

	PROYECTO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE 1.200 HAS MEDIANTE EL EMPLEO DE RECURSOS LOCALES DE LA ZONA REGABLE SINGULAR DE MONTERRUBIO DE LA SERENA (BADAJOZ).	
--	---	--

ANEJO 24.- AUTOMATIZACION Y CONTROL

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	ARQUITECTURA DEL CONTROL.....	3
3	DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES.....	5
3.1	Autómata programable estación de bombeo	5
3.2	Autómata proyectado	6
3.2.1	Bastidores	7
3.2.2	Fuente de alimentación	8
3.2.3	CPU	8
3.2.4	Módulo de ampliación de bastidor	9
3.2.5	Módulos de entradas/salidas	9
3.2.6	Comunicaciones	10
3.3	Estaciones remotas	12
3.3.1	Estaciones remotas de supervisión (RTU)	12
3.3.2	Lenguajes de programación	14
3.3.3	Comunicaciones	15
3.3.4	Entradas / Salidas	15
3.3.5	Enrutamiento en red local (LAN)	15
3.3.6	Traslado de alarmas	16
3.3.7	Servidor Web HTML5 integrado:	16
3.3.8	Software de control y comunicaciones	16
3.3.9	Gestión de alarmas	17
3.3.10	Seguridad en las comunicaciones	18
3.4	Pantallas HMI	19
3.5	PC de supervisión estación de bombeo.....	20
3.5.1	SCADA de control de PLC de Bombeo	21
3.6	Pc de supervisión edificio de Comunidad de Regantes.....	23
3.6.1	Software de telegestión instalado.....	25
3.7	Analizador de redes.	26
4	EQUIPOS DE INSTRUMENTACIÓN INSTALADOS	28
4.1	Sensorización	28
4.2	Listado de señales de PLC, periféricas y Estaciones Remotas	29
4.2.1	Listado de señales PLC BOMBEO	29
4.2.2	Periferia caseta de válvulas.....	30
4.2.3	Periferia Planta solar	31
4.2.4	S4W Estación de filtrado	31
4.2.5	S4W Caseta Válvulas Cantador	31
5	SISTEMA DE CONTROL DE HIDRANTES.....	33
5.1	Descripción.....	33
5.2	Resumen de características.....	34
5.3	Protecciones.....	35
5.4	Sistema de comunicación vía radio.	35
5.5	Unidad concentradora.	36

Índice de ilustraciones

1	Arquitectura de control.....	4
2	Tabla con número de entradas/salidas	5
3	PLC serie Modicom.....	7
4	Chasis PLC	8

5 Fuente de alimentacion.....	8
6 CPU	8
7 Módulo de ampliación	9
8 Modulo E/S con conectores de 40 pins.....	9
9 Modulo E/S con bloque de terminales de 20 pins	9
10 Esquema comunicaciones Modbus	11
11 Esquema comunicaciones ethernet	11
12 Esquema comunicaciones CANopen.....	12
13 RTU	12
14 Esquema comunicaciones RTU.....	14
15 Comunicaciones RTU	15
16 Entradas/salidas RTU.....	15
17 Enrutamiento RTU	16
18 Traslado de alarmas RTU	16
19 Solución global RTU	17
20 Servidor VPN	19
21 Pantalla HMI	19
22 Pantalla bombeo ejemplo	21
23 Pantalla bombeo ejemplo 2.....	22
24 Sinópticos ejemplo RTU	26
25 Equipo telecontrol hidrantes.....	33
26 Sistema comunicaciones hidrantes.....	36
27 Unidad concentradora.....	36

1 INTRODUCCIÓN

Se incluyen en este anejo la justificación y del dimensionamiento del sistema de control proyectado para el proyecto de terminación de las obras de transformación en regadío de 1.200 Has en la zona regable singular de Monterrubio de la Serena.

2 ARQUITECTURA DEL CONTROL

La instalación de automatización y control proyectada esta formada por un conjunto de controladores que darán servicio a las distintas zonas de actuación del proyecto. Estas localizaciones son:

- Estación de bombeo de Hatillos.
- Caseta de válvulas de la balsa de Hatillos.
- Planta solar fotovoltaica para bombeo de Hatillos.
- Estación de filtrado.
- Caseta de válvulas de la balsa de Cantador.
- Centro de control de la Comunidad de Regantes

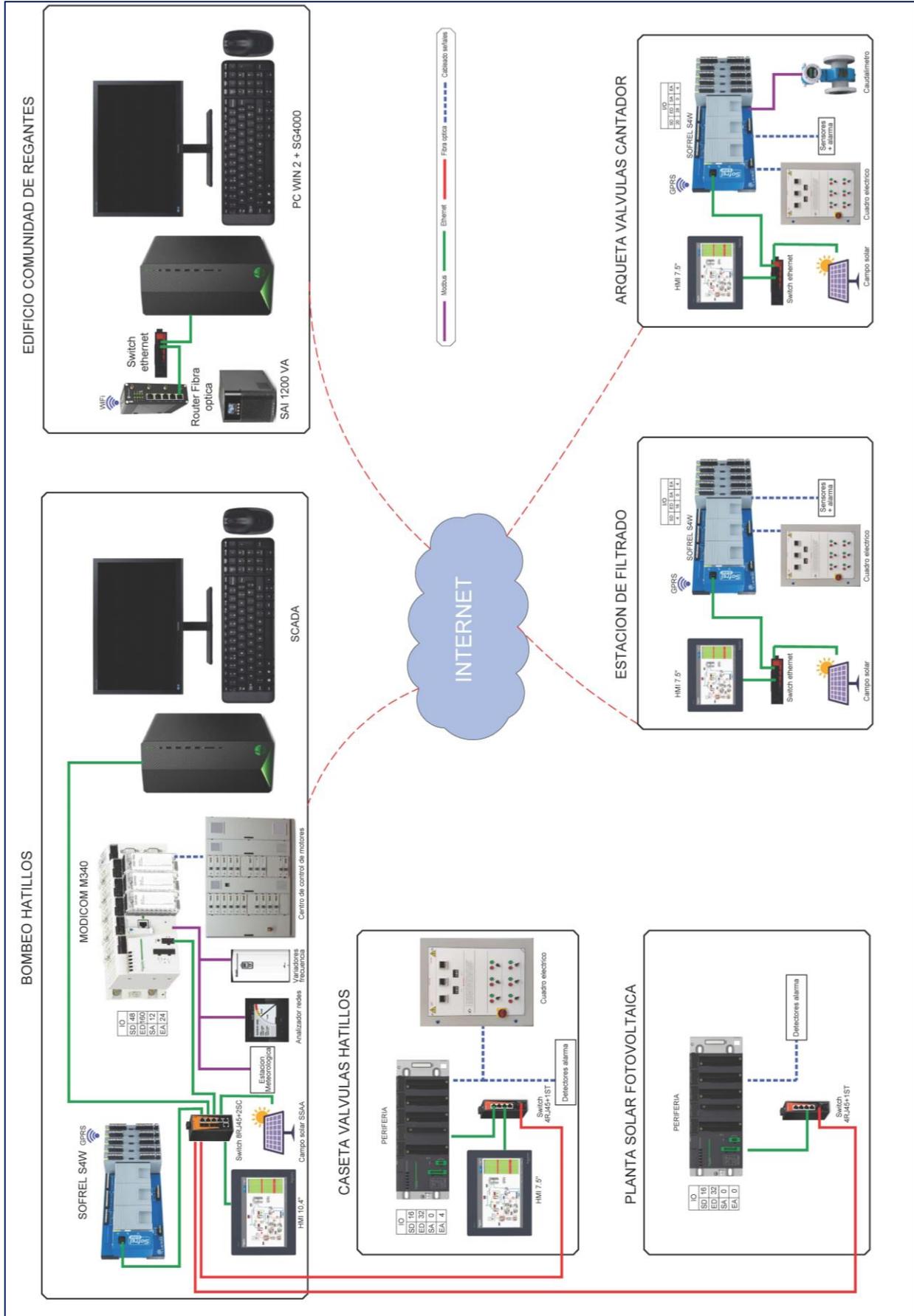
En el centro de control de la comunidad de Regantes se instalará un PC con conexión a internet mediante modem de fibra óptica con capacidades para telegestionar todo el sistema. Este PC será el encargado (mediante una aplicación específica) de grabar los históricos de caudales, volúmenes, horas de funcionamiento de equipos además de gestionar los informes que sean precisos para la gestión del sistema.

