-Q línea agua	1	1	1	1		
1	Bomba poli 2 F-Q línea agua	1	1	1	1		
1	Bomba recirculación de fangos 1 F-Q	1	1	1	1		
1	Bomba recirculación de fangos 2 F-Q	1	1	1	1		
1	Bomba recirculación de fangos 3 F-Q	1	1	1	1		
1	Bomba de vaciados 1	1	1	1	1		
1	Bomba de vaciados 2	1	1	1	1		
1	Subcuadro equipo de poli F-Q línea agua		5				
1	EBAR San Francesc						
1	EBAR San Fernando						
	Sondas y señales digitales		10				
	Señales analógicas					8	8
	Señales necesarias	21		78		8	8
	Total señales instaladas	32		88		8	8
	% reserva	52%		13%		0%	0%

7.2 PLC de CCM nº2 Edificio de soplantes

Uds	Designacion	SD	ED marcha	ED defecto	ED Man/auto	SA	EA
EQUIPOS EXISTENTES							
1	Agitador aireada 1	1	1	1	1		
1	Agitador aireada 2	1	1	1	1		
1	Agitador aireada 3	1	1	1	1		
1	Agitador aireada 4	1	1	1	1		
1	Soplante 2 Aerzen 1	1	1	1	1	1	
1	Soplante 3 Aerzen 2	1	1	1	1	1	
1	Bomba recirculacion licor mixto 1	1	1	1	1	1	
1	Bomba recirculacion licor mixto 2	1	1	1	1	1	
1	Bomba recirculacion externa dec 2 nº1	1	1	1	1		
1	Bomba recirculacion externa dec 2 nº2	1	1	1	1		
1	Bomba fango exceso dec 2	1	1	1	1		
1	Bomba fango exceso dec 1	1	1	1	1		
1	Bomba recirculacion externa dec 1 nº1	1	1	1	1		

Uds	Designación	SD	ED marcha	ED defecto	ED Man/auto	SA	EA
1	Bomba recirculacion externa dec 1 nº2	1	1	1	1		
1	Ventilador sala soplante						
1	Tornillo dosificador cal	1	1	1	1		
1	Agitador cuba cal	1	1	1	1		
1	Rompebovedas cal	1	1	1	1		
1	Bomba lechada cal 1	1	1	1	1		
1	Bomba lechada cal 2	1	1	1	1		
10	Sondas actuales		10				
EQUIPOS NUEVOS							
1	Agitador zona anoxica 1	1	1	1	1		
1	Agitador zona anoxica 2	1	1	1	1		
1	Soplante Aerzen	1	1	1	1	1	
2	Medidor O2 anoxia						2
2	Medidor O2 oxica						2
2	Medidor Redox anoxia						2
2	Medidor solidos zona oxica						2
2	Medidor nitratos zona oxica						2
1	Señales panel soplante Aerzen		8				2
2	Medidores caudal masico aire						2
	Señales necesarias	22		84		5	14
	Total señales instaladas	32		88		8	20
	% reserva	45%		5%		60%	43%

7.3 PLC de CCM nº3 Deshidratación

Uds	Designación	SD	ED marcha	ED defecto	ED Man/auto	SA	EA
1	Filtro prensa grupo hidráulico	1	1	1	1		
1	Filtro prensa bomba alimentación	1	1	1	1		
1	Transporte placas	1	1	1	1		
1	Tornillo transporte filtro prensa	1	1	1	1		
1	Bombas poli filtro prensa	1	1	1	1		
1	Bomba fango a silo	1	1	1	1		
1	Rompe bóveda bomba fango	1	1	1	1		
	Sondas y señales digitales		15				
	Señales analógicas					8	8
	Señales necesarias	7		36		8	8
	Total señales instaladas	16		56		8	8
	% reserva	129%		56%		0%	0%

7.4 PLC de nuevo CCM

Uds	Designación	BUS	SD	ED marcha	ED defecto	ED Man/auto	SA	EA
Analizador	Tension RN-SN-TN	3						
	Tension RS-RT-ST	3						
	Intensidad I1,I2, I3	3						
	Potencia activa	1						
	Potencia reactiva	1						
	Factor de potencia	1						

