



4.6.8 MEMORIA INSTALACIÓN GESTIÓN

2023

NOVIEMBRE

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y DE ACTIVIDAD

NUEVO EDIFICIO JUDICIAL DE MÓSTOLES

C/ Nueva York 44
Móstoles - Madrid

PROMOTOR

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE
INFRAESTRUCTURAS JUDICIALES.
CONSEJERÍA DE PRESIDENCIA, JUSTICIA
Y ADMINISTRACIÓN LOCAL.
COMUNIDAD DE MADRID

PROYECTISTA

EMILIO GONZÁLEZ GAYA
Nº COLEGIADO 6889

GONZALEZ
GAYA EMILIO

Firmado digitalmente por GONZALEZ
GAYA EMILIO
Nombre de reconocimiento (DN):
c=ES,
serialNumber=EDCE,
givenName=EMILIO,sn=GONZALEZ
GAYA,ou=GONZALEZ GAYA EMILIO
Fecha: 2023.12.27 09:13:31 +01'00'

BENITEZ
IGLESIAS
FRANCISCO
JAVIER -

Firmado digitalmente por BENITEZ
IGLESIAS FRANCISCO JAVIER
c=ES,
serialNumber=EDCE,
givenName=FRANCISCO,sn=BENITEZ
IGLESIAS FRANCISCO JAVIER
Fecha: 2023.12.27 09:54:12 +01'00'

ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA Y TÉCNICA

- 1 DESCRIPCIÓN GENERAL
- 2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA
 - 2.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA
 - 2.2 CABLEADO
 - 2.3 DOCUMENTACIÓN Y FORMACIÓN
 - 2.4 GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN
 - 2.5 GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD
 - 2.6 GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MECÁNICAS
 - 2.7 GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CONTRAINCENDIOS
 - 2.8 RELACIÓN DE GRÁFICOS REQUERIDOS

MEMORIA DESCRIPTIVA Y TÉCNICA

1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Se ha proyectado un sistema de gestión de instalaciones para monitorizar y controlar de forma automática las instalaciones del edificio.

Su finalidad es la automatización de las instalaciones, integradas en una única plataforma y la mejora de su eficiencia energética. Para ello, el sistema de gestión facilita al operador el análisis de los datos de comportamiento de las instalaciones y diversas opciones de control automático y manual.

El sistema se compone de elementos de campo, controladores y puesto de operador.

Los elementos de campo (sondas de temperatura, válvulas motorizadas, contactores, etc.) se conectan a los controladores donde residen los programas de automatización, regulación y monitorización.

Estos controladores, que disponen de funcionamiento autónomo, se conectan en bus entre ellos y con el puesto de operador para posibilitar interacciones y la operación centralizada.

El puesto de operador dispone de un conjunto de herramientas de ayuda para las tareas de explotación y mantenimiento a través de una interfase hombre-máquina amigable.

Las instalaciones se controlan directamente actuando y supervisando los elementos de campo o bien mediante integración, cuando estas disponen de su propio control. En este proyecto, el sistema de gestión controla y supervisa las siguientes instalaciones:

- Climatización
- Centralización y distribución eléctrica
- Fontanería
- Saneamiento
- Extinción de incendios
- Detección de incendios

2 DESCRIPCIÓN TÉCNICA

El sistema de gestión controlará las siguientes instalaciones:

- **Climatización**
 - Regulación y estados de los circuitos primarios y secundarios de los sistemas de AF/AC en función de los valores de consigna.
 - Regulación y estados de climatizadores en función de los valores de consigna.
 - Estados y Marcha/Paro de los equipos de producción de AF/AC.
 - Regulación y estados de fan-coils.

- Regulación de compuertas de regulación de Volumen de Aire Variable (VAV).
- Marcha/paro y estado de ventiladores.
- Integración/Alarmas de las Plantas Enfriadoras
- Alarmas de centrales de CO
- **Electricidad**
 - Estado y alarmas del Centro de Transformación y Grupo Electrónico.
 - Estado y alarmas del Cuadro Eléctrico General (CGBT) y Cuadros Eléctricos Secundarios
- **Mecánicas**
 - Marcha/paro y estados de grupos de presión de AF / AC / Solar
 - Marcha/paro y estados de pozos de bombeo
- **Eficiencia energética (gestión de consumos)**
 - Contadores de agua
- **Contraincendios**
 - Alarma de fallo del sistema de detección de incendios

Se describen a continuación los componentes que forman el sistema de gestión centralizado excepto los elementos de campo, descritos en los distintos proyectos de instalaciones.

Para la implementación del sistema deben emplearse dispositivos compatibles y accesibles por cualquier contratista, que utilices buses y protocolos de comunicación estándar, de forma que sea fácil reemplazar un componente o sistema por equipos equivalentes. Así mismo, el sistema debe ser fácilmente ampliable.

2.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

La arquitectura del sistema de gestión se divide en 3 niveles:

- Nivel de campo
- Nivel de automatización
- Nivel de gestión

Nivel de campo

El material de campo lo forman los sensores de temperatura y humedad (ya sean de inmersión como de ambiente interior o exterior), las válvulas de regulación motorizadas con sus actuadores correspondientes (todo-nada, proporcionales o tres puntos en función de la aplicación

correspondientes), los sensores de presión, los interruptores de flujo, los indicadores de nivel de depósitos, los contactores y contactos auxiliares.

El material previsto en este proyecto será compatible con cualquiera de los fabricantes de control del mercado que se especifiquen.

Sensores

Los sensores serán activos o pasivos (resistivos).

Cuando la distancia al controlador supere los 25 metros se utilizarán sensores activos con control 0-10 V / 4-20 mA o en bus.

Válvulas

Según proyectos específicos.