En la estación de bombeo se instalará un controlador lógico programable (PLC) con un panel de control HMI y un Scada de control, que estará conectado por GPRS con el control principal ubicado en la comunidad de regantes. Desde este PLC se controlará además la arqueta de válvulas de Hatillos y la planta solar fotovoltaica del bombeo.

En la estación de filtrado se colocará una estación remota de telegestión comunicada por GPRS con la estación de bombeo y con el centro de control.

En la caseta de válvulas de la balsa de Cantador se colocará igualmente una estación remota de telegestión comunicada por GPRS con la estación de bombeo y con el centro de control.

Todo ello de acuerdo con la siguiente arquitectura de control:



1 Arquitectura de control

3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Tanto el PLC como las estaciones remotas incorporarán las tarjetas de entradas y salidas tanto digitales como analógicas precisas en función de las señales a procesar y de los automatismos previstos.

En este caso las entradas y salidas serán las siguientes:

Localización	SD	ED	SA	EA
PLC Estación de bombeo	64	160	8	24
Periferia para Valvulas Hatillos	16	32	0	4
Periferia para Planta solar	16	32	0	0
Remota Estación de filtrado	4	16	0	4
Remota arqueta valvulas Cantador	20	28	0	4

2 Tabla con número de entradas/salidas

3.1 Autómata programable estación de bombeo

El armario del PLC de la estación de bombeo contendrá los siguientes elementos:

- Controlador lógico programable (PLC)
- Un 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.

El 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 centro de control y con las estaciones remotas, para transmisión de información y recepción de órdenes si procede.

El PLC irá instalado en cuadro independiente construido en chapa de acero o material termoplástico, con grado de protección será IP54 y registrable mediante puerta con cerradura. La puerta será de policarbonato transparente para que puedan visualizarse los leds del PLC.

Incorporará los siguientes elementos:

- Un interruptor automático magnetotérmico IV general con dispositivo para 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.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos unipolares para alimentación de sensores e instrumentación de campo.

3.2 Autómata proyectado

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.

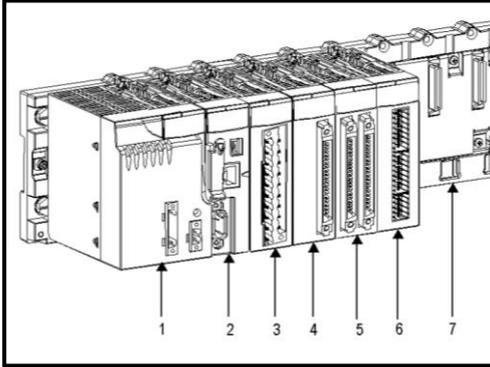
La familia Modicom se configura y programa con el software SoMachine, compatible con los siguientes lenguajes de programación:

- 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.



3 PLC serie Modicom

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.

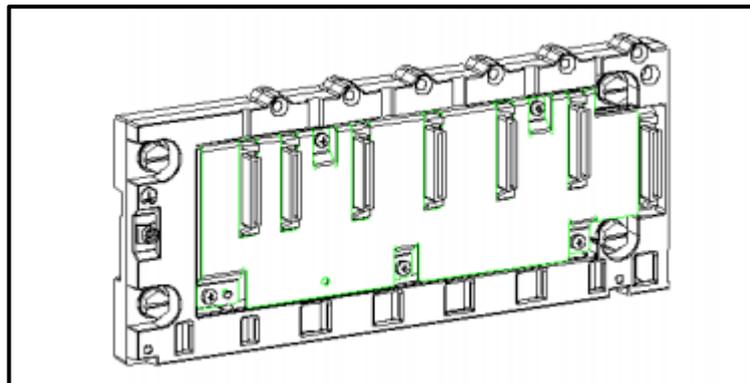
3.2.1 Bastidores

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



4 Chasis PLC

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

3.2.2 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.



5 Fuente de alimentacion

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).

3.2.3 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



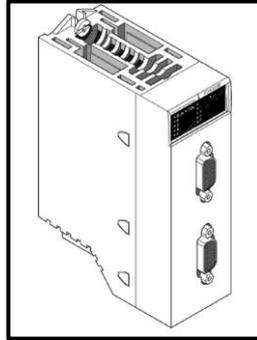
6 CPU

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

3.2.4 Módulo de ampliación de bastidor

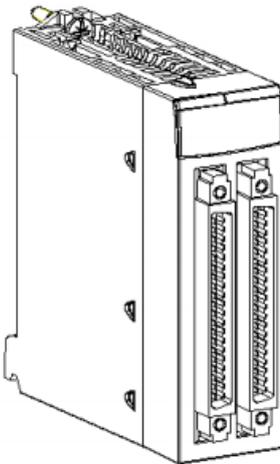
Este módulo permite conectar como máximo cuatro bastidores encadenados, en función de la CPU, distribuidos en una longitud máxima de 30 metros



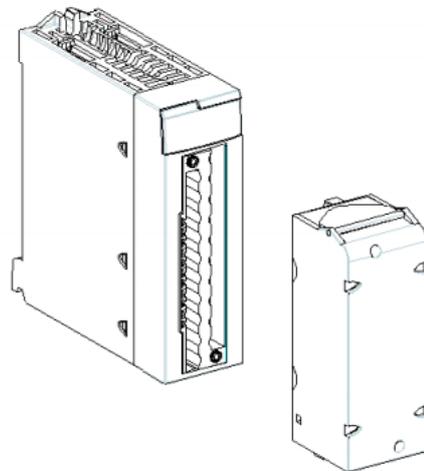
7 Módulo de ampliación

3.2.5 Módulos de entradas/salidas

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



8 Modulo E/S con conectores de 40 pins



9 Modulo E/S con 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	<ul style="list-style-type: none"> • 8 canales • 16 canales

Características	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> • 32 canales • 64 canales
Tipo de entradas	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 2 canales • 4 canales • 8 canales (solo entradas)
Rendimiento y rango de señales	<ul style="list-style-type: none"> • Tensión/Corriente • Termopar
Tipo de conector	<ul style="list-style-type: none"> • 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

3.2.6 Comunicaciones

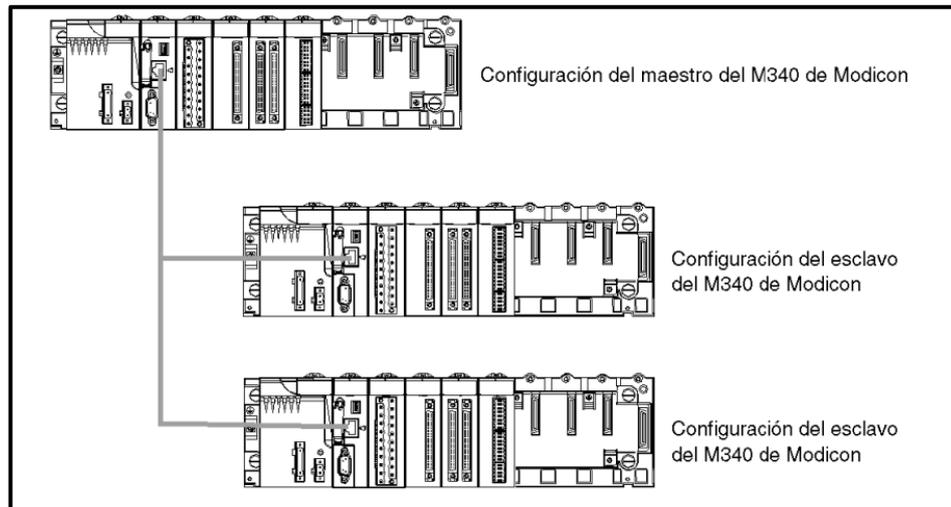
Los PLC de la gama M340 de Modicon pueden usarse en distintos modos de comunicación:

- 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).