Uds	Designacion	BUS	SD	ED marcha	ED defecto	ED Man/auto	SA	EA
	Energia activa	1						
	THDU%	1						
	THDI%	1						
1	Tamiz aliviadero							
2	Tamcies de de finos		2	2	2	2		
1	Tornillo compactador tamices		1	1	1	1		
3	Aeroflotadores desarenador		3	3	3	3		
1	Clasificador de arenas		1	1	1	1		
1	Concentrador de grasas		1	1	1	1		
1	Compresor aire		1	1	1	1		
1	Desodorizacion pretratamiento		1	1	1	1		
2	Bombas recuperacion tanque		2	2	2	2	2	
1	Reja fosas septicas		1	1	1	1		
1	Tornillo compactador reja fosas		1	1	1	1		
2	Bombas recuperacion fosas		2	2	2	2		
1	Bomba aireacion fosas septicas		1	1	1	1		
1	Compuerta regulacion caudal F-Q		2	2	1	1		
1	Compuerta regulacion caudal biol		2	2	1	1		
1	Decantador secundario		1	1	1	1		
2	Bombas de recirculacion L3		2	2	2	2	2	
2	Bombas de exceso L3		2	2	2	2	2	
2	Bombas de flotantes L3		2	2	2	2	2	
1	Mecanismo espesador fangos		1	1	1	1		
1	Desodorizacion espesador		1	1	1	1		
2	Aireadores digestores L1		2	2	2	2		
2	Aireadores digestores L2		2	2	2	2		
2	Bombas fangos digeridos L1		2	2	2	2		
2	Bombas fangos digeridos L2		2	2	2	2		
2	Agitadores biologico		2	2	2	2		
2	Bombas recirculacion interna		2	2	2	2	2	
1,00	Sonda nivel maximo arqueta llegada			1				
1,00	Medidor caudal vertedero rebose aliviadero llegada							1
1,00	Medidor pH entrada							1
1,00	Medidor conductividad entrada							1
2,00	Hidronivel tamices			2				
1,00	Hidronivel reja manual desbaste			2				
2,00	Electrovalvula agua limpieza tamices		2	2				
1,00	Electrovalvula agua canal grasas		1	1				
1,00	Sonda de nivel minimo aireadores desarenado			1				
1,00	Medidor caudal vertedero rebose a tanque laminacion							1
1,00	Electrovalvula valvula PIC grasas		1	1				
1,00	Retorno señales cuadro basculante			5				
1,00	Medidor nivel continuo t. laminacion							1
3,00	Sondas nivel bombas recuperacion tanque		3	3				
1,00	Caudalimetro Ø 200 bombeo recuperacion tanque			1				1
1,00	Medidor caudal vertedero rebose del tanque laminacion							1
1,00	Hidronivel reja auto. fosas septicas			1				
1,00	Hidronivel reja manual fosas septicas			1				
1,00	Electrovalvula agua limpieza reja fosas septicas		1	1				
3,00	Sondas nivel bombas reincorporacion fosas			3				

Uds	Designacion	BUS	SD	ED marcha	ED defecto	ED Man/auto	SA	EA
1,00	Caudalimetro Ø 80 bombeo reincorporacion fosas			1				1
1,00	Medidor nivel continuo deposito fosas septicas							1
1,00	Servomotor vertedero a F-Q (finales carrera y par)			6				
1,00	Servomotor vertedero a F-Q (señal 4-20mA)						1	1
1,00	Servomotor vertedero a biologico (finales carrera y pa)			6				
1,00	Servomotor vertedero a biologico (señal 4-20mA)						1	1
1,00	Caudalimetro Ø 400 a Fisico-Quimico			1				1
1,00	Caudalimetro Ø 500 a trat. biologico			1				1
1,00	Sonda nivel minimo bomba rec interna L1			1				
1,00	Sonda nivel minimo bomba rec interna L2			1				
1,00	Señales panel soplante Aerzen			4				
2,00	Medidores caudal masico aire a biologico			1				1
1,00	Sonda nivel minimo bombeo fangos Dec 2º L3			1				
3,00	Sondas nivel bombas flotantes Dec 2º L3			3				
1,00	Electrovalvula valvula PIC Dec 2º L3		1	1				
1,00	Caudalimetro Ø 250 agua a regantes			1				1
1,00	Medidor caudal vertedero salida cloracion							1
1,00	Caudalimetro Ø 200 recirculacion externa L3			1				1
1,00	Caudalimetro Ø 80 purga fangos Dec 2º L3			1				1
1,00	Caudalimetro Ø 80 entrada fango a digestores			1				1
1,00	Caudalimetro Ø 80 entrada fango a espesador			1				1
3,00	Sondas nivel bombas fango digerido L1			3				
3,00	Sondas nivel bombas fango digerido L2			3				
2,00	Modulo humedad -ºC aireadores digestor L1							
2,00	Modulo humedad- ºC aireadores digestor L2							
2,00	Modulo humedad-ºC bombas fango digerido L1							
2,00	Modulo humedad-ºC bombas fango digerido L2							
2,00	Modulo humedad-ºC bombas fango exceso L3							
2,00	Modulo humedad-ºC bombas flotantes L3							
2,00	Modulo humedad-ºC bombas frec externa L3							
1,00	Modulo humedad-ºC bombas rec interna L1							
1,00	Modulo humedad-ºC bombas rec interna L2							
1,00	Modulo humedad-ºC bombas agitador anoxia L1							
1,00	Modulo humedad-ºC bombas agitador anoxia L2							
2,00	Modulo H-ºC bombas reincorporacion tanque							
2,00	Modulo H-ºC bombas reincorporacion fosas							
1,00	Modulo humedad-ºC bomba aireacion fosas							
1,00	Medidor nivel continuo en digestor L1							1
1,00	Medidor nivel continuo en digestor L2							1
1,00	Sonda oxigeno digestor 1							1
1,00	Sonda oxigeno digestor 2							1
1,00	Sensor H2S desodorizacion espesador							1
1,00	Sensor H2S desodorizacion pretratamiento							1
1,00	Secador frigorifico							
1,00	Ventilador sala cuadros							
1,00	Ventilador sala soplantes							
1,00	Subcuadro basculantes			1	1	1		

