

## ANEXO IV

### CONTRATACIÓN DE LA RENOVACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE CONTROL DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DEL PARLAMENTO DE NAVARRA

#### **MEMORIA DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

#### SUMARIO

- 1- Datos identificativos.
- 2- Antecedentes.
- 3- Objeto del Pliego.
- 4- Sistema de control actual.
  - 4.1- Arquitectura y componentes.
  - 4.2- Características de los equipos.
  - 4.3- Software de programación.
- 5- Propuesta de actualización del sistema de control.
  - 5.1- Alcance.
  - 5.2- Nuevos equipos y arquitectura.
  - 5.3- Nuevo sistema de supervisión Scada.
  - 5.4- Proceso de implantación.
- 6- Observaciones.
- 7- Visita a las instalaciones.

### **1- Datos identificativos.**

Se trata de la reforma del sistema de control de la instalación de climatización del edificio Sede del Parlamento de Navarra. El edificio se sitúa en la calle Navas de Tolosa, 1 de Pamplona (Navarra).

Los datos del promotor del inmueble objeto del proyecto, son los siguientes:

- Nombre o razón social: Parlamento de Navarra.
- C/ Navas de Tolosa 1.
- C.P.: 31002 Pamplona.
- Teléfono: 948209209.

### **2- Antecedentes.**

En el año 1998 se realiza el proyecto de la instalación de climatización del edificio Sede del Parlamento de Navarra. La obra se ejecuta en los siguientes años para ser finalizada en el año 2002.

Desde su origen, el software del sistema de control de la instalación de climatización ha sido continuamente actualizado con el objeto de optimizar el consumo y el confort climático en el edificio pero la sustitución del hardware del sistema de control ha sido mínima en sus 16 años de vida.

El sistema de control se ha quedado obsoleto, no cuenta con recambios y los equipos han superado con creces su vida útil existiendo en la actualidad, un evidente riesgo del bloqueo de la instalación de climatización como consecuencia del fallo del sistema de control.

### **3- Objeto del Pliego.**

El objeto de este pliego es determinar las condiciones técnicas que deben regir la implantación de la actualización del sistema de control de la climatización de forma que éste cuente con todas las garantías en cuanto a funcionamiento, fiabilidad de componentes y disponibilidad de recambios, además de incorporar las nuevas prestaciones que este tipo de sistemas cuentan en la actualidad.

En el presente pliego se establecerán además, las pautas y el proceso de renovación a seguir para garantizar la continuidad en el uso del edificio sin que se produzcan afecciones en la actividad de sus usuarios.

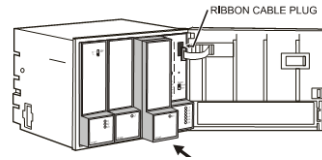
Objetivos principales:

- Aumentar la fiabilidad del sistema de control.
- Garantizar el suministro de equipos para mantenimiento.
- Facilitar las tareas de gestión y mantenimiento aumentando las prestaciones de supervisión del sistema.
- Preservar las actualizaciones de las estrategias de funcionamiento desarrolladas por el servicio de mantenimiento.
- No alterar la actividad del edificio durante la implantación de la actualización.

## 4- Sistema de control actual.

### 4.1- Arquitectura y componentes.

La instalación de control actual está formada por controladores digitales libremente programables en los que reside la programación del sistema (software).



Controlador.

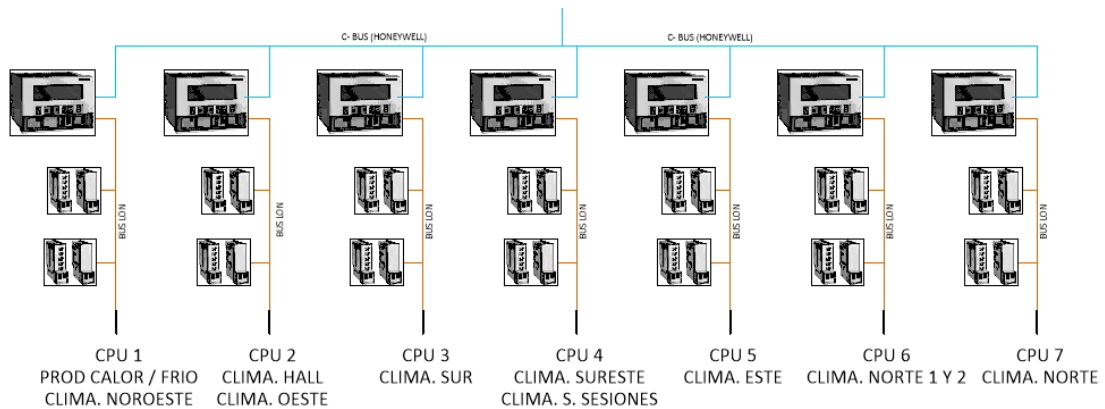
Cada uno de los controladores tiene conectados diferentes módulos de entradas y salidas en función de los equipos con los que cuenta la zona que regula. En estos módulos se encuentran cableados los elementos de campo de la instalación: sondas, servomotores, ventiladores, calderas, etc.