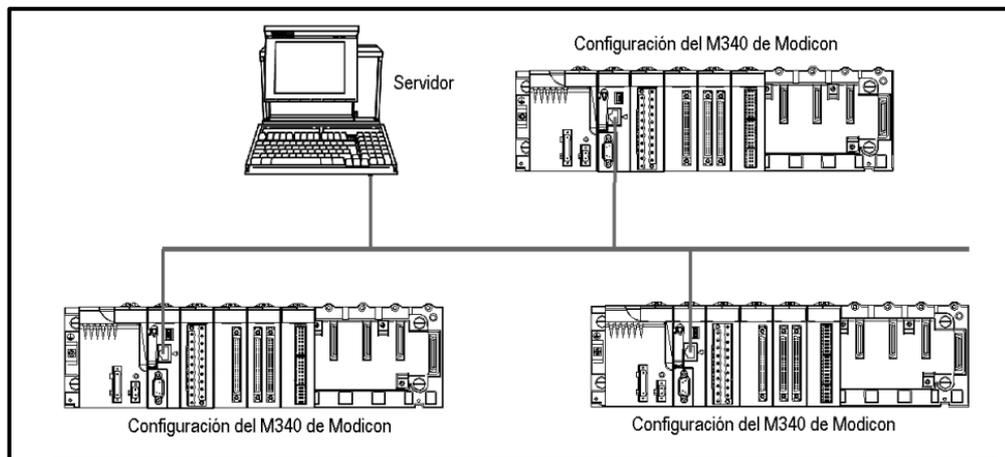
10 Esquema comunicaciones Modbus

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.



11 Esquema comunicaciones ethernet

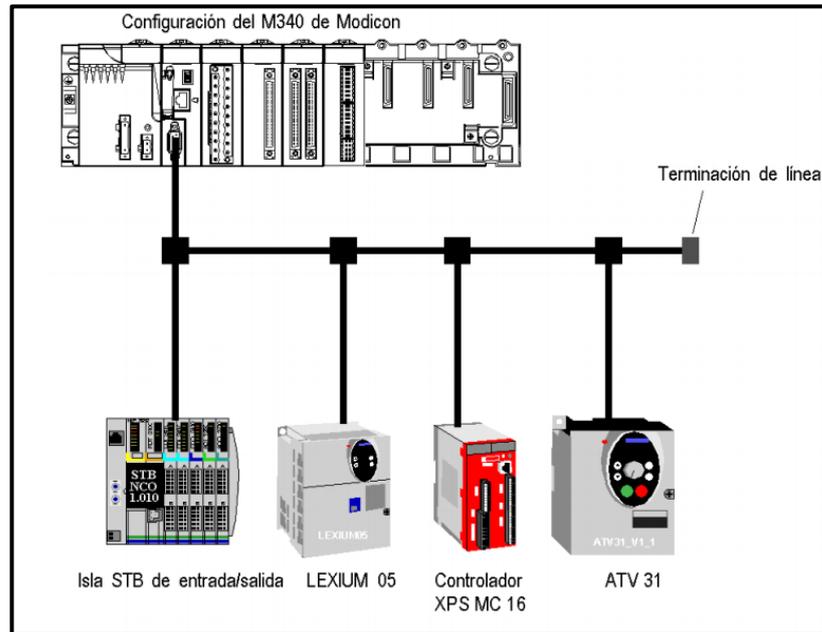
Protocolo de comunicaciones CANopen

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.



12 Esquema comunicaciones CANopen

3.3 Estaciones remotas

3.3.1 Estaciones remotas de supervisión (RTU)



13 RTU

Para la retransmisión de alarmas y telemetría de las distintas variables de la arqueta de válvulas de Cantador y la estación de filtrado se ha optado por la instalación de un equipo de adquisición de señales con comunicación GSM/GPRS. En concreto se ha optado por la instalación de estaciones de telecontrol Sofrel.

Las Estaciones Remotas de la gama Sofrel constituyen la solución más completa en materia de telecontrol industrial en instalaciones de gestión del agua.

Sus altas capacidades de tratamiento y de comunicación responden a numerosos casos de aplicación tales como: televigilancia y traslado de alarmas, telegestión con automatismo local o remoto, telecontrol y la variedad de productos de comunicación diferentes.

El navegador Internet suministra el acceso a los datos en forma de listados y curvas, el acceso a los informes, así como a diagnóstico completo del sistema. La estación remota Sofrel está dotada de servidores SMS y VOCAL que permiten el telecontrol de la instalación a partir de un simple teléfono fijo o móvil.

Las RTUs serán las encargadas de conectar las instalaciones con el exterior utilizando redundancia en comunicaciones de los proveedores de servicios de internet (Ethernet y 3G). Éstas RTU pueden conectarse a las redes existentes de control mediante puertos serie o Ethernet con protocolo Modbus RTU o mediante Modbus TCP según los casos.

Para ello estarán equipadas con una base de entradas/salidas, con un módem 2G/3G, con tarjeta de comunicaciones RS485 y RS 232 y un puerto Ethernet. Siempre es posible ampliar su capacidad incorporando módulos complementarios.

Estas comunicaciones permitirán, a iniciativa de la propia RTU o del Puesto Central, la subida de los estados actuales y de los archivos fechados de la estación y el envío y recepción de las consignas hacia/desde el Puesto Central.

Incluyen numerosas funciones de telegestión (balances periódicos, archivo, traslado de alarmas, etc.), de comunicación (API, entre estaciones, Puesto Central) y de aplicación (Estación de Bombeo, Identificación de personas). La estación remota es configurable con la herramienta S4W-Tools, es programable gracias al taller de automatismo y es explotable a través de cualquier navegador Web HTML5 (en PC, tablet o Smartphone).

Es accesible en modo local o a distancia para la consulta y el ajuste de la información: trazado de curvas, informe de alarmas y sinópticos gráficos animados, o desde PC mediante S4-View o mediante las pantallas HMI que se incluyen en este proyecto.

La remota S4W está conectada, a través de una comunicación IP segura, a un sistema SCADA ubicado en el edificio de la Comunidad de Regantes que estará compuesto por:

- Un Puesto Central de supervisión basado en PC compatible.
- Un Servidor SG4000 encargado de la red privada (VPN segura) a través de conexiones GSM y ADSL públicas,
- La aplicación S4-Manager que permite la administración de los usuarios y de los equipos de la red,
- La herramienta de gestión de los certificados electrónicos (S4-Keys u otra aplicación como PKI Microsoft),
- La aplicación de monitorización que permite llevar el seguimiento diario de los informes de seguridad de las estaciones remotas.
- El software PCwin2 como herramienta de visualización de gráficos, estados, confección de informes, gestión de alarmas, etc.

Las remotas incorporarán diferentes niveles de seguridad de acceso (cuentas de usuario personales, autenticación con certificados digitales, cifrado de las comunicaciones, firma del software y de las configuraciones, etc.).

Todas las RTUs tendrán estandarizada la tabla de variables y sus objetos, previamente validados por la Comunidad de Regantes.

Además, tendrán la capacidad de almacenar y enviar los datos (Store and forward) por desconexiones de la red de comunicaciones al menos de 1.500.000 variables.

El equipo se alimentará a 24 VDC y estará protegido contra los cortocircuitos y la inversión de la polaridad. La estación garantizará la carga de una batería externa 12V permitiendo un funcionamiento de emergencia hasta 36 horas. En caso de corte de alimentación, el reloj del sistema, así como la memoria viva será guardada durante 1 mes. El equipo verifica periódicamente la carga de la batería para prevenir su remplazo.



14 Esquema comunicaciones RTU

3.3.2 Lenguajes de programación

La estación remota soporta al menos 4 lenguajes de programación normalizados IEC-61131-3:

- Ladder (LD) programación gráfica a base de esquemas de relés.
- Function Block Diagram (FBD) programación gráfica de bloques funcionales
- Sequential Function Chart (SFC) programación secuencial de tipo Grafcet
- Structured Text (ST) lenguaje texto de alto nivel

Dispone también de un simulador, un analizador, un debugger en línea y scripts de prueba. La RTU incluye principalmente:

- Autentificación de usuarios (cuentas individuales).
- Autentificación de sistemas (PC, entre-estaciones, ...) basado en certificados electrónicos.
- Cifrado del conjunto de comunicaciones.
- Firma de softwares y configuraciones.
- Registro y emisión de trazas de seguridad.

El sistema integra diferentes mecanismos para garantizar una seguridad de funcionamiento óptima. Así mismo incluye una función WatchDog que garantiza una gran fiabilidad de

funcionamiento del software. Esta función pilota un contacto provocando el basculamiento de la instalación en modo degradado frente a un fallo interno de la RTU.