Actuadores de válvulas

Dependiendo de la aplicación serán todo-nada, proporcional o tres puntos. En proyecto se especificará qué tipo de actuador será necesario en cada caso.

Nivel de automatización

Este nivel lo forman las subestaciones distribuidas a lo largo del edificio, en salas técnicas, cercanas a los elementos de campo. Se componen de microprocesadores, módulos de entradas y salidas, fuentes de alimentación, enrutadores o pasarelas a buses de campo para realizar integraciones, y borneros con relés para conexión de los elementos de campo, alojados dentro de armarios. Las subestaciones ejecutan bucles de control de forma autónoma, realizando lecturas de las sondas y ordenando sobre contactores, bombas, ventiladores, enfriadoras, etc.

Las subestaciones de ajustarán a las siguientes características:

- Conexión directa a ETHERNET-TCP/IP
- Servidor web incorporado, para visualización directa de variables vía gráficos, alarmas y operación remota
- Protocolo de comunicación estándar BACNET, LON, MODBUS, M-BUS, KNX, DALI, etc.
- Libremente programables o preprogramados para aplicaciones concretas que se definirán en proyecto
- Puerto de conexión para visualización y control local
- Deberán disponer de capacidad de proceso, memoria de registro, interfases a buses de campo necesarios y suficientes módulos de entrada/salida para poder implementar las

funciones descritas en el listado de puntos definido en el proyecto, teniendo en cuenta de no sobrepasar el 80% de la capacidad disponible en cada subestación.

Las subestaciones transmitirán los siguientes valores (provengan todos ellos del mismo o de diferentes fabricantes) a través de la red Ethernet:

- Temperatura en los diferentes ambientes.
- Valores actuales de consigna.
- Desplazamiento respecto de los valores de consigna.
- Consumos de energía.
- Arranques/ paro de alumbrado.
- Otros.

Con el fin de evitar que el sistema de gestión pierda funcionalidad en caso de caída del puesto de control central, las subestaciones tendrán su propia autonomía de funcionamiento mecánico (soporte eléctrico suplementario) y técnico (programación residente en memoria no volátil), así como secuencia de arranque totalmente autónoma de vuelta a servicio en caso de caída de tensión.

Los horarios deben quedar implementados tanto en los controladores/subestaciones como en el puesto central.

El sistema de gestión deberá tener acceso web para su gestión remota si la dirección facultativa de obra así lo requiera.

Nivel de gestión

Este nivel lo componen los servidores y puestos de control fijos y móviles, tanto locales como remotos, licencias y pantallas gráficas dinámicas.

En función del tamaño de la instalación, número de integraciones, registro de históricos, servicios de estadísticas y eficiencia energética y redundancia requerida, se determinará la necesidad de disponer de un único ordenador que realice las funciones de servidor y puesto de control o bien se dispondrán equipos específicos para realizar cada una de las funciones por separado.

Los servidores dispondrán de capacidad de almacenamiento de todos los datos generados por las subestaciones y elementos de campo, y requeridos por el personal de mantenimiento o explotadores de las instalaciones. El sistema deberá tener capacidad y deberá estar programado

para crear históricos de todas las variables que maneje el sistema, monitorización de alarmas, y otras funciones relacionadas con el tratamiento de datos (gráficos, listados, etc.).

La arquitectura de la solución estará enfocada a conseguir:

- Mayor eficiencia en el intercambio de información
- Menor coste de mantenimiento
- Menor coste de integración de nuevos sistemas
- Posibilidad de control de las integraciones desde un punto centralizado
- Mejora de la gestión, la operación, la seguridad y el mantenimiento, tanto de las instalaciones como de los servicios, en tiempo real y con un alto grado de fiabilidad.
- Facilitar la compartición de información entre los distintos sistemas de información
- Homogeneización de los procedimientos de actuación
- Guardado de históricos con el fin de explotar la información de cara a realizar el análisis , mejora y replanificación de servicios

Desde cualquier ordenador se deberá poder acceder a cualquier subestación del edificio para conocer, supervisar, modificar, etc. cualquier valor que se desee.

El Sistema de Control de Instalaciones deberá incorporar los siguientes programas de forma estándar en su banco de datos para su utilización en el proceso de gestión de las instalaciones:

- Calendario
- Programa de alarmas y de estado (Entrada Digital)
- Programa de arranque/paro de la instalación
- Enclavamientos
- Programa de optimización
- Medición de la energía y programa de cálculos de consumos
- Programa de totalización del tiempo de funcionamiento
- Programa de datos históricos. La periodicidad de tomas por tipo de señal se fijará en proyecto
- Programa de restauración del punto de control
- Programa de punto de rotación
- Programa de cálculo de grados-día
- Sistema de acceso a esquemas tipo navegador

El software de gestión permitirá una arquitectura cliente – servidor de fácil manejo e intuitiva, basada en un funcionamiento interactivo y dirigido principalmente con el ratón. Este software estará basado en el Standard SCADA (sistema de adquisición de datos) y será un software abierto, preferiblemente de fabricante distinto al producto seleccionado en proyecto. El acceso mediante pantallas en modo gráfico y texto proporcionará una visión general del sistema, que permitirá una selección rápida de objetos y funciones, así como una fiable e inmediata localización de avisos.

El software deberá estar basado en protocolos y sistemas estándares en los siguientes aspectos:

- intercambio de datos con programas terceros, o propios para acceso remoto como DDE, NET-DDE, OLE, ODBC, CTAPI, OPC, DLL, HTML, Active-X, VNC, etc.
- sistema operativo Windows (NT Workstation, 2000 Professional, Windows 7, 8 o superiores) o Linux (Red Hat, Fedora, Gnome o superiores).
- debe poder soportar los protocolos Red Ethernet-TCP/IP, BACnet, KONEX, LON, Dali, Internet, etc.