La arquitectura del sistema de control está definida en base a la capacidad de programación de los controladores y a la distribución física de los elementos de campo a controlar.

En base a estas premisas, hay instalados un total de 7 controladores, cada uno de los cuales, es el encargado del control y regulación de los equipos de una zona concreta del edificio. Los siete equipos están conectados entre sí por un bus de comunicaciones denominado C-BUS a través del cual intercambian valores y parámetros de funcionamiento quedando integrado y conformado como uno único.

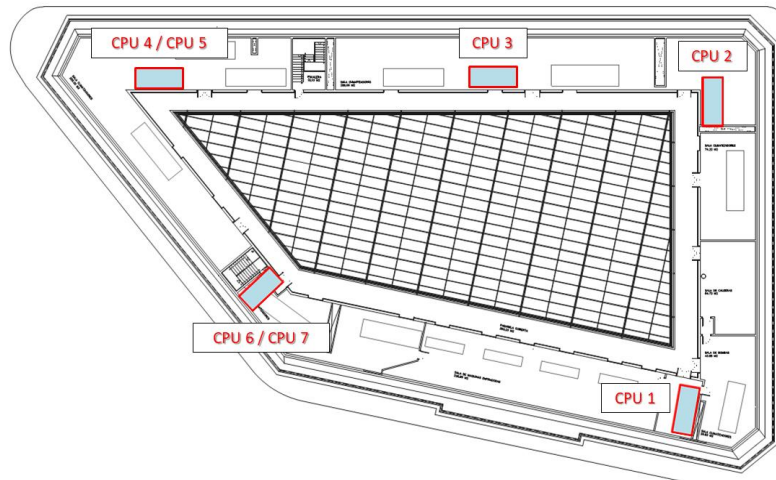
El sistema de control se encuentra sectorizado de la siguiente manera:

- CPU 1: Producción de calor, Producción de frío, climatización zona Noroeste.
- CPU 2: Climatización hall de entrada y zona Oeste.
- CPU 3: Climatización zona Sur.
- CPU 4: Climatización Salón de Sesiones y zona Sureste.
- CPU 5: Climatización zona Este.
- CPU 6: Climatización zona Norte plantas 1 y 2.
- CPU7: Climatización zona Norte plantas baja y sótano.



Arquitectura del sistema actual.

Los equipos de regulación se encuentran colocados en cuadros eléctricos específicos para la instalación de control. Estos cuadros se distribuyen en diferentes cuartos técnicos repartidos en planta cubierta ubicados de acuerdo a la zona del edificio que controlan.



Ubicación cuadros eléctricos en planta cubierta.

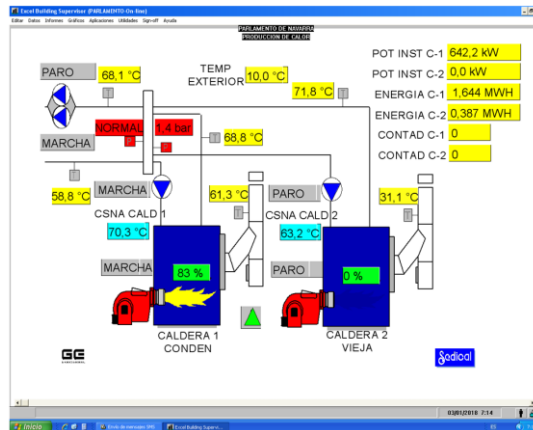
Todo el sistema está conectado a un Scada de supervisión denominado XBS de la marca Honeywell. El programa está instalado en un ordenador ubicado en el despacho de mantenimiento que se encuentra conectado al bus de comunicaciones de la instalación climatización a través de una pasarela de datos.



Pasarela y conexión a Scada.

En el sistema se muestra la totalidad de los puntos de control de la instalación en forma gráfica organizados por equipos y plantas.

Desde este sistema se pueden modificar parámetros de funcionamiento, horarios, consignas, etc.



Ejemplo pantalla de visualización del sistema de supervisión.

#### 4.2- Características de los equipos.

Los controladores son del denominado tipo cajón y se encuentran instalados en los cuadros eléctricos ubicados en las salas de instalaciones de planta cubierta.

Estos equipos se encuentran instalados en las puertas de los cuadros.



Muestra del controlador y módulos tipo cajón.