3.3.3 Comunicaciones

El cajetín compacto incluye de serie un Módem 4G/3G/2G o un Módem 3G/2G (dependiendo del código de producto). Incorpora un puerto Ethernet de 100 Mbits/s así como 2 puertos USB: uno para el terminal PC y el otro para la pantalla HMI exterior. Admite hasta 3 módulos adicionales para conexiones RS485(i), RS232, DL, EDF, Tarjeta y Radio 869 MHz.



15 Comunicaciones RTU

3.3.4 Entradas / Salidas

El cajetín compacto incluye de serie entradas DI / AI y salidas DO (capacidades según el modelo). S4W se puede complementar con módulos de extensión para I/O locales o deportadas de cualquier tipo y con distintas capacidades.

- Las entradas DI se pueden utilizar como entrada TOR o como contador (impulsos, duración).
- Cada entrada AI permite la telealimentación de un captador 4-20 mA.
- Las salidas DO permiten conmutar las cargas hasta 24 V y 150 mA.
- Las salidas AO funcionan en tensión (0-10 V) o en corriente (0-20 mA).



16 Entradas/salidas RTU

3.3.5 Enrutamiento en red local (LAN)

La RTU se puede utilizar como router IP. La conexión segura mediante cortafuegos configurable permite establecer comunicaciones entre los equipos que se encuentran en el LAN y los equipos que están en redes distantes (VPN / GSM).



17 Enrutamiento RTU

3.3.6 Traslado de alarmas

La RTU permite el envío de alarmas mediante un bloque funcional (número de pases al estado activo, duración en estado activo). El orden y el número de llamadas de los destinatarios es fácilmente configurable y se realizan tanto al puesto de control como al personal de la explotación.



18 Traslado de alarmas RTU

3.3.7 Servidor Web HTML5 integrado:

Las RTU tienen un servidor web que ofrece una visualización sensible para distintas plataformas (ordenadores, tabletas, smartphones, etc.). El servidor Web proporciona funciones nativas de consulta y ajuste de los valores de información y puede proporcionar hasta 60 pantallas sinópticas de la instalación (previamente configuradas). Esta interfaz puede usarse de manera estándar con un simple Navegador (Microsoft Edge, Google Chrome, Firefox, etc.).

3.3.8 Software de control y comunicaciones

Con el auge de las redes de telegestión conectadas y las comunicaciones IP, los operadores se enfrentan a un fuerte aumento en el número de datos almacenados y procesados de forma centralizada. Dominar este conjunto de información requiere la implementación de una solución de monitorización para clasificar fácilmente los datos y consultarlos mediante interfaces ergonómicas y personalizables.

El puesto de supervisor elegido ofrece muchas funciones para hacer frente a estos retos:

- Gestión de todos los soportes de comunicación IP y analógicos (2G/3G/4G, RTC, Ethernet, Radio)
- Traslado centralizado de las alarmas por SMS / email
- Tratamiento y cálculos automatizado de los datos
- Trazado de curvas con zoom con visualización de 1 a 6 curvas por vista
- Sinópticos gráficos animados personalizables mediante biblioteca gráfica
- Informes de explotación en formato Excel
- Autoconfiguración a partir de los parámetros de los equipos
- Datos compartidos con otras aplicaciones y usuarios

El sistema de comunicaciones permite una conectividad total bien directamente al puesto de control o con otras RTU a través de su dirección IP desde una gran variedad de dispositivos como:

- PC con navegadores compatibles via HTML5.
- Smartphones via aplicación móvil.
- Tablets con navegadores compatibles via HTML5



19 Solución global RTU

3.3.9 Gestión de alarmas

El sistema centraliza, registra y traslada las alarmas procedentes de los equipos o de cálculos internos. El traslado de alarmas se realiza a través de:

- Plannings anuales de asignación de los traslados
- Calendarios semanales de secuencias de llamadas a los destinatarios
- Transmisión de las alarmas en forma de SMS y/o emails
- Activación de una alarma sonora en el PC
- Registro de las alarmas, llamadas y recogidas

Dispone además de una app móvil que permite realizar las siguientes operaciones

- La consulta y recogida de las alarmas
- La consulta de los estados actuales
- Consulta y cambio de consignas
- La activación de las interrogaciones

3.3.10 Seguridad en las comunicaciones

A pesar de que Internet ofrece varias ventajas (coste reducido, funcionamiento permanente, simplicidad, etc.) también conlleva algunos riesgos relacionados con los ciberataques. La seguridad de los equipos elegidos, así como de los intercambios de datos entre ellos (entre estaciones) o con destino al puesto central están perfectamente integrados en el sistema de telecontrol. Actualmente, el servidor SG4000 es la piedra angular de la ciberseguridad de las redes de telegestión de la solución elegida.

La aplicación se instala en un servidor del Puesto Central y es muy fácil de usar, permitiendo crear una red VPN de manera rápida y eficaz en Internet (en soporte 3G/4G o ADSL).

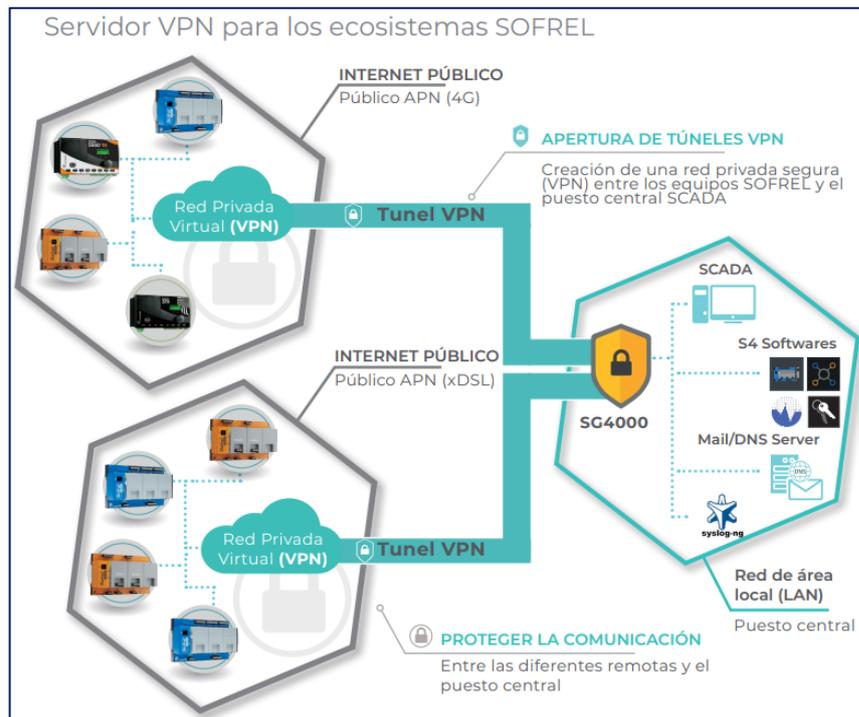
Para las comunicaciones en Internet público, el servidor VPN SG4000 es el elemento clave para proteger el ecosistema. Permite crear una red privada virtual (VPN) en Internet público (3G/4G o ADSL) optimizando los costes y garantizando la seguridad de los intercambios entre las RTU y el supervisor de la red. Para optimizar el funcionamiento y las comunicaciones, el servidor limita los intercambios entre los equipos remotos y el puesto de control a las siguientes funciones:

Aplicaciones específicas:

- Interrogación de la estación remota y notificación de alarmas a un supervisor
- Configuración, funcionamiento de la estación remota
- Actualización de usuarios y configuraciones de la estación remota
- Notificaciones de la estación remota a la supervisión

En cuanto a la red:

- Resolución de direcciones por el servidor DNS
- Envío de correos electrónicos desde la estación remota a un servidor de correo



20 Servidor VPN

3.4 Pantallas HMI

Para la supervisión de las variables y estado de los motores se ha previsto la instalación de una pantalla HMI de 10.4” conectada al bus ethernet en el cuadro de control de motores del bombeo de Hatillos.

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



21 Pantalla HMI

- 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

Para la periferia de la caseta de válvulas de Hatillos y las dos remotas se instalarán pantallas HMI de las mismas características pero de menor tamaño (7.5”) y resolución (640x480) dado el escaso número de equipos a controlar.

3.5 PC de supervisión estación de bombeo

El sistema de automatización y control de la estación de bombeo residirá en un PC compatible Windows con un software específico del PLC elegido, que además comunicará con una RTU que servirá como puente para volcar los estados y toda la información de este PLC al puesto de control ubicado en el edificio de la Comunidad.