Los equipos de mando serán manipulados por personal autorizado, y en todo momento se pedirá un código de acceso al operador. Dicho código será personal y otorgará accesos a diversos equipos, modos, actuaciones y funciones del sistema. De esta forma se puede establecer un acceso jerárquico al sistema, haciendo posible por ejemplo que el responsable general de las instalaciones acceda a la totalidad de funciones del sistema, mientras que todo el personal pueda tener acceso al sistema con el límite de funciones que en su momento se establezca. De esta forma se logrará que el acceso al sistema se realice con los permisos que se establezcan para cada usuario y sea difícil que haya accesos no autorizados al mismo. En caso de que no se establezca por parte de Propiedad o el Explotador un criterio de niveles de acceso al sistema, se implementará el siguiente:

Nivel 0	visión de estados sin permiso para modificación
Nivel 1	nivel 0 + actuaciones sobre alumbrado
Nivel 2	nivel 1 + actuaciones sobre climatización
Nivel 3	nivel 2 + supervisión y mando general
Nivel 4	nivel 3 + acceso programación sistema

Para el manejo del sistema, se dispondrá de diferentes aplicaciones o programas disponibles en la barra de herramientas del puesto central. Éstos serán:

- Visualizador de la instalación: representación de forma gráfica y dinámica de las instalaciones controladas para la visualización de su funcionamiento en tiempo real, control manual, cambios de parámetros, etc. Gráficos de alta resolución y diseñados con disponibilidad de librerías de símbolos en 2D y 3D, cumpliendo con los estándares DIN y ASHRAE. Se visualizarán como mínimo todos los planos del proyecto, pudiéndose acceder a cualquier variable controlada según el listado de puntos por el sistema de gestión desde 2 gráficos (desde el plano de planta y desde el esquema de principio correspondiente).
- Visualizador de objetos: navegación rápida por el sistema de gestión que permita acceder y modificar cualquier elemento (cambio de consignas, conocimiento de valores actuales de variables medidas, estado de funcionamiento de elementos regulados, límites de máximo y mínimo, etc.).

- Visualizador de alarmas: tabla detallada de las alarmas producidas en el sistema, dando información de fechas, horas, estados de las alarmas, etc. El programa permitirá el acceso directo a los gráficos, a su localización en el explorador del sistema o a la visualización de alarmas a través de ventanas. Posibilidad de realizar funciones de búsqueda, filtrado u ordenación de alarmas según el perfil del usuario.
- Encaminador de alarmas: programa que permita el direccionamiento de las alarmas teniendo en cuenta factores como los horarios, la agrupación de alarmas por prioridad, la agrupación de alarmas predefinidas, los criterios geográficos, la utilización del edificio y otros factores que se consideren relevantes a diferentes receptores o grupos de receptores a través de los medios que sean de aplicación en cada caso (impresoras de alarmas, buscapersonas, teléfonos móviles, SMS, faxes, otros puestos centrales, e-mail, etc.).
- Visualizador de tendencias: herramienta con vistas múltiples y posibilidad de vista en 3D y hasta 10 valores por vista para el procesamiento de históricos o tendencias que permita optimizar el funcionamiento de la instalación. La selección de los parámetros deberá poder realizarse arrastrando directamente los mismos. Se dispondrá de dos modos de operación:
 - En línea: visualización de estados o valores de puntos del sistema en tiempo real. Normalmente en periodos de tiempo que no superen 1 minuto.
 - Off-line: visualización de tendencias de valores y estados de puntos del sistema, leídos desde una base de datos que registrará los nuevos valores o estados de los puntos del sistema cada cierto periodo de tiempo, que no debe ser inferior a 10 minutos.
- Gestor de horarios: herramienta para el diseño de la programación horaria de todos los servicios del edificio, incluyendo los sistemas de control de ambientes individuales. La programación del gestor de horarios podrá ser o no gráfica, con horarios del edificio o de los dispositivos semanales y excepcionales cuando algún local así lo requiera. El programa deberá ser capaz de realizar una agrupación flexible de objetos comandados y una agrupación de las excepciones que presente el edificio. El número de horarios deberá ser al menos igual al número de salidas digitales.
- Visualizador de accesos (libro de registro): base de datos que almacenará todos los eventos que se producen en el sistema.
- Registro de alarmas: base de datos que almacenará todos los mensajes de proceso (alarmas, avisos, alarmas de mantenimiento, etc.).
- Registro de eventos: base de datos que almacenará los mensajes de la estación de gestión (fallos de comunicación, supervisión del disco duro, etc.).

- **Históricos:** el sistema de gestión deberá estar configurado para almacenar los históricos que se consideren prioritarios durante al menos dieciocho meses. Asimismo el sistema deberá estar preparado para evitar el desbordamiento por exceso de información para lo que deberá ser capaz de ir borrando los datos más antiguos.
- **Registro de usuarios:** base de datos que almacenará todas las acciones de cada uno de los operadores (entradas en el sistema, cambios de consigna, etc.).
- **Calendario**
- **Gráficos de análisis de la eficiencia energética**
- **Configurador del sistema:** Herramienta para la programación y edición de gráficos del sistema. Empleo de dibujos en 2D y 3D, importación de formatos estándares: AUTOCAD, BMP... Librerías de climatización, electricidad, seguridad, alumbrado...
- **Web Access:** Herramienta del sistema para el acceso a la instalación vía intranet/internet, usando navegador estándar. Desde la página Índice de Web y mediante contraseña se podrá acceder a:
 - Visualización gráfica de la instalación
 - Visualización y procesamiento de alarmas
 - Encaminamiento de alarmas
 - Informes de los puntos del sistema
 - Eventos del sistema y de usuario
 - Operación remota
- **Drivers de protocolos de cualquier fabricante para integrar:**
 - instalaciones fabricantes de CLIMATIZADORES
 - instalaciones fabricantes de BOMBAS DE CALOR

El programa permitirá visualizar los eventos mediante filtrados u ordenar por clase de evento, por fechas del suceso, etc

2.2 CABLEADO

Las subestaciones se comunicarán mediante la red TCP/IP.