Controlador y módulos ubiados en cuadro eléctrico

Existen distintos tipos de módulos en función de los elementos de campo que controlan pudiendo ser sensores, actuadores, estados maniobras marcha-paro, etc.

En concreto existen 6 modelos distintos:

- Módulos para entradas analógicas (Sensores).

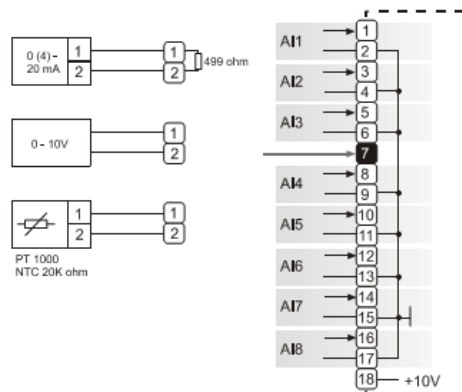


Diagrama de conexionado del módulos de entradas analógicas.

- Módulos para entradas digitales (Señales todo/nada).

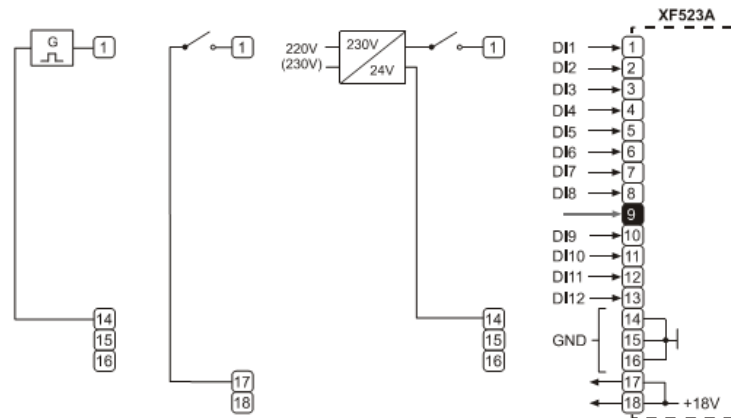


Diagrama de conexionado del módulos de entradas digitales.

- Módulos para salidas analógicas (Actuadores).

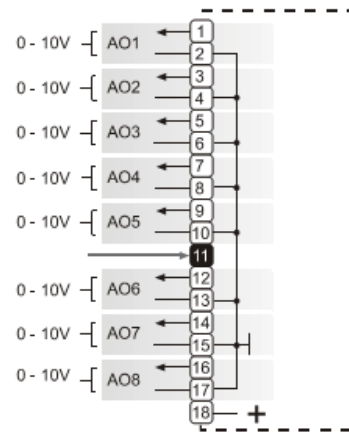


Diagrama de conexionado del módulos de salidas analógicas.

- Módulos para salidas digitales (Relés para accionamientos todo/nada).

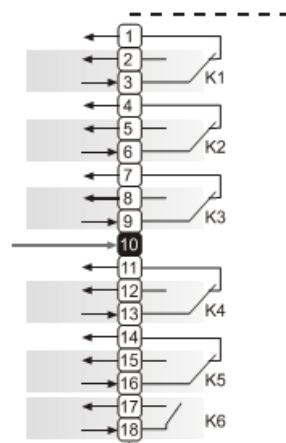


Diagrama de conexionado del módulos de salidas digitales.

Desde su instalación inicial, el hardware del sistema prácticamente no ha sufrido reformas ni actualizaciones. En el año 2010 se realizó una ampliación de la sala de calderas en la que se colocó una nueva caldera de

condensación. La instalación fue integrada en el sistema existente, CPU 1, añadiendo nuevos módulos de entradas y salidas y se actualizó la programación para incluir los nuevos equipos.

El resto de tareas de mantenimiento y reparación relacionadas con el sistema de control se limita a la sustitución de 3 módulos de entradas y salidas por otros actualizados basados en tecnología LON-WORKS en el controlador de la zona SUR (CPU 3)

Los modelos de los módulos actualizados son los siguientes:

- Módulos mixtos con combinación de señales con comunicación LonWorks:

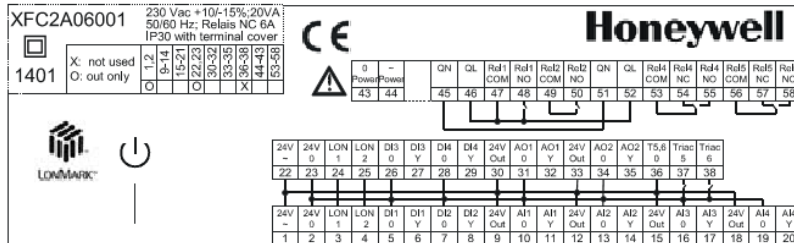


Diagrama de conexión de los módulos mixtos.