La características del PC elegido son las siguientes:

- Microprocesador Intel Corei7
- 16.0 Gb de RAM.
- Tarjeta gráfica Nvidia Gforce
- Unidad de disco duro SSD de 1 Tb
- Puertos USB2, 5 USB 3.2
- 1 puerto ethernet Lan Rj45
- 1 puerto HDMI, 3 DisplayPort™
- Teclado en español, con teclas de funciones, modos y numéricos, ratón óptico.

Se equiparán con un monitor Led de las siguientes características:

- Tamaño 27"
- Formato de pantalla 16:9
- Brillo 250 cd/m²
- Relación de contraste 3000:1.
- Ángulo de visión horizontal 178°, vertical 178°
- Número de colores de la pantalla: 16,7 millones de colores
- Tiempo de respuesta 1 ms
- Resolución máxima 1920x1080 (HD 1080)
- Tamaño de pixel: 0,3108 x 0,3108 mm

- Tamaño visible horizontal: 59,7 cm
- Tamaño visible vertical: 33,6 cm
- Entrada de señales 2 HDMI y 1 DisplayPort

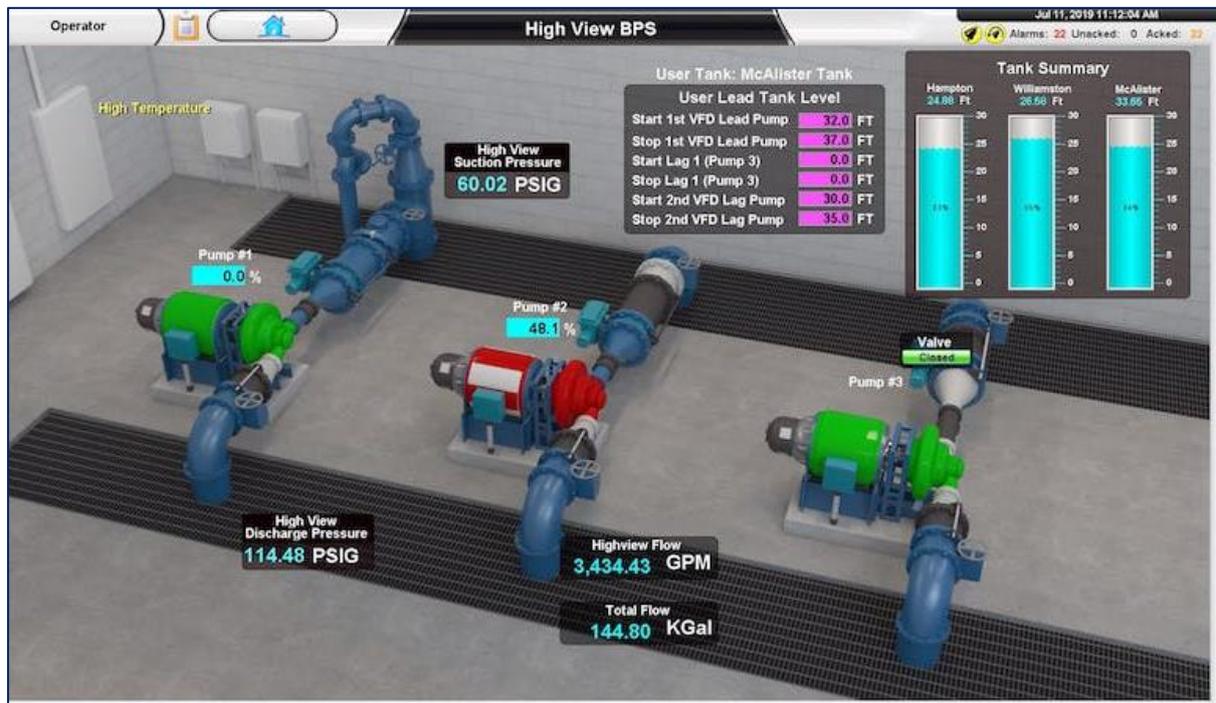
3.5.1 SCADA de control de PLC de Bombeo

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.

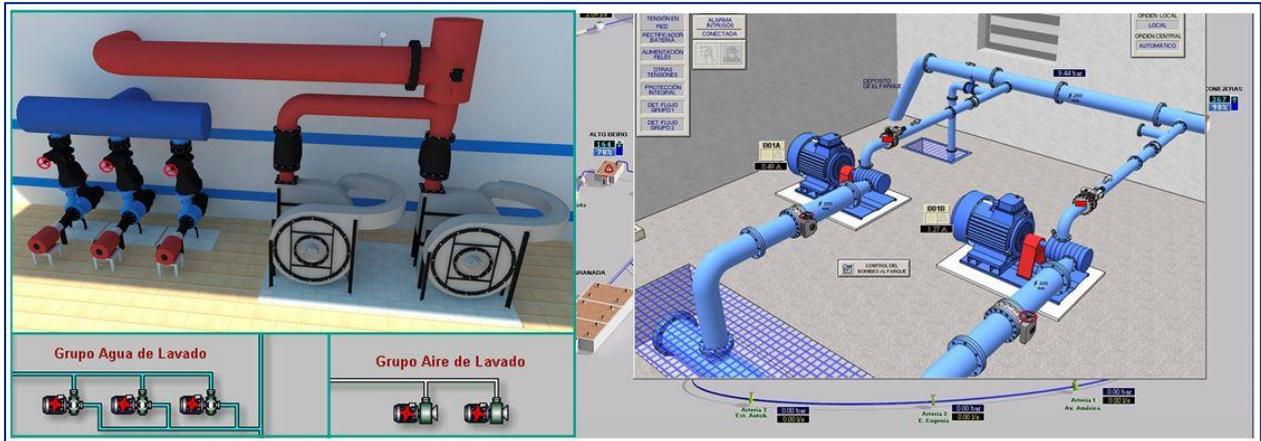
El software elegido para la integración del sistema de control de la estación de bombeo es el FactoryTalk View Machine Edition.

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.



22 Pantalla bombeo ejemplo



23 Pantalla bombeo ejemplo 2

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

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.

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.

3.6 Pc de supervisión edificio de Comunidad de Regantes

El repositorio de todo el sistema de automatización y control residirá en un PC compatible Windows con un software encargado de las comunicaciones con las RTU que además realizará las funciones de datalogger para el almacenamiento de los datos.

Además de las aplicaciones de ofimática como procesador de textos, hoja de cálculo, etc se instalarán las aplicaciones específicas para la gestión de las RTU y de las comunicaciones, tales como:

- Un Servidor SG4000 encargado de la red privada (VPN segura) a través de conexiones GSM y ADSL públicas,
- La aplicación S4-Manager que permite la administración de los usuarios y de los equipos de la red,
- La herramienta de gestión de los certificados electrónicos (S4-Keys u otra aplicación como PKI Microsoft),
- La aplicación de monitorización que permite llevar el seguimiento diario de los informes de seguridad de las estaciones remotas.
- El software PCwin2 como herramienta de visualización de gráficos, estados, confección de informes, gestión de alarmas, etc.

La características del PC elegido son las mismas que las del equipo instalado en el bombeo:

- Microprocesador Intel Corei7
- 16.0 Gb de RAM.
- Tarjeta gráfica Nvidia Gforce
- Unidad de disco duro SSD de 1 Tb
- Puertos USB2, 5 USB 3.2
- 1 puerto ethernet Lan Rj45
- 1 puerto HDMI, 3 DisplayPort™
- Teclado en español, con teclas de funciones, modos y numéricos, ratón óptico.

Se equiparán con un monitor Led de las siguientes características:

- Tamaño 27"
- Formato de pantalla 16:9
- Brillo 250 cd/m²
- Relación de contraste 3000:1.
- Ángulo de visión horizontal 178°, vertical 178°
- Número de colores de la pantalla: 16,7 millones de colores
- Tiempo de respuesta 1 ms
- Resolución máxima 1920x1080 (HD 1080)
- Tamaño de pixel: 0,3108 x 0,3108 mm
- Tamaño visible horizontal: 59,7 cm
- Tamaño visible vertical: 33,6 cm
- Entrada de señales 2 HDMI y 1 DisplayPort

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.

El sistema se complementa además con una impresora laser color de tamaño A4 para la impresión de informes y alarmas.