El cableado entre los dispositivos de campo de las distintas instalaciones y las borneras ubicadas en los cuadros que contienen las subestaciones está previsto en los correspondientes proyectos de cada especialidad.

2.3 DOCUMENTACIÓN Y FORMACIÓN

En este apartado se describe qué información deberá aportar el contratista del sistema de gestión del edificio con el objetivo de poder realizar el mantenimiento sin depender del fabricante o del integrador.

Forman parte del sistema de gestión los siguientes elementos:

- Puesto Central con todos sus elementos necesarios
- Controladores y Cuadros
- Material de campo
- Válvulas y actuadores
- Instalación eléctrica
- Programación de supervisor y controladores
- Puesta en marcha completa de la instalación

Documentación

El contratista deberá aportar los siguientes documentos para el mantenimiento y explotación del sistema de gestión:

- Listado de todos los controladores con los equipos que están conectados y el cableado y conexionado.
- Memoria de funcionamiento de toda la instalación.
- Ingeniería de control (entendiendo como tal el software) de cada controlador instalado tanto en formato papel como en formato electrónico de forma que no exista dependencia del fabricante.
- Ingeniería del supervisor (entendiendo como tal el software) tanto en formato papel como en formato electrónico de forma que no exista dependencia del fabricante.
- Ingeniería de todas las integraciones de incendios (entendiendo como tal el software) tanto en formato papel como en formato electrónico de forma que no exista dependencia del fabricante.
- Documentación técnica de todos los equipos que forman parte del sistema de gestión (válvulas, sondas, controladores, etc.).
- Licencias de todos los programas instalados en el supervisor.
- Herramientas de ingeniería con sus licencias utilizadas para hacer la ingeniería de todos los controladores y sistemas que se hayan instalado (entendiendo como herramientas de ingeniería los programas utilizados para el desarrollo de las diferentes ingenierías). El contratista se debe comprometer también a actualizar estas herramientas de forma gratuita cada vez que salga una nueva versión.
- Capacidad de acceso con nivel máximo al programa del supervisor para poder hacer las reformas en el sistema de gestión según las necesidades que surjan en cada momento.
- El Puesto central deberá incorporar un sistema de backup periódico para realizar copia de seguridad de la programación implantada en las subestaciones y puesto central, de tal

forma que se pueda volver a poner en funcionamiento la instalación en caso de pérdida de esta.

Formación al usuario

El contratista deberá formar al personal de mantenimiento del edificio en los siguientes niveles:

- Manejo: puesto de control central.
- Mantenimiento del sistema de gestión: puesto de control central, controladores, sensores, válvulas, actuadores, etc.
- Ingeniería: controladores. Con esto se permitirá que se pueda acceder a modificar la ingeniería o implementar una nueva función en la aplicación. Como se ha dicho anteriormente, para ello el adjudicatario deberá suministrar las herramientas de ingeniería necesarias para los controladores y el supervisor y se deberá comprometer a actualizarlas de una forma gratuita cada vez que salga una nueva versión.
- Ingeniería: puesto de control central.

Estos cursos los realizará el contratista de forma gratuita.

2.4 GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

El sistema de gestión del edificio controlará las instalaciones de climatización a través de diferentes sondas y actuadores montados en la instalación.

El proyecto de instalaciones de climatización cubrirá los diferentes elementos de campo y el cableado y conexionado de estos elementos con las diferentes subestaciones del sistema de gestión del edificio, así como las canalizaciones necesarias para el tendido de estos cables.

El instalador de climatización también será responsable de la alimentación eléctrica a los elementos de campo que lo requieran, y realizará la conexión de los cables correspondientes de los elementos de campo a una regletera de bornas situada dentro del cuadro donde se alojará la subestación del sistema de gestión del edificio.

☐ - **GESTIÓN DE CLIMATIZACIÓN SEGÚN FICHAS DE PROGRAMACIÓN**

El funcionamiento del sistema de climatización se describe en las fichas de 'Programación' incluidas en el proyecto y los parámetros a integrar en las tablas de "Señales de integración" que se encuentran en los planos de esquemas.

☐ - **GESTIÓN DE CLIMATIZACIÓN EXPLICADO**

Producción de agua fría y caliente

Modo de funcionamiento

El sistema estará previsto para funcionar en cada época del año. Según el modo de funcionamiento el sistema podrá funcionar en los siguientes modos:

- Calefacción
- Refrigeración
- Época Intermedia
- No ocupación

Estos valores serán seleccionables desde el operador. Si hay más de un grupo de frío se dispondrá de secuenciador optimizado para que el conjunto de equipos trabajen en sus puntos de máximo rendimiento en su conjunto y establecerá un programa de modulación y de arranques considerando la temperatura exterior y las temperaturas tomadas por las sondas comunes de los colectores de impulsión y retorno.

Secuencia de arranque

Dentro del horario de funcionamiento autorizado, se activarán las salidas digitales correspondientes para poner en marcha los equipos. El arranque del circuito de los circuitos de transporte de energía térmica se realizará según la siguiente secuencia:

1. *Bombas de primario*: el arranque de las diferentes bombas de primario se realizará de forma que trabajen el mismo número de horas. El valor del número de horas deberá poder ser modificado por el operador.
2. *Equipos de producción*: la secuencia de arranque de los equipos deberá realizarse teniendo en cuenta las características técnicas de los mismos de forma que se logren mantener las condiciones de demanda. Estas condiciones de demanda vendrán fijadas por los siguientes parámetros:
 - Temperatura exterior.
 - Demanda del colector de impulsión.