- Módulo de entradas analógicas con comunicación LonWorks:

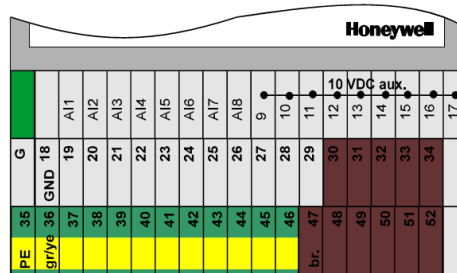


Diagrama de conexión de los módulos de entradas analógicas.

El cableado de los módulos se realiza por la parte trasera de los módulos y en la mayoría de las ocasiones se encuentra sin identificar.



Cableado interior del cuadro de la zona sureste/ este / Salón de Sesiones.

#### **4.3- Software de programación.**

El software diseñado específicamente para la instalación del Parlamento se encuentra instalado en los controladores y está conformado por estrategias y conexiones lógicas que permiten el funcionamiento del conjunto de la instalación.

El programa ha sido objeto de continuas actualizaciones y reformas con el objeto de conseguir optimizar el funcionamiento de la instalación de forma que garantice el máximo confort de los usuarios con el mínimo consumo energético.

### **5- Propuesta de actualización del sistema de control.**

#### **5.1- Alcance.**

La propuesta de actualización y renovación del sistema de control de la climatización se basa en la **sustitución de los controladores y los módulos de entradas y salidas por otros nuevos de última generación además de la renovación del sistema de supervisión y control implementando nuevos gráficos y puntos de acceso a información actualizados.**

De esta forma, se eliminarán de la instalación aquellos equipos críticos para el funcionamiento de la misma y que en estos momentos no cuentan con posibilidad de reparación o sustitución inmediata en caso de avería.

El nuevo sistema a implantar debe ser totalmente compatible con los elementos de campo existentes de forma que no es necesaria la sustitución o actualización de ningún sensor, actuador, válvula, etc.

Estos elementos funcionan correctamente y en caso de avería sí cuentan con equipos de sustitución en el mercado. El fallo de un elemento de campo provoca el disfuncionamiento de una parte concreta de la instalación pero nunca el colapso de la misma como podría ocurrir en el caso del fallo de un controlador. Estas premisas sumadas al hecho de que la renovación de los elementos de campo de todo el edificio supondría un montante económico muy superior al presentado en este pliego hacen descartar la renovación de estos elementos.

El software de programación implementado es complejo y es el resultado de muchas horas de ingeniería y mantenimiento dedicadas a pulir y optimizar el funcionamiento de las instalaciones del edificio que cuentan con características peculiares como consecuencia de varios factores tales como la existencia de falsos techos a media altura, plenum del salón de sesiones, etc.

Por este motivo **la propuesta debe conservar íntegramente el software de programación** de forma que la solución consista en la sustitución de los equipos por otros compatibles que permitan el aprovechamiento del software desarrollado que será implementado en ellos sin variaciones.

Dentro del alcance de la actuación también se incluye la **sustitución del Scada de supervisión actual por uno actualizado que actuará como servidor web** y que contará con todas las prestaciones y novedades existentes en el software de supervisión actuales del mercado.

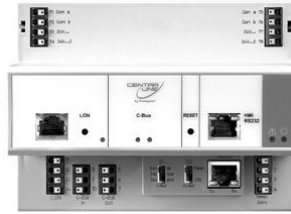
Dicho Scada contará con la **totalidad de los gráficos renovados y actualizados**, implementará accesos gráficos a horarios, parámetros y tendencias de forma que se facilitará la gestión y control de la instalación.

Todas las operaciones a realizar deberán cumplir con las condiciones establecidas en el punto 5.4 del presente pliego.



## 5.2- Nuevos equipos y arquitectura.

Con el fin de optimizar el proceso de actualización, se instalarán controladores que deberán ser totalmente compatibles con el software actual y permitan la implementación de la programación instalada en los existentes.



Controlador nueva generación.