3.6.1 Software de telegestión instalado

El software instalado que recogerá todas las señales de las distintas localizaciones combina la creación de informes personalizables, la gestión de curvas de señales analógicas y un atractivo entorno grafico tipo SCADA basado en HTML5.

3.6.1.1 Creación de informes

Las informaciones archivadas se transfieren automáticamente en archivos Excel que se benefician de la riqueza funcional de la hoja de cálculo (macros, formato, gráficos, etc.) para la presentación de los informes de explotación.

- Generación periódica de informes (días, semanas, meses)
- Inserción de los totales en fila y columna
- Difusión automática por email
- Función de vista previa durante la definición de los informes
- Acceso de sistemas centrales externos a los datos a través de una apertura SQL.

3.6.1.2 Trazado de curvas

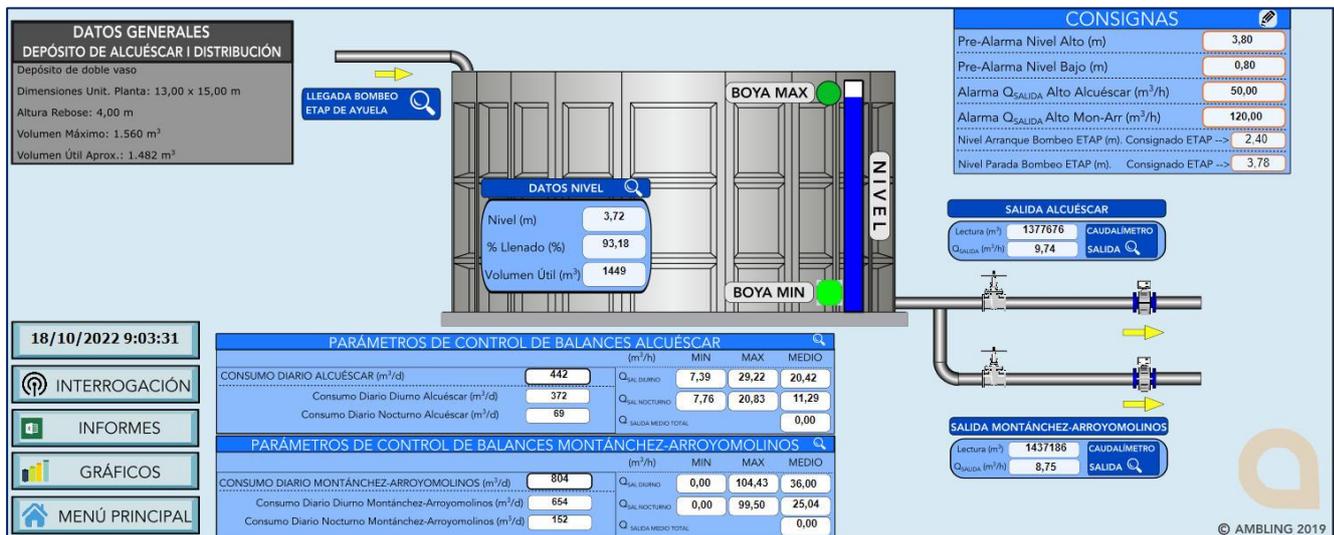
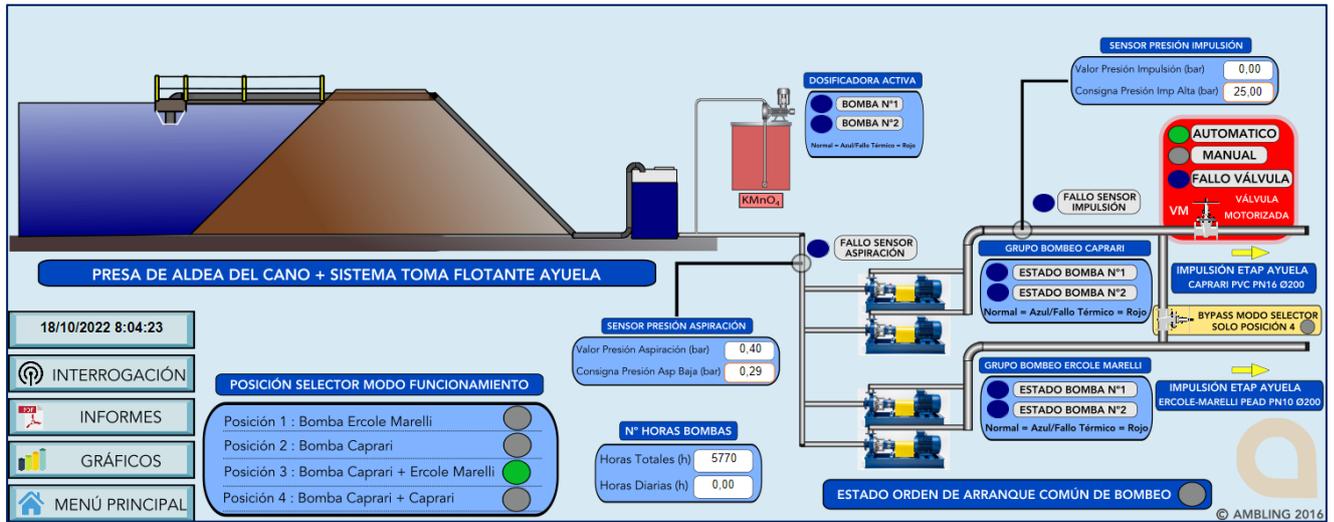
El sistema dispone de un trazador de curvas especialmente eficiente, que incluye:

- Visualización de 1 a 6 curvas en una sola vista
- Zoom que permite ajustar el encuadre y regular la amplitud (días, semanas, meses, etc.)
- Desfase temporal para seguir una información en diferentes períodos de tiempo
- Exportación de los puntos de curvas en Excel y estadísticas Como complemento, creación de curvas de tendencia o archivos "a demanda" (selección libre de las informaciones)

3.6.1.3 Sinópticos

Los sinópticos gráficos creados por la aplicación permiten comprender de un vistazo el funcionamiento de una instalación. Tienen una apariencia totalmente personalizable a partir de una extensa biblioteca de símbolos adaptados, permiten la visualización de componentes animados: parpadeo, rotación, etc. Además, pueden integrar visualizadores de valores actuales numéricos, sufijos y gráficos de barras, tablas de datos, botones de mando para interrogación de los equipos, visualización de curvas e informes, etc.

PROYECTO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE 1.200 HAS MEDIANTE EL EMPLEO DE RECURSOS LOCALES DE LA ZONA REGABLE SINGULAR DE MONTERRUBIO DE LA SERENA (BADAJOZ).



24 Sinópticos ejemplo RTU

3.7 Analizador de redes.

Para la toma de datos generales de potencias, energías, tensiones, consumos, distorsiones armónicas y factor de potencia de consumo o de generación, se ha proyectado la instalación de analizadores de redes para medida en cuatro cuadrantes (consumo y generación) con puertos modbus RTU y modbus TCP.

Estos analizadores se instalarán en los armarios de protección general con el propósito de obtener los datos generales de las instalaciones y tendrán las siguientes especificaciones:

- Formato 144x144
- Pantalla VGA con gran resolución y color
- Protección frontal IP 65*
- 5 entradas de tensión (3 fases + Neutro + Tierra) hasta 1000 Vf-f
- 4 entradas de corriente
- Precisión en Tensión, Corriente Clase 0,2

- Precisión en Energías Clase 0,5S
- Equipo expandible de hasta 4 módulos combinando entradas, salidas digitales, analógicas, Modbus/TCP, Mbus, LonWorks, Profibus, XML/web
- Modular (posibilidad de conectar hasta 4 módulos de expansión)
- Botones de desplazamientos táctiles
- Fuente de alimentación universal
- Punto de comunicaciones RS-485 (protocolo Modbus/RTU y BACnet)
- Personalización de los parámetros a mostrar
- Indicador de horas de funcionamiento para mantenimiento preventivo
- Presentación de datos versátil que permite la personalización de los parámetros a mostrar por pantalla
- Parámetros eléctricos instantáneos, máximos y mínimos (con fecha y hora), demanda
- Parámetros eléctricos incrementales (energías), horas, costes, emisiones
- 3 tarifas (seleccionables por entrada digital o por comunicaciones RS-485)
- Cálculo de costes y emisores de KgCO₂ por pantalla según la energía consumida o generada
- 2 salidas a relé para alarmas con retado, tiempos, ON y OFF, etc.
- 2 salidas a transistor para alarmas o generación de impulsos con todos los posibles parámetros de configuración
- 2 entradas digitales con posibilidad de control sobre la selección de tarifas del equipo configurables para monitorización, mediante comunicaciones RS-485 Modbus.