El sistema deberá permitir que el operador ajuste el % de demanda.

3. *Bombas de secundario que tengan demanda de energía*: el arranque de estas bombas se realizará cuando la temperatura en el colector de impulsión sea el 70% del valor deseado y por encima de la temperatura de condensación de los equipos de producción en el caso de calderas.

Secuencia de parada

La parada de los circuitos de transporte de energía térmica se realizará de forma que se aproveche el calor residual. La secuencia a seguir en este proceso será la siguiente:

1. *Equipos de producción*: la parada de los equipos de producción se realizará según el perfil de horarios almacenado en el sistema de gestión.
2. *Bombas de primario*: las bombas de primario realizarán su parada un tiempo después de la parada de los equipos de producción. Este valor deberá poder ser modificado por el operador. En caso de que la propiedad no especifique otro valor se utilizará un valor por defecto de 10 minutos.
3. *Bombas de secundario*: las bombas de secundario realizarán su parada un tiempo después de la parada de los equipos de producción. Este valor deberá poder ser modificado por el operador. En caso de que la propiedad no especifique otro valor se utilizará un valor por defecto de 15 minutos.

Pantallas de usuario

El sistema representará en pantalla como mínimo los siguientes valores:

- Marcha / Paro, automática / manual de todos los equipos.
- Energía consumida e histórico asociado. A definir muestreo por la ingeniería.
- Horas de funcionamiento y RESET.
- Temperaturas e históricos asociados.
- Presiones e históricos asociados.
- Combinación de variables dentro del histórico para establecer comparativas, a definir por la ingeniería.
- Confirmación de flujo.
- Selección modo de funcionamiento.
- Sistema antihielo.
- Cambio de puntos de consigna de:
 - Horas de funcionamiento.
 - Prioridad de bombas, calderas, temperaturas.
 - Curvas de tendencia.
- Selección flexible de horarios a determinar por la ingeniería.

Circuitos secundarios

Dentro del horario de funcionamiento autorizado, se activarán las salidas digitales correspondientes para poner en marcha los equipos. Se establecerá un modo de funcionamiento para regular la temperatura de impulsión en función de la temperatura exterior.

Válvulas del secundario

Se limitará la temperatura de impulsión tanto superiormente como inferiormente. Los valores de la temperatura máxima, la temperatura mínima y la pendiente de actuación de cada una de las válvulas deberán poder ser modificado por el operador. Se representará en pantalla:

- Curva de funcionamiento con posibilidad de ajuste de valores máximo, mínimo y pendiente.
- Posición de la válvula e histórico asociado.
- Curva de posición de la válvula frente a temperatura de impulsión y temperatura exterior en muestras cada minuto.

Grupos de bombeo

Dentro del horario de funcionamiento autorizado, se activarán las salidas digitales correspondientes para poner en marcha los equipos.

Secuencia de funcionamiento

Cuando la demanda fijada en el colector de impulsión o retorno sea un % a fijar en función de la instalación entrarán en funcionamiento las bombas del secundario.

Entrarán los grupos de bombas de cada circuito por número de horas de funcionamiento a fijar desde el puesto central, (bomba de reserva) (diario, semanal o mensual).

Las bombas modularán a través de variador de frecuencia VF, independiente por cada bomba, desde un caudal/velocidad mínimo correspondiente al 20% de una de las bombas, hasta el 100% del caudal de las principales trabajando en paralelo. La regulación de la presión se realizará con lectura de la presión diferencial en el punto más alejado de la instalación, para así mantener la presión diferencial constante en ese punto, por lo que esta sonda deberá ser del tipo activo y cableado específico hasta los variadores de frecuencia y subestación. La consigna de presión diferencial podrá variarse en función de época calefacción, refrigeración o intermedia.

La secuencia de arranque de las bombas se realizará de manera que su consumo sea óptimo, por lo que arrancará una bomba al 20%, modulará aumentando su velocidad según necesidades y en caso de requerir más caudal del 40% de una bomba, arrancará la segunda bomba en paralelo modulando juntas a partir del 20%, en caso de que las dos conjuntas requieran un caudal superior al 30%, arrancará la tercera bomba modulando las tres juntas a partir del 20%.

Si existen válvulas de 2 vías todo/nada para funcionamiento como válvula de retención, la secuencia de funcionamiento al entrar la segunda bomba y posteriores, será el que se ponga en marcha la bomba a velocidad mínima del 20% y a continuación se abre la válvula de retención. La secuencia de parada de la bomba también se realizará de manera que se cierre la válvula previamente a la parada total de la bomba, evitando la circulación de caudal a través de las bombas en contraflujo.

Pantallas de usuario

El sistema representará en pantalla como mínimo los siguientes valores:

- Marcha / Paro, automática / manual de todos los equipos.
- Energía consumida e histórico asociado. A definir muestreo por ingeniería.
- Horas de funcionamiento y RESET.
- Temperaturas e históricos asociados
- Presiones e históricos asociados
- Presión diferencial, ajuste de punto de consigna
- Frecuencia en Hz del variador de frecuencia y punto de consigna
- Combinación de variables dentro del histórico para establecer comparativas, a definir por la ingeniería.
- Confirmación de flujo
- Selección modo de funcionamiento
- Cambio de puntos de consigna de:
 - Horas de funcionamiento
 - Prioridad de bombas
 - Curvas de tendencia
- Selección flexible de horarios a determinar por la ingeniería.

Fancoils

En el proyecto se consideran fancoils a cuatro tubos.