Uds	Designación	BUS	SD	ED marcha	ED defecto	ED Man/auto	SA	EA
	Señales necesarias	15	51		188		12	26
	Total señales instaladas		64		192		16	28
	% reserva		25%		2%		33%	8%

8 Descripción de los procesos a controlar

8.1 Pretratamiento

8.1.1 Tamiz aliviadero

Funcionamiento en continuo por nivel alto en la cámara de llegada de agua bruta.

8.1.2 Desbaste

Las rejas del desbaste funcionarán de forma automática o temporizada:

- Automática. Por activación interruptor de nivel: el equipo funcionará durante un tiempo configurable.
- Temporizada: marcha / paro, independiente del interruptor de nivel el equipo se activará con las temporizaciones fijadas.

Se incorpora un sistema de limpieza mediante electroválvulas. Estas electroválvulas funcionarán por temporización marcha-paro.

8.1.3 Transportador de residuos

Funcionamiento continuo siempre que se encuentre en marcha cualquiera de los equipos de desbaste. Dispondrá de un tiempo de retardo a la parada.

8.2 Desarenado y desengrasado

El carro desarenador-desengrasador tiene funcionamiento autónomo ya que cuenta con subcuadro propio. Este subcuadro realizará la inversión del sentido de avance mediante detectores de final de carrera y gobernará los siguientes elementos:

- Rasqueta retirada de grasas: motorizada o sistema mecánico de contrapesos. Se incorpora un sistema de limpieza mediante chorros de agua en el cajón de recogida de natas mediante electroválvulas. Estas electroválvulas funcionarán por temporización marcha-paro. En la llegada de la rasqueta de grasas se producirá la apertura de la válvula PIC de descarga de grasas a concentrador de grasas.
- Motor de avance/retroceso. Controlado en subcuadro de desarenado, funcionamiento continuo o por temporización marcha-paro.
- Bomba de arenas: podrá funcionar tanto en avance como en retroceso del carro, será seleccionable.

El resto de equipos del desarenado se controlan desde el CCM:

- Turbinas de aireación para desemulsión de las grasas: funcionamiento en continuo o por temporización marcha-paro.
- Clasificador de arenas: cuando las bombas de arenas se encuentren en funcionamiento podrá funcionar en continuo o por temporización marcha-paro.
- Concentrador de grasas: funcionará en continuo o por temporización marcha-paro.

8.3 Tanque de laminación

8.3.1 Basculantes

Disponen de un subcuadro con PLC para el gobierno de los equipos que controla la posición, el nivel de llenado, y el estado de apertura de electroválvula de llenado y accionamiento.

Funcionamiento en modo manual y automático:

- En modo manual la limpieza se realiza a voluntad del operario.
- En modo automático mediante la detección del vaciado del tanque de laminación.

8.3.2 Bombeo de reincorporación

Las bombas previstas para el vaciado del tanque de laminación pueden funcionar de forma manual o automática. De forma manual mediante el accionamiento local y a través del Scada, controlando que el caudal del agua entrante en la EDAR sea bajo y no coincida con eventos de lluvia.