4 EQUIPOS DE INSTRUMENTACIÓN INSTALADOS

4.1 Sensorización

Para la automatización de todo el sistema se ha previsto la instalación de la siguiente sensorización:

Balsa Hatillos

- 2 medidores de nivel radar para cálculo de caudal de los drenajes
- 1 detector de nivel capacitivo para detección de alivios
- 1 medidor de presión para cálculo de nivel en balsa

Estación de bombeo

- Medición de temperatura en bombas a Cantador
- 1 caudalímetro a sección parcial en llegada Benquerencia a cantara de bombas de Zújar.
- 1 medidor de nivel en cántara bombas Zújar
- 3 sondas de nivel en cántara bombas Zújar
- 2 contactos de nivel de medición de nivel tanque gasoil
- 1 caudalímetro electromagnético en impulsión bombas Zújar
- 1 medidor de presión en aspiración bombas a Cantador
- 1 medidor de presión en impulsión bombas a Cantador
- 1 caudalímetro electromagnético en impulsión bombas a Cantador
- 1 medidor de presión en salida filtros estación bombeo
- 1 estación meteorológica para control del campo solar

Estación de filtrado

- 1 Medidor de presión de prefiltrado
- 1 Medidor de presión de postfiltrado

Balsa Cantador

- 2 medidores de nivel radar para cálculo de caudal de los drenajes
- 1 detector de nivel capacitivo para detección de alivios
- 1 medidor de presión para cálculo de nivel en balsa
- 1 caudalímetro para medición y registro de caudales de entrada y salida de balsa.

4.2 Listado de señales de PLC, periferias y Estaciones Remotas

4.2.1 Listado de señales PLC BOMBEO

Uds	Designación	SD	ED marcha	ED defecto	ED Man/auto	SA	EA	BUS
1	Analizador redes							
	Tensión RN-SN-TN							1
	Tensión RS-RT-ST							1
	Intensidad I1,I2, I3							1
	Potencia activa							1
	Potencia reactiva	BUS						1
	Factor de potencia							1
	Energía activa							1
	THDU%							1
	THDI%							1
7	Bombas impulsión a Cantador							
	Selector local remoto		7					
	Automático		7					
	Orden marcha	7						
	Confirmación marcha							7
	Paro seguridad							7
	Disparo protecciones							7
	Fallo variador							7
	Confirmación de frecuencia						7	7
	Consigna de frecuencia					7		7
2	Bombas impulsión a Hatillos							
	Selector local remoto		2					
	Automático		2					
	Orden marcha	2						
	Confirmación marcha							2
	Paro seguridad							2
	Disparo protecciones							2
	Fallo variador							2
	Confirmación de frecuencia						2	2
	Consigna de frecuencia					2		2
3	Sondas nivel en pozo de bombeo		3					
1	Medidor nivel continuo pozo bombeo						1	
1	Medidor caudal area-velocidad Benquerencia		2				2	

Uds	Designación	SD	ED marcha	ED defecto	ED Man/auto	SA	EA	BUS
1	Señales cuadro limpieza toma		4					
2	Sonda humedad y °C bombas sumergibles			0				
1	Caudalímetro impulsión toma a hatillos		1				1	
7	Válvulas motorizadas impulsión	14	14	7	7			
	Cableado señales válvulas motorizadas		0					
7	Sondas temperatura bombas a Cantador						7	
2	Válvulas motorizadas filtros	4	4	2	2			
	Cableado señales válvulas motorizadas		0					
1	Caudalímetro impulsión a Cantador		1				1	
1	Subcuadro puente grua							
3	Subcuadros filtros			6				
1	Señales planta fotovoltaica bombas		6					2
1	Señales planta fotovoltaica SSAA		6					2
1	Medidor presión en impulsión bombas						1	
1	Medidor presión en salida filtros						1	
1	Señales grupo electrógeno 300 KVA		4					
1	Señales grupo electrógeno 10 KVA		4					
1	Subcuadro grupo presión gasoil		1	1				
2	Sondas nivel deposito gasoil		2					
6	Detectores		6					
1	Sirena alarma	1						
1	Estación meteorológica							6
	Señales necesarias	28		101		9	23	
	Total señales instaladas	48		160		12	24	

4.2.2 Periferia caseta de válvulas

Uds	Designación	SD	ED marcha	ED defecto	ED Man/auto	SA	EA	BUS
2	Medidores caudal vertedero drenajes						2	
4	Válvulas motorizadas arqueta desagüe	8	8	4	4			
	Cableado señales válvulas motorizadas		0					
1	Medidor presión en salida balsa						1	
1	Sonda de humedad en aliviadero		1					

Uds	Designación	SD	ED marcha	ED defecto	ED Man/auto	SA	EA	BUS
1	Detectores		6					
1	Sirena alarma	1	1					
	Señales necesarias	9		24		0	3	0
	Total señales instaladas	16		32		0	4	

4.2.3 Periferia Planta solar

Uds	Designación	SD	ED marcha	ED defecto	ED Man/auto	SA	EA	BUS
5	Detectores		6					
1	Sirena alarma	1	1					
12	Barreras de infrarrojos		12					
	Señales necesarias	1		19		0	0	0
	Total señales instaladas	16		32		0	0	

4.2.4 S4W Estación de filtrado

Uds	Designación	SD	ED marcha	ED defecto	ED Man/auto	SA	EA	BUS
5	Subcuadros filtros			5				
1	Medidor presión salida filtros						1	
1	Medidor presión entrada filtros						1	
1	Señales instalación solar		4				1	
2	Detectores d infrarrojos		2					
1	Sirena	1						
	Señales necesarias	1		11		0	3	0
	Total señales instaladas	4		16		0	4	

4.2.5 S4W Caseta Válvulas Cantador

Uds	Designación	SD	ED marcha	ED defecto	ED Man/auto	SA	EA	BUS
2	Medidores caudal vertedero drenajes						2	
5	Válvulas motorizadas arqueta desagüe	10	10	5	5			
	Cableado señales válvulas motorizadas							
	Señales grupo electrógeno	1	1	1				
1	Medidor presión en salida balsa						1	
1	Sonda humedad en aliviadero		1					
1	Caudalímetro (pulsos+caudales)							
	Caudal directo							1

	PROYECTO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE 1.200 HAS MEDIANTE EL EMPLEO DE RECURSOS LOCALES DE LA ZONA REGABLE SINGULAR DE MONTEARRUBIO DE LA SERENA (BADAJOZ).	
--	--	--

Uds	Designacion	SD	ED marcha	ED defecto	ED Man/auto	SA	EA	BUS
	Caudal inverso							1
	Pulso totalizador caudal directo							1
	Pulso totalizador caudal inverso							1
2	Detectores		2					
1	Sirena	1						
	Señales necesarias	12		25		0	3	4
	Total señales instaladas	20		28		0	4	

5 SISTEMA DE CONTROL DE HIDRANTES.

5.1 Descripción.

Para el control y telemando de las tomas y de los hidrantes se dispone de un equipo electrónico, denominado TCH con las siguientes características:

- 10 entradas de contador y 10 salidas de electroválvula latch (2 ó 3 hilos).
- 2 entradas analógicas de propósito general
- 2 entradas digitales de propósito general
- 2 salidas digitales de propósito general



25 Equipo telecontrol hidrantes

El TCH es un equipo autónomo, que se comunica a través de una señal inalámbrica con su Unidad Concentradora, a la que le envía su estado actual y de la que recibe las diferentes órdenes. Ésta a su vez reporta este estado y recibe las diferentes órdenes del servidor de gestión.

El equipo electrónico se aloja en caja de plástico PVC de dimensiones 175x105x80 (AxHxF) con grado de protección IP66. La caja está preparada para fijación mural y dispone de mangueras de cables de salida cableadas internamente a la electrónica para la conexión de solenoides latch de 12VDC, contadores equipados con emisores de pulsos, sensores analógicos 4-20mA, entradas digitales de propósito general, y salidas digitales de propósito general.