Funcionamiento

Dentro del horario de funcionamiento autorizado, se activarán las salidas digitales correspondientes para poner en marcha los equipos. El horario de funcionamiento lo dictaminará la dirección facultativa de obra y deberá poder ser modificable por el operador. El funcionamiento de los fancoils vendrá marcado por la siguiente secuencia:

1. *Ventiladores*: el ventilador de los equipos se podrá encender siempre que se esté dentro del horario autorizado de funcionamiento. Cuando finalice el horario de funcionamiento, el ventilador de los equipos permanecerá en funcionamiento con las válvulas de los fluidos caloportadores cerradas durante un tiempo para aprovechar el calor residual. El valor del tiempo en el que esto debe suceder deberá poder ser modificado por el operador. En caso de que la propiedad no especifique otro valor se utilizará un valor por defecto de 10 minutos.
2. *Lazos de regulación de temperatura*: una vez que se confirma el funcionamiento de los ventiladores (si no se confirmara el funcionamiento de los mismos se avisará con

una alarma de no coincidencia) se activan los lazos de regulación de temperatura con el siguiente procedimiento:

El controlador actúa sobre las salidas a tres puntos (0-10V) o todo-nada actuando mediante el lazo PI o histéresis) en caso de tener un control todo-nada y en función del punto de consigna, con una banda muerta de 1 grado, sobre las válvulas de frío y calor para mantener la temperatura de consigna. En el caso de los fan-coils con motor EC, modularan la velocidad del ventilador en función del grado de aproximación de la temperatura ambiente y la temperatura de consigna, incrementando la velocidad a la que la temperatura se aleje de la deseada.

Se mantendrá una temperatura de ambiente fija de acuerdo con el punto de consigna.

Pantallas de usuario

El sistema representará en pantalla como mínimo los siguientes valores:

- Temperatura ambiente.
- Temperatura de consigna.
- Velocidad ventilador.
- Un icono de gráficos de curvas de tendencia donde se podrán comparar la temperatura de ambiente con las válvulas de calor y de frío.
- Ajuste de selector de temperatura (por ejemplo $\pm 2^{\circ}$).
- Apertura de válvulas (Abierta-Cerrada).
- Selección auto-manual de cada equipo (válvulas, ventiladores, velocidades del fancoil).
- Icono horario.
- Control de alarmas (algunas señales de alarmas son temporizadas para eliminar los fallos fugaces o los fallos producidos por el arranque de equipos):
 - No confirmación de marcha del ventilador.
 - Fuera de rango de las temperaturas (señal de alarma unida al horario de funcionamiento).

Unidades de ventilación

Las unidades de ventilación están comandadas desde los cuadros eléctricos asociados, A continuación se describe el funcionamiento del extractor:

Funcionamiento

El sistema funcionará por necesidades horarias permitiendo la ventilación de los locales sobre los que actúa.

Pantallas de usuario

El sistema representará en pantalla como mínimo los siguientes valores:

- Horas de funcionamiento y reset.
- Marcha-paro automático y manual.
- Icono horario.
- Control de alarmas
 - No confirmación de marcha de los motores.

Sonda multiusos

Se han previsto sondas multiusos que miden los siguientes parámetros:

- Temperatura y humedad
- Calidad del aire
- COV compuestos orgánicos volátiles
- Monóxido de carbono

Estas sondas indicarán el grado de bienestar de las diferentes zonas. Esta sonda se integrará en el sistema de gestión.

Ventiladores de presurización

Están previstos para actuar en caso de incendios, de tal manera que mantendrán una presurización de las zonas de evacuación actuando sobre los variadores de frecuencia de los ventiladores. Estarán también comunicados con la central de detección de incendios. Las unidades de ventilación de presurización están comandadas desde los cuadros eléctricos asociados.

Pantallas de usuario

El sistema representará en pantalla como mínimo los siguientes valores:

- Horas de funcionamiento y reset.
- Marcha-paro automático y manual.
- Sonda de presión de aire.
- Frecuencia variador en Hz.

- Confirmación de aire.
- Control de alarmas
 - No confirmación de marcha de los motores.

2.5 GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

El sistema de gestión controlará el funcionamiento de las instalaciones eléctricas del edificio integradas en los distintos niveles de servicio (suministro, producción y distribución) y de acuerdo con la magnitud y condiciones que se definen en proyecto.

El proyecto de instalaciones de electricidad incluirá el conexionado entre los elementos de campo y las subestaciones del sistema de gestión asociadas, así como las canalizaciones necesarias para el tendido de estos cables. Incluirá, así mismo, la conexión de los cables al sistema de embornamiento existente en el interior de cuadros y armarios eléctricos donde se alojará una subestación del sistema de gestión.

El instalador del Sistema de Control de Instalaciones supeditará en obra el ordenamiento y secuencia de accionamiento sobre cada señal de cada sistema eléctrico a controlar.

□ - GESTIÓN DE ELECTRICIDAD EXPLICADO

La relación de sistemas eléctricos y señales a monitorizar se designan en las fichas correspondientes.

Centro de transformación (CT)

Cabinas prefabricadas de media tensión. Se dispondrá de controles e indicadores sobre la apertura de la celda, estado y alarmas de los mecanismos de accionamiento y protección. En versión motorizada el sistema incorporará, además, una comunicación remota de supervisión y mando centralizado con programa gráfico para poder establecer en automático operaciones de seccionamiento, transferencia y enclavamientos. En el caso de transferencia de líneas en centros con doble alimentación o con grupos electrógenos de media tensión se incorporará un sistema de transferencia programable homologado.

Transformadores de potencia encapsulados. Se dispondrá de controles e indicadores sobre los elementos de control de temperatura de los bobinados (sensores de temperatura, y termómetro con umbrales de temperatura ajustable en alarma y disparo). El control será simultáneo en las tres fases.