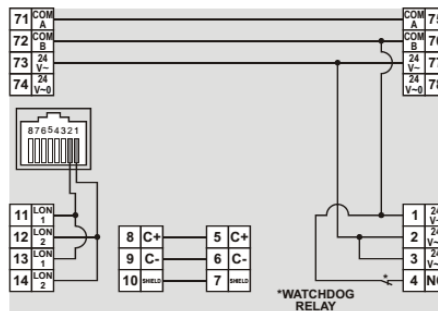
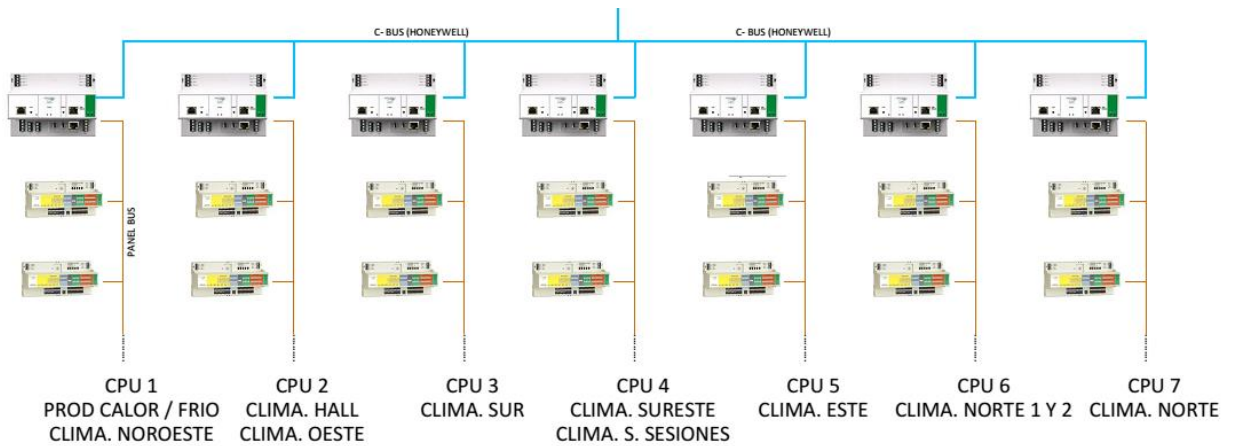


Diagrama de conexionado del controlador.

Estos controladores deben ser la evolución actual de los existentes de forma que sea posible **conservar tanto la arquitectura del sistema como el software de programación** lo que permite reducir enormemente que se produzcan errores en la actualización y acelera el proceso de implantación.



Arquitectura similar con los nuevos equipos de control.

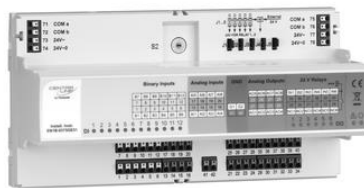
En el caso de los módulos de entradas y salidas el planteamiento es similar. Los módulos serán sustituidos por sus homólogos en versión actual de forma que la estructura de cableado y filosofía de la instalación no se vean alteradas y se faciliten al máximo las tareas de reconexión.



Controlador conectado a módulos de entradas y salidas.

Los nuevos módulos a colocar son los siguientes:

- Módulos mixtos con combinación de señales:



Módulo mixto de nueva generación.

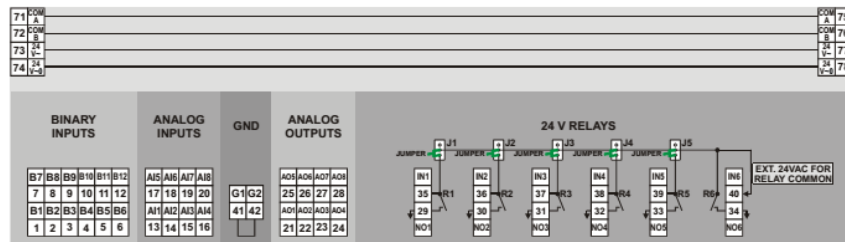


Diagrama de conexionado del módulo mixto de nueva generación.

- Módulos de entradas analógicas:



Módulo de entradas analógicas de nueva generación.

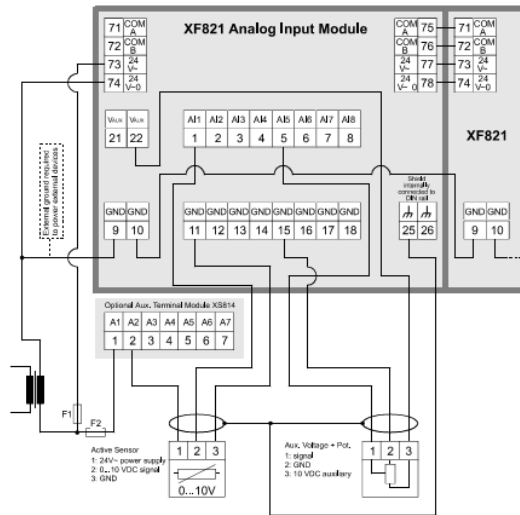
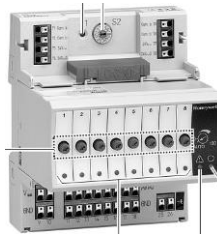


Diagrama de conexionado del módulo entradas analógicas de nueva generación.