Las unidades remotas (TCHs) son autónomas, de manera que almacenan los turnos programados en memoria no volátil, así como los informes de riego generados por estos turnos.

De esta manera se asegura que los riegos se realizarán y se registrarán incluso ante una caída momentánea de las comunicaciones.

Además, todas las unidades remotas disponen de la inteligencia necesaria para monitorizar el 100% del tiempo los sensores que se hayan instalado (se dispone de 2 entradas analógicas en cada TCH), y configurar acciones a realizar de manera automática a partir de múltiples condiciones tanto temporales como de los sensores que se hayan instalado.

Los equipos están preparados para poder instalar sensores de apertura de las arquetas, armarios, o instalaciones donde estén alojados. La apertura de estas puertas provoca la comunicación de esta condición y los envíos de alarmas que se consideren necesarios al equipo gestor de la instalación, detectando las intrusiones de la manera más rápida posible.

5.2 Resumen de características.

Las características más destacadas de las remotas, se enumeran a continuación:

- Posee marcado CE y certificado de compatibilidad electromagnética.
- Diseñado para funcionar en intemperie, y preparado para trabajar en entornos con un 100% de humedad, siendo el conjunto IP66.
- El rango de temperatura de funcionamiento para los Terminales remotos es de -30°C hasta 85° C en funcionamiento y -40°C hasta 85°C en almacenamiento.
- Incorpora watchdog.
- Permite la apertura y el cierre de solenoides latch de 2 y 3 hilos, mediante interruptores de estado sólido.
- Permite configurar reintentos de apertura/cierre de electroválvula.
- Permite sincronizar, contar y acumular el número de litros proporcionados por cada contador asociado.
- Tiene 2 entradas digitales de propósito general en placa base.
- Tiene 2 salidas digitales de propósito general mediante relés biestables en placa base.
- Tiene 2 entradas analógicas para sensores tipo 4/20mA en placa base.
- Todas las entradas y salidas están protegidas contra descargas eléctricas de hasta 3 kV, y contra cortocircuitos tanto entre entradas y salidas, como entre las propias salidas.
- Monitoriza su propia fuente de alimentación, reportando su estado al Centro de Control.
- Implementa un algoritmo de funcionamiento, basado en el ahorro de energía, lo cual permite que las baterías alcancen largos periodos de vida.
- Es capaz de almacenar la programación de hasta ocho turnos de riego por electroválvula, para cada uno de los 7 días de la semana, permitiendo el cierre de dichas electroválvulas por tiempo (duración del turno), volumen (volumen definido en el turno) o por ambas.
- Es completamente autónomo, es decir, puede funcionar de forma independiente en caso de que haya algún problema con las comunicaciones, y además almacena todos los datos de contadores, turnos de riego, alarmas, etc) en una memoria no borrrable, de modo que cualquier problema con la alimentación del equipo no ocasiona la pérdida de datos del equipo.

- Implementa un mecanismo de seguridad ante un corte de la comunicación, de tal modo que es posible configurar si ante dicha circunstancia, la remota debe seguir ejecutando los turnos programados, o debe terminar el turno en curso y pasar a estado de reposo, hasta que se recupere la comunicación.
- Rápida instalación, ya que únicamente es necesario conectar las electroválvulas y contadores asociados para que el Terminal esté operativo. El software de control lo detecta automáticamente y lo da de alta en el sistema.
- El tiempo promedio de respuesta a un mensaje enviado desde el centro de control es de entre 4 y 12 segundos por salto, gracias a un algoritmo de priorización de los equipos en modo monitorización, en el caso de los TCHs Radio. Cada remota se alimenta a través de una batería de litio no recargable, o con batería recargable, conectada a una placa solar de 5W. En este caso, el regulador de carga está integrado en la electrónica del propio TCH.
- Dispone de interfaz NFC para uso a modo de consola local a través de una App. Eso elimina la necesidad de contar con un puerto físico accesible externamente, lo que da robustez a la solución.
- Dispone de algoritmo de filtrado de falsos pulsos de contador.

5.3 Protecciones.

Diseñado para funcionar en intemperie, y preparado para trabajar en entornos con un 100% de humedad, siendo el conjunto IP66.

El rango de temperatura de funcionamiento para los terminales remotos es de -30 °C hasta 85 °C en funcionamiento y -40 °C hasta 85 °C en almacenamiento.

Todas las entradas y salidas están protegidas contra descargas eléctricas de hasta 3 kV, y contra cortocircuitos tanto entre entradas y salidas, como entre las propias salidas.

Es completamente autónomo, es decir, puede funcionar de forma independiente en caso de que haya algún problema con las comunicaciones, y además almacena todos los datos (contadores, turnos de riego, alarmas, etc.) en una memoria no borrrable, de modo que cualquier problema con la alimentación del equipo no ocasiona la pérdida de datos del equipo.

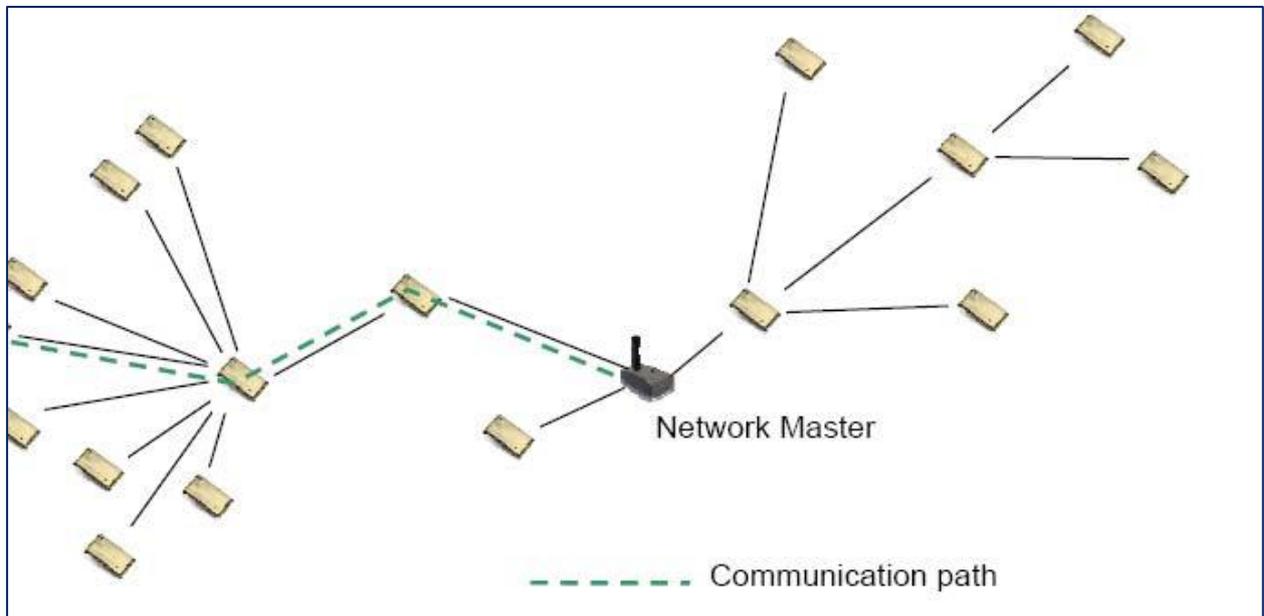
5.4 Sistema de comunicación vía radio.

La comunicación entre la unidad concentradora y las remotas se basa en una red radio, en banda 868MHz (banda de uso industrial libre de licencia).

Los modems radio de las remotas pueden configurarse para funcionar en cualquiera de los siguientes modos:

- Coordinador: es el elemento maestro. Considerando un esquema en árbol se diría que el coordinador es el primer elemento. Permite la comunicación con todos los elementos que tiene detrás.

- Router: Son los elementos que están en un nivel intermedio y permiten transmitir información tanto a los elementos que están por encima como por debajo de él. Cada router puede dar acceso hasta a 100 equipos posteriores.
- EndPoint: Es el elemento final de la cadena.



26 Sistema comunicaciones hidrantes

5.5 Unidad concentradora.

La concentradora usada es un módulo estándar maestro de comunicaciones que integra distintas interfaces para hacer el equipo lo más versátil posible. La alimentación se realiza en continua (7- 50VDC) mediante batería de litio. Dispone además del módulo maestro radio para la comunicación con las remotas a las que de servicio de interfaz Ethernet y de interfaz GPRS.



27 Unidad concentradora