Transformadores de potencia en baño de aceite. Se dispondrá de controles e indicadores sobre las funciones de protección que incorpora el transformador: formación de gas, nivel de aceite, presión sobre la cuba y temperatura del dieléctrico.

Condiciones de la sala del CT. Se controlará las entradas de alarma por alta temperatura ambiente, la posición marcha / paro del sistema mecánico de ventilación en función de la temperatura ambiente y la confirmación del estado de funcionamiento de los ventiladores y alarmas por disparo de las protecciones de los ventiladores.

Grupo/s Electrógeno/s

Se visualizará en pantalla un sinóptico con el estado de la conmutación de sistemas red-grupo y la supervisión de alarmas fallo general del grupo electrógeno. El sinóptico integrará, además, las señales del panel de control y señalización del grupo electrógeno con los indicadores siguientes:

- Parámetros eléctricos de la red
- Parámetros eléctricos del grupo
- Diagrama del estado de la conmutación
- Estado de carga del grupo
- Parámetros del motor diesel
- Mediciones eléctricas del grupo
- Alarmas preventivas y protecciones de paro
- Histórico de eventos
- Análisis de armónicos

Analizadores de redes

Analizadores de redes. Se visualizará en pantalla las principales magnitudes eléctricas medidas o calculadas, incorporando la función contador. Estos valores serán introducidos mediante la *utilización de entradas analógicas parametrizadas al sistema de gestión / integración del sistema de analizadores de redes en el sistema de gestión*. Las variables eléctricas integradas más comunes son:

- Tensión de fase (R-S-T) (V)
- Intensidad de fase y de neutro (R-S-T-N) (A)
- Tensión de línea (V)
- Intensidad de línea (A)
- Potencia activa (kW)
- Potencia reactiva inductiva y capacitativa (kVAr)
- Potencia aparente (kVA)
- Factor de potencia (cos ϕ)

- Acumulado de potencia en el día (kW) y de potencia media diaria medida los 7 días anteriores. Función maxímetro.

El software de gestión permitirá la utilización de gráficos diarios, semanales, mensuales, trimestrales y anuales.

Instalación fotovoltaica

Registrador de datos. El sistema de gestión integrará mediante interfaz de transmisión de datos las señales de medición y de diagnóstico para el control de la instalación y el mantenimiento de inversores de conexión a red. Protocolo de sucesos, avisos, fallos, funcionamiento por módem, función de fax y conexión de pantallas externas y canales de monitorización. Datos básicos del inversor:

- Potencia (W)
- Entrada del día (Wh)
- Temperatura interna (°C)
- Voltaje de red (V)
- Corriente de red (A)
- Frecuencia de la red (Hz)
- Voltaje de entrada del módulo CC1(V)
- Corriente de entrada del módulo CC1 (A)
- Voltaje de entrada del módulo CC2(V)
- Corriente de entrada del módulo CC2 (A)
- Voltaje de entrada del módulo CC3(V)
- Corriente de entrada del módulo CC3 (A)
- Modo de funcionamiento (Red...)
- Módulo de CC. Tipo de inversor
- Incidencia. Código de error
- Módulo. Código de error del módulo de suministro

2.6 GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE MECÁNICAS

El sistema de gestión controlará el funcionamiento de las instalaciones de fontanería y saneamiento.

El proyecto de instalaciones mecánicas cubrirá los diferentes elementos de campo y el cableado y conexionado de estos elementos hasta las borneras ubicadas en las diferentes subestaciones

del sistema de gestión del edificio, así como las canalizaciones necesarias para el tendido de estos cables.

El instalador de los sistemas mecánicos será el responsable de la alimentación eléctrica de los elementos de campo que lo requieran.

□ - GESTIÓN DE MECÁNICAS SEGÚN FICHAS DE PROGRAMACIÓN

El funcionamiento de los sistemas mecánicos se describe en las fichas de 'Programación' incluidas en el proyecto y los parámetros a integrar en las tablas de "Señales de integración" que se encuentran en los planos de esquemas.

□ - GESTIÓN DE MECÁNICAS EXPLICADO

Fontanería

Se monitorizarán los estados y alarmas generales indicados en el listado de puntos:

Grupo de presión de AF.

Aljibe de AF.

Grupos de presión de incendios.

Aljibe de incendios.

Depósitos de Gasóleo.

Es importante señalar que se deberán monitorizar además de los estados, las horas de funcionamiento y reset de cada bomba.

2.7 GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE CONTRAINCENDIOS

El sistema de gestión supervisará el funcionamiento de las instalaciones de extinción y detección de incendios.

El proyecto de instalaciones de extinción cubrirá los diferentes elementos de campo y el cableado y conexionado de estos elementos con las diferentes subestaciones del sistema de gestión del edificio, así como las canalizaciones necesarias para el tendido de estos cables.

El instalador de extinción también será responsable de la alimentación eléctrica a los elementos de campo que lo requieran.

Se realizará una integración con el sistema de detección de incendios para supervisar el estado de fallo y alarma del sistema, así como los estados de las compuertas cortafuegos.

- - GESTIÓN DE CONTRAINCENDIOS SEGÚN FICHAS DE PROGRAMACIÓN

Los puntos a supervisar se describen en las fichas de 'Programación' incluidas en el proyecto.

- - GESTIÓN DE CONTRAINCENDIOS EXPLICADO

Central de detección de incendios

La integración de incendios se realizará desde la Centralita por dos vías:

- Mediante las siguientes señales físicas:
 - Alarma General.

2.8 RELACIÓN DE GRÁFICOS REQUERIDOS

La presentación y calidad de los gráficos son muy importantes, pues debe reflejar de forma clara los elementos que se le han asignado.