- Módulos de salidas analógicas:



Módulo de salidas analógicas de nueva generación.

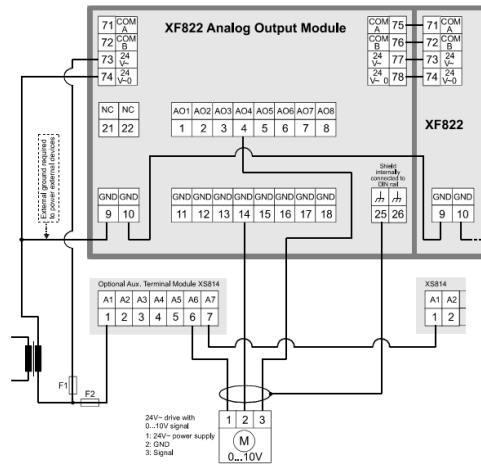


Diagrama de conexionado del Módulo de salidas analógicas de nueva generación.

### 5.3- Nuevo sistema de supervisión Scada.

La sustitución del sistema de supervisión es completa cambiando la filosofía actual. El sistema actual consiste en un software (XBS) instalado en un ordenador físico el cual se conecta al bus de comunicación de la instalación de regulación.

El nuevo equipo actuará como servidor web de forma que él mismo genera páginas de internet con los gráficos, acceso a horarios, tendencias, etc. a las cuales se puede acceder desde cualquier dispositivo que se encuentre en la misma red que el servidor sin necesidad de tener instalado ningún programa en él.

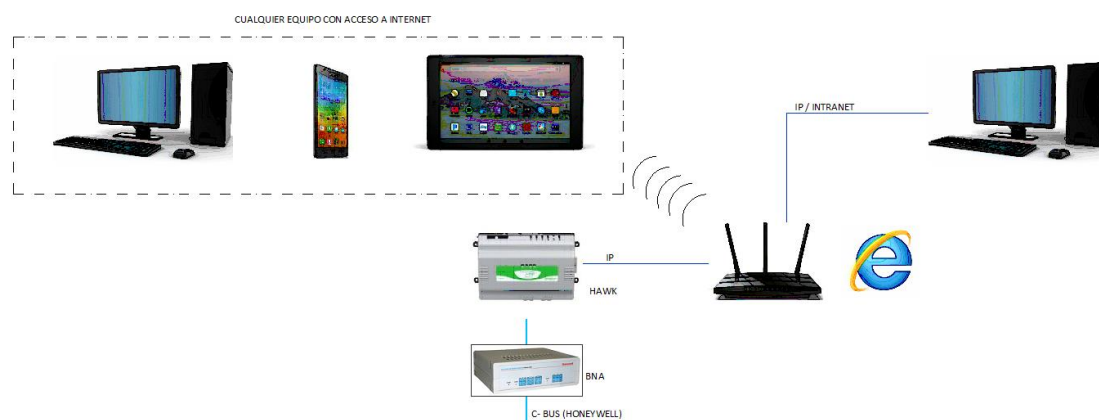


Scada servidor web de nueva generación.

De esta forma desaparece del sistema un ordenador específico para él.

Las principales ventajas y prestaciones del nuevo sistema son:

- Nuevas páginas gráficas modernas y actualizadas para la supervisión del sistema.
- Acceso al sistema de supervisión desde cualquier dispositivo dentro de la red.
- Acceso al sistema desde cualquier dispositivo desde internet una vez concedidos los permisos oportunos.
- Registro de tendencias de valores de temperatura, estados de equipos en modo gráfico y por tabla con posibilidad de exportación de datos a editores externos.
- Gestión de averías y alarmas mediante avisos vía mail y a dispositivos móviles.
- Gestión cómoda e intuitiva de horarios y consignas facilitando las tareas de mantenimiento.
- Equipo con capacidad de integración futura del resto de instalaciones del Parlamento como el sistema de iluminación EIB existente o contadores de energía térmica, eléctrica, etc. permitiendo la realización de una gestión energética del edificio de forma cómoda y centralizada.



Arquitectura del nuevo sistema de supervisión.

#### **5.4- Proceso de implantación.**

Toda actuación de este tipo, requiere de la intervención de profesionales cualificados y muy meticulosos que deben seguir el proceso de implantación de forma rigurosa con el objetivo de minimizar los errores y que la actuación sea llevada a cabo en el menor tiempo posible y sin alterar la actividad de los usuarios del edificio dado que, al menos de forma parcial, la actualización se realizará en horario de funcionamiento del edificio.

Los pasos a seguir son los siguientes:

##### **1. Programación de las fases en las que se va a realizar la implementación.**

Dada la envergadura de la actuación y con el fin de preservar el objetivo de no afectar al desarrollo de la actividad del edificio, la reforma del sistema debe ser llevada a cabo en fases y en base a unas tareas predefinidas perfectamente programadas.