Por otro lado se podrá permitir la gestión automatizada si así lo decidiera el explotador vinculando los caudales de entrada a biológico y el nivel del tanque de tormentas, para lo que se establecerá una consigna de caudal mínimo de biológico para la puesta en marcha del bombeo y otra de caudal máximo para la parada.

Los parámetros mínimos de control de PLC's para identificar el funcionamiento de los grupos de bombeo serán:

- Estado marcha / paro de bombas (mediante una entrada digital se controlará el estado en que se encuentran las bombas)
- Fallo de bomba (mediante una señal digital se controlará el estado de las bombas, agrupadas en fallo hidráulico y/o fallo térmico).
- Arranque/parada de bombas (mediante las entradas digitales independientes se controla el arranque y parada de bombas).
- Manual/cero/automático de bombas (Este elemento se controla mediante dos señales digitales independientes "Manual" y "Automático". En la posición cero que cortará toda posible maniobra por Hardware. En modo automático el PLC controlará el bombeo y con el selector en cero no será posible accionarlo ni localmente ni desde el Scada).
- Horas de funcionamiento de bombas (Se realiza con la señal de arranque/parada y se calculan las horas de funcionamiento de las bombas).
- Número de arranques de bombas (Se realiza con una señal de arranque/parada se calcula el número de arranques de las bombas).
- Tiempo transcurrido entre dos arranques consecutivos. (Se realiza con la señal de arranque/parada y se calcula el tiempo transcurrido entre dos arranques consecutivos de las bombas)
- Control del nivel de tanque de tormentas con el medidor en continuo y las boyas de protección de bombas.
- Control del caudal de entrada a tratamiento biológico y/o físico-químico.

8.4 Regulación de caudal a biológico y al físico-químico

Se establece un lazo de control para la regulación del caudal de paso a tratamiento biológico de forma que impida que se exceda el caudal máximo previsto en el proceso biológico.

Se establece un punto de consigna de caudal que se comparará con la señal leída en el caudalímetro a biológico y abrirá o cerrará la compuerta de regulación instalada en la conexión entre el pretratamiento y el biológico.

Existirá otro lazo de control para la regulación del caudal al físico químico, con un punto de consigna de caudal que se comparará con la señal leída en el caudalímetro a biológico y abrirá o cerrará la compuerta de regulación instalada en la conexión entre el pretratamiento y el físico-químico.

La suma de los valores de los dos puntos de consigna no será superior al caudal máximo de tratamiento biológico.

8.5 Tratamiento biológico

Los modos de funcionamiento previsto para el reactor biológico serán:

- Secuencial por ciclos
- Por oxígeno disuelto
- Por ciclos de marcha-paro

8.5.1 Modo secuencial

Estos ciclos supondrán dos situaciones en las que se desarrollarán procesos químicos y biológicos diferentes. Se usará como sistema de control las diferentes reacciones de oxidación de materia orgánica, nitrificación, desnitrificación y desfosfatación que tendrán lugar en los ciclos, que serán medidas en continuo con las diferentes sondas de control.

Etapas Aireadas:

En las etapas aireadas se controlarán los ciclos de nitrificación, en los cuales el amonio será degradado en formas oxidadas, formando nitritos y nitratos. En este ciclo se espera un descenso de los valores medidos de amonio y un incremento de los valores de nitratos.

Para un mejor control de la reacción, se incorporarán otras medidas relacionadas con el ciclo del nitrógeno, como son el nitrógeno orgánico, el nitrito y el nitrógeno total.

El nitrógeno orgánico no puede ser medido en continuo, por lo que su valor se calculará de forma indirecta en función del nitrógeno presente medible en forma reducida. (amonio). Existe un proporción de nitrógeno orgánico amonio no degradable biológicamente y otra proporción de este que si podrá oxidarse. Para este cálculo se incorporará al sistema un algoritmo de cálculo en base a polinomios que simula el valor del nitrógeno orgánico, pues es un parámetro variable en función del estado de oxidación del reactor. Dicho algoritmo se ajustará empíricamente por medio de medidas de laboratorio del fraccionamiento de nutrientes del propio reactor de la EDAR una vez puesto en marcha el sistema.

El nitrito se calculará también de forma indirecta, en función del nitrógeno presente medible en forma oxidada (nitratos). Para este cálculo se incorporará al sistema un algoritmo de cálculo en base a polinomios que simula el valor del nitrito, pues es un parámetro variable en función del estado de oxidación del reactor. Dicho algoritmo se ajustará empíricamente por medio de medidas de laboratorio del fraccionamiento de nutrientes del propio reactor de la EDAR una vez puesto en marcha el sistema.