Para acceder a los gráficos de la instalación, el programa dispondrá de un menú de gráficos donde éstos son agrupados por sistemas. Este menú aparecerá directamente al inicializar la aplicación, después de introducirse el nombre de usuario y clave. Una vez seleccionado el sistema deseado aparecerán todos sus componentes o subsistemas, y seleccionando dicho subsistema, se presentará en la pantalla la parte de la instalación deseada mediante un esquema de principio o plano de planta de fácil comprensión donde sus variables y parámetros fundamentales se encuentran representados de forma clara y actualizada con los valores de campo en tiempo real.

La pantalla principal constará de una imagen del edificio controlado y una serie de botones que se corresponderán con los diferentes sistemas, por ejemplo: "climatización confort", "climatización producción", "iluminación", "otras instalaciones", etc. En caso de que la pantalla sea táctil, los botones serán de mayores dimensiones para facilitar su pulsación.

Se distinguen dos tipos de gráficos:

Gráficos tipo Esquema

Para la representación de maquinaria y sistemas, con indicación activa de puntos de consigna, posición de actuadores, etc. Tendrán una media de 20 puntos activos por gráfico.

Gráficos tipo Planta

Reflejan fielmente toda o parte de una planta, para mostrar indicación activa de distintos elementos situados en la misma. La Dirección Facultativa facilitará los planos base para la creación de este tipo de gráficos. Tendrán una media de 20 puntos activos por gráfico.

2.9 **LISTADO DE SEÑALES**

Juzgados de Mostoles							
Ud.	Equipo a controlar	Ptos. por equipo					Conexión
		ED	SD	EA	SA	SI	
CC01 - Cubierta							
1	Condiciones Exteriores						
	Temperatura y Humedad Exterior			2			HT/O
3	Bomba de Calor						
	P/M Bomba de Calor					3	BacNet IP
	Estado Bomba de calor					3	BacNet IP
	Térmico Bomba de Calor					3	BacNet IP
	Alarma Bomba de Calor					3	BacNet IP
	Alarma general					3	BacNet IP
	Temperatura de entrada			3			TB/TI-S+WB150
	Temperatura de salida			3			TB/TI-S+WB150
	Regulacion V2V		7				V2V
	Temperatura Colectores			3			TB/TI-S+WB150
	Falta flujo de agua	4					S6065A1003
3	Medidor de Energia					15	ModBus
11	Climatizador						
	Integracion de Señales					350	BacNet IP
9	Ventiladores						
	P/M Ventilador		15				Cuadro
	Estado	15					Cuadro
1	Grupo Electrónico						
	Alarma general	1					Cuadro
	Estado	1					Cuadro
	Nivel depósito gasóleo	1					Cuadro
CC02 - Sotano							
3	Ventiladores						
	P/M Ventilador		3				Cuadro
	Estado	3					Cuadro
2	Circuitos Secundarios Calor						
	P/M Bomba Secundario		5				Cuadro
	Estado Bomba Secundario	5					Cuadro
	Térmico Bomba Secundario	5					Cuadro
	Presión Circuito Secundario			2			PTI6
	Regulación Variador de frecuencia.				2		Variador
	Temperatura impulsión Circuito			2			TB/TI-S+WB150
	Regulación V2V				7		V2V
	Temperatura retorno Circuito			2			TB/TI-S+WB150
	Temperatura Colectores			3			TB/TI-S+WB150
2	Circuitos Secundarios Frio						
	P/M Bomba Secundario		5				Cuadro
	Estado Bomba Secundario	5					Cuadro
	Térmico Bomba Secundario	5					Cuadro
	Presión Circuito Secundario			2			PTI6
	Regulación Variador de frecuencia.				2		Variador
	Temperatura impulsión Circuito			2			TB/TI-S+WB150
	Regulación V2V				7		V2V
	Temperatura retorno Circuito			2			TB/TI-S+WB150
	Temperatura Colectores			3			TB/TI-S+WB150
1	CGBT						
	Estado Conmutacion Grupo	1					Cuadro
1	SAI						
	Alarma	5					Cuadro
1	Grupo de Presión						
	Estado P/M Bomba		2				Cuadro
	Alarma Bombas	2					Cuadro
	Nivel Alto Depósito	1					Cuadro
	Nivel Bajo Depósito	1					Cuadro
1	Grupo de Presión Incendios						
	Estado P/M Bomba	1					Cuadro
	Alarma Bombas	1					Cuadro
	Nivel Alto Depósito	1					Cuadro
	Nivel Bajo Depósito	1					Cuadro
	Falta de Tensión	1					Cuadro
	Fallo en arranque	1					Cuadro
	Disparo de protecciones	1					Cuadro
1	Aljibe de Incendios						
	Nivel Alto Depósito	1					Cuadro
	Nivel Bajo Depósito	1					Cuadro
1	Contador AFS						

	Integracion de Señales					5	Mbus
1	Sistema Extincion de Gas						
	Estado Ssitema	1					Cuadro
	Alarma Sistema	1					Cuadro
3	Analizador de Red						
	Integracion de Señales					75	Mbus
Fancoils							
245	Plantas 1-7						
	Ajuste Punto Consigna Temp. Ambiente			245			RD
	Selectore Estado Ocupación	245					lqeco
	Orden Funcionamiento Velocidades Ventilador EC				245		lqeco
	Reg. Válvula 2 Vías Lineal PICV Control y Equilibrado. Actuador Proporcional				245		PICV
	Reg. Válvula 2 Vías Lineal PICV Control y Equilibrado. Actuador Proporcional				245		PICV

Totales	311	37	274	753	460
----------------	------------	-----------	------------	------------	------------