La empresa adjudicataria deberá presentar un programa de actuación acorde al presentado en fase de concurso detallándolo y actualizándolo. En dicho planning se indicarán las fechas y horas concretas de comienzo y fin de cada una de las fases y los medios que se dedicarán a cada una de las tareas.

El planning definitivo debe ser realizado en coordinación con la D.F. y el servicio de mantenimiento con el objetivo de minimizar la afección al desarrollo de la actividad del edificio. Una vez presentado éste deberá ser validado por la D.F. y el personal de mantenimiento previo al inicio de las obras.

Como primera fase de implantación se procederá a la instalación del nuevo sistema de supervisión. El nuevo sistema es completamente compatible con la instalación actual por lo que el Scada deberá quedar 100% operativo y perfectamente terminado como primer paso del proceso de renovación.

De esta forma, la instalación no queda en ningún momento sin supervisión puesto que cada controlador actualizado podrá ser supervisado desde el nuevo sistema.

La actuación relacionada con la sustitución de los controladores será llevada a cabo en 7 fases cuyo alcance viene definido por cada uno de los controladores existentes. En el momento en el que se comienza la sustitución de un controlador, la climatización de la zona afectada no vuelve a funcionar de forma autónoma hasta que el sistema es completamente sustituido. Por este motivo, una vez iniciada cada fase, esta debe ser ejecutada de forma ininterrumpida en el menor tiempo posible hasta su completa finalización.

##### **2. Instalación del nuevo sistema de supervisión y control.**

El nuevo sistema de supervisión contempla la renovación y actualización completa de los gráficos existentes. Los gráficos actuales serán sustituidos por unos modernos y actualizados manteniendo la arquitectura y número de ellos. Se realizarán gráficos para la producción de calor, producción de frío, climatizadores, cajas de postcalentamiento, planos de planta, etc.

Dado que el software no se modifica, esta intervención se realizará en primer lugar como fase previa a la instalación de los nuevos controladores.

Previo a la instalación definitiva, la empresa adjudicataria presentará una propuesta de gráficos, páginas y accesos a la D.F. y al servicio de mantenimiento que deberá ser validado.

##### **3. Identificación y marcado de todo el cableado existente.**

La mayoría del cableado de los cuadros de control no se encuentra identificado. Como primer paso se marcarán correctamente cada uno de los cables que llegan a los módulos existentes siguiendo las especificaciones de los diagramas de conexionado del sistema actual.

Antes del comienzo de las obras la empresa adjudicataria presentará una propuesta de siglas y números identificativos a la D.F. y al servicio de mantenimiento que deberá ser validado.

4. Análisis y propuesta de colocación de los nuevos equipos de control.

La empresa instaladora deberá presentar a la D.F. y al servicio de mantenimiento un esquema detallado de conexionado y colocación de los nuevos equipos de regulación tras analizar la instalación eléctrica existente.

Teniendo en cuenta la longitud y ubicación del cableado existente, la disposición de las entradas y salidas de los nuevos módulos, el conexionado existente de neutros, alimentaciones, comunes, etc. y bajo la premisa de no realizar empalmes y que la instalación eléctrica quede ordenada, determinará cual debe ser la configuración de cableado y conexionado óptima.

Durante los trabajos probablemente será necesario proceder a la apertura de huecos en las puertas de los cuadros eléctricos, por lo que posteriormente la instaladora deberá llevar a cabo los cerramientos que sean necesarios para que la instalación quede en condiciones estéticas óptimas.

La propuesta deberá ser validada por la D.F. y el personal de mantenimiento previo al inicio de las obras.

5. Extracción de parámetros, horarios y consignas definidos en el software en funcionamiento.

El software cuenta con múltiples parámetros, consignas y horarios definidos en los programas de tiempos que son manipulados y actualizados constantemente por el servicio de mantenimiento en función de la estación del año, cambios de uso, cambios de personal, etc.

Todos estos datos deben ser replicados en el software instalado en los nuevos equipos para que no se produzca ninguna interferencia en el funcionamiento de los equipos tras la actualización.

6. Puesta en manual de cada uno de los elementos de la instalación.

En el momento en el que se procede a la desconexión del sistema de control, los equipos controlados por el mismo dejan de funcionar de forma automática quedando bloqueados o posicionándose en su punto de inicio. Para evitar que este efecto tenga consecuencias en el confort de los usuarios es necesario poner en manual la instalación.

Durante el desarrollo de cada fase de intervención, la empresa instaladora deberá asignar una persona responsable del manejo en manual de la instalación que será la encargada de modificar de forma continua los elementos de la instalación para garantizar las condiciones de confort de los usuarios hasta que el sistema vuelva a ser autónomo.