El nitrógeno total, como su propio nombre indica es la suma de todas las formas de nitrógeno existentes en el medio, por lo que se calculará como la suma de los valores medidos y calculados de amonio, nitratos, nitritos y nitrógeno orgánico.

Los inicios y finales de las etapas aireadas vendrán determinados por los valores de consigna requeridos para el agua influente. Se usará como parámetro de control de paro la consigna establecida de amonio del reactor, aunque permanecerán como parámetros de ajuste de consigna o alarma los valores de oxígeno y de redox.

Etapas no Aireadas:

En las etapas no se controlará la evolución de las etapas de desnitrificación y posteriormente de desfosfatación. En estas etapas se producirá en primer lugar la eliminación de las formas nitrogenadas oxidadas (nitratos y nitritos) del reactor, seguidos de la posterior liberación de ortofosfatos derivados del ciclo del fósforo.

Durante esta etapa las formas nitrogenadas reducidas (amonio y nitrógeno orgánico) tenderán a ascender. El fin de la desnitrificación y/o desfosfatación vendrá determinado principalmente por el valor medido de nitrógeno total en el reactor, dado que engloba en sí las concentraciones de todas las formas nitrogenadas. La consigna de fin de la etapa no aireada la determinará este valor, aunque permanecerán como parámetros ajuste de consigna o alarma los valores de oxígeno y de Redox.

8.5.2 Modo de funcionamiento por control de oxígeno

Este modo de funcionamiento se plantea como alternativa en caso de tener alguna incidencia con las sondas de amonio y/o redox.

Se trata de un modo de funcionamiento clásico, basado en la regulación las soplantes en ciclos temporizados de marcha/paro, con la inclusión de consignas de oxígeno. El sistema funcionará en un sistema temporizado, salvo en caso de carencias de aireación o excesos, pudiéndose alargar o acortar el tiempo de marcha. Se incluye una regulación PID de las soplantes actuando sobre los variadores en función de la consigna y de la variable de proceso.

MODO FUNCIONAMIENTO POR O2	
Consigna de Oxígeno	2,5 ppm Ntotal
Nivel O2 máximo para parada de Soplante	3,5 ppm Ntotal
Tiempo en Nivel máximo parada de Soplantes	10 minutos
PID regulación de Oxígeno	0,5 Kp
	0,4 Ki
	1 Kd
Frecuencia de Variador Máxima	50 Hz
Frecuencia de Variador Mínima	35 Hz
Tiempo de Parada Soplante	40 minutos
Tiempo de Marcha Soplante Maximo	20 minutos

8.5.3 Modo temporizado

Se trata del modo de funcionamiento más simple, instalado por defecto en el caso de fallo de los demás sistemas de control. No existe control de la calidad del efluente y solo estará operativo en caso de fallo de cualquier otro sistema de control instalado o de las señales analógicas que los alimentan. Se establecerán distintos valores en una serie de tramos horarios.

MODO FUNCIONAMIENTO TEMPORIZADO				
Tramo Horario	Frecuencia variador (Hz)	MARCHA (min)	PARO (min)	
00:00 - 8:00	50	30	60	
8:00 - 16:00	40	30	60	
16:00 - 18:00	50	30	60	
18:00 - 22:00	50	30	60	
22:00 - 23:59	50	30	60	

Una variante de este control es la de establecer temporizaciones en función de los tramos horarios tarifarios.

Se trata del modo de funcionamiento similar al anterior, aunque su uso dependerá de la discriminación horaria de la Red Eléctrica. Se incluye la regulación de la soplante a valores fijos cada tramo horario.

MODO FUNCIONAMIENTO TEMPORIZADO				
Tramo Horario	Frecuencia variador (Hz)	MARCHA (min)	PARO (min)	
00:00 - 8:00	50	30	60	
8:00 - 16:00	40	30	60	
16:00 - 18:00	50	30	60	
18:00 - 22:00	50	30	60	
22:00 - 23:59	50	30	60	
P1	50	30	60	
P2	40	30	60	
P3	50	30	60	
P4	50	30	60	
P5	30	30	60	
P6	50	30	60	

Para el funcionamiento del sistema será necesaria la introducción en el sistema la tabla de datos de distribuciones horarias del sistema tarifario contratado.