La empresa adjudicataria deberá facilitar los datos de la persona responsable y adjuntará un protocolo de actuación anticipándose a los efectos del bloqueo.

7. Desconexión y reconexión del sistema.

En este paso de la instalación se procederá al desconexión del cableado existente para posteriormente proceder a la desinstalación de los equipos de regulación.

Posteriormente, tras la instalación de los nuevos equipos, se procederá al reconexión de todo el cableado a los nuevos módulos instalados.

8. Puesta en marcha del sistema.

Una vez reconectado el sistema con los nuevos equipos se realizará la comprobación del correcto funcionamiento de la instalación y sus elementos.

La empresa instaladora deberá presentar un protocolo de pruebas y medidas de verificación a la D.F. y al servicio de mantenimiento que garantice que todos los elementos de la instalación funcionan correctamente y que no se han producido errores en el proceso de actualización.

El protocolo deberá ser validado por la D.F. y el personal de mantenimiento previo al inicio de las obras y deberá ser entregado debidamente cumplimentado tras la verificación realizada en cada fase.

Al finalizar la fase de implantación, la empresa adjudicataria presentará los protocolos debidamente cumplimentados y ejecutados según lo establecido con la D.F. y el servicio de mantenimiento.

**9. Periodo y tipo de garantía.**

La garantía de todos los equipos instalados será de un mínimo de dos años, y en ella se incluye cualquier tipo de avería de los equipos instalados tanto en piezas como mano de obra, así como la reparación de cualquier tipo de deficiencia relacionada con la instalación eléctrica ejecutada: fallos de conexionado, etc.

La garantía también incluye la actualización o modificación de las pantallas gráficas instaladas en el caso de que se solicite desde el Parlamento de Navarra.

Por su parte, el software de supervisión incluye 6 años de mantenimiento ante actualizaciones de software y desconfiguración del equipo, totalmente instalado, configurado y puesto en marcha.

**10. Manual de funcionamiento y formación del servicio de mantenimiento.**

Se presentará un manual de instrucciones y funcionamiento donde se explique de forma detallada el funcionamiento del nuevo sistema de gestión y supervisión instalado donde se detalle pantalla a pantalla el significado de cada elemento de control y todas sus prestaciones. Además, se detallará el modo de habilitar gráficas, configurar alarmas vía correo electrónico, establecer tendencias, etc.

Se entregarán en formato papel y en formato digital los esquemas de conexionado definitivos perfectamente detallados reflejando todos los puntos de control y la codificación del cableado implementada.

Una vez instalado el nuevo sistema, el adjudicatario hará una exposición del sistema de supervisión instalado y dará un breve curso para que el personal de mantenimiento tenga capacidad de realizar modificaciones menores en las pantallas del sistema de supervisión, y explicará el contenido de la documentación entregada.

**6- Observaciones.**

Toda actuación llevada a cabo deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, en el Reglamento de Baja Tensión así como con el resto de la Normativa actualmente en vigor.

**7- Visita a las instalaciones.**

El Parlamento de Navarra considera imprescindible para dar validez a las propuestas técnicas presentadas al procedimiento, que éstas hayan sido elaboradas teniendo en cuenta la realidad de las instalaciones de la sede, por lo que la visita que se organice por el Parlamento será de carácter obligatorio para todos los interesados en participar en la licitación. En consecuencia, no llevarla a cabo conllevará la exclusión del procedimiento.

Por ello, tal y como se señala en la cláusula 8.1.e) del pliego de condiciones reguladoras, los licitadores deberán incluir en el sobre A de documentación general el certificado de asistencia que el Parlamento de Navarra les entregará el día de la visita a las instalaciones.

La visita se realizará conjuntamente a fin de que todos los licitadores tengan la misma información, para lo que serán convocados al efecto con suficiente plazo de antelación, mediante anuncio en el Portal de Contratación de Navarra y en la página web corporativa del Parlamento de Navarra. En el caso de que algún licitador no pueda realizar la visita en la fecha prevista por causa justificada, podrá solicitar al Parlamento de

Navarra cita para llevarla a cabo en otra fecha, que se deberá concretar con los Servicios Generales de la Cámara.

La información que los licitadores puedan obtener durante la visita, así como cualquier otro dato que pudieran conocer con ocasión del presente procedimiento de contratación, no podrá ser utilizada con fines distintos a los objeto del contrato, ni tampoco ceder a otros, ni siquiera a efectos de conservación.

El Parlamento de Navarra se reserva el ejercicio de cuantas acciones legales estime convenientes frente a cualquier infracción de dicha confidencialidad.