8.5.4 Recirculación interna

Tendrá dos modos de funcionamiento: manual o automático

En modo automático se establece una temporización marcha/paro para el funcionamiento de las bombas.

Durante el tiempo de marcha, la velocidad de la bomba se ajustará en función de la medida de nitratos en la zona anóxica. No pudiendo, en ningún caso, bajar de una consigna de caudal mínimo de recirculación.

8.5.5 Dosificación de cloruro férrico

Se plantean tres modos de funcionamiento:

- 1.- Funcionamiento con regulación mediante lazo de control PID, ajustando la velocidad de la bomba en función de la medida de fosfatos en el canal de salida del biológico.
- 2.- Dosificación en función del caudal de entrada: se establecen tres franjas horarias donde se podrá introducir un valor de dosificación diferente para cada una de ellas. Mediante la concentración del producto indicada en la página de consignas se ajustará el caudal de dosificación. En caso de fallo de la medida de caudal de entrada se pasará a funcionamiento por dosificación fija hasta que se restablezca la medida.
- 3.- Dosificación fija: parámetro fijo independiente del caudal de entrada.

8.6 Decantación secundaria

El funcionamiento de este proceso se establece en continuo.

8.6.1 Bombeo de espumas y flotantes

El funcionamiento de las bombas de flotantes será manual o automático controlado mediante boyas de nivel.

8.7 Recirculación externa

Funcionamiento en continuo, ajustando la velocidad de la bomba en función de la medida de sólidos en suspensión de las balsas con un lazo de control PID relacionado con el caudal de entrada a biológico.

El punto de consigna del caudal de recirculación externa de fangos se establece en una proporción fija con respecto al caudal de entrada al tratamiento biológico.

Ante fallo de la medida de caudal y de forma automática, el sistema conmuta a funcionamiento por franjas horarias. Funcionamiento mediante cinco franjas horarias, la suma total será 24h y se ajustarán al reloj del sistema. Para cada franja se incluirán parámetros modificables de tiempos de marcha/paro y caudal de trabajo. El sistema ajustará la velocidad de funcionamiento de las bombas para mantener el valor indicado. Todos los ciclos comenzarán por tiempo de marcha y serán cíclicos mientras este activa la franja.

8.8 Extracción de fangos

Se plantean dos modos de funcionamiento:

- Funcionamiento manual.
- Funcionamiento automático temporizado mediante franjas horarias, la suma total será 24h y se ajustarán al reloj del sistema. Para cada franja se incluirán parámetros modificables de tiempos de marcha/paro y caudal de trabajo. El sistema ajustará la velocidad de funcionamiento de las bombas para mantener el valor de caudal indicado para franja. Todos los ciclos comenzarán por tiempo de marcha y serán cíclicos mientras este activa la franja.

8.9 Espesamiento de fangos por gravedad

El funcionamiento de este proceso se establece en continuo.

8.10 Bombeo de fangos a deshidratación

Se asignará una bomba por línea de deshidratación. El sistema regulará la velocidad de la bomba para ajustar el funcionamiento a un caudal configurable.

La parada inesperada de la centrífuga provocará el paro inmediato de la bomba.

8.10.1 Dosificación de polielectrolito

Se asignará una bomba por línea de deshidratación. El sistema regulará la velocidad de la bomba para ajustar el funcionamiento a un caudal configurable.

La parada inesperada de la centrífuga provocará el paro inmediato de la bomba.

8.11 Deshidratación

Cada una de las centrífugas se tendrá que asociar a los siguientes elementos para configurar una línea de secado, la relación debe ser exclusiva:

- Bomba de alimentación de fango a centrífuga.
- Bomba dosificadora de polielectrolito.
- Bomba de fango deshidratado a tolva.
- Tajadera limpieza centrífuga.
- Electroválvula lavado.

El sistema de control de la EDAR permitirá arrancar la secuencia de secado correspondiente a una centrífuga, siempre que se encuentren disponibles y en automático todos los elementos descritos anteriormente. Una vez se active la secuencia de secado, será el sistema de control de la centrífuga el que indicará, al programador lógico de zona, el momento de arrancar o parar los distintos elementos. Es el sistema de control de la centrífuga quien gobierna la secuencia de arranque, tiempos, más adecuados para la máquina en cada modo de funcionamiento.



Se plantea una secuencia que contempla proceso de marcha, de paro y lavado, con temporizaciones independientes entre máquinas y respuesta ante fallo de cualquier máquina involucrada en la secuencia general.

8.12 Tolva de almacenamiento de fango

El funcionamiento será manual mediante botonera local.