

RELACIÓN DE INSTALACIONES ACTUALES DEL CAMPUS PALMAS ALTAS OBJETO DEL CONTRATO DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN TÉCNICA DEL CAMPUS DE PALMAS ALTAS (SEVILLA).
Expediente n.º.: CONTR 2023 0000608505.

ÍNDICE DE INSTALACIONES

- 1.1. INSTALACIONES ELÉCTRICAS**
- 1.2. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN**
- 1.3. INSTALACIONES DE COMBUSTIBLES GASEOSOS**
- 1.4. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO**
- 1.5. GENERACIÓN**
- 1.6. CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA**
- 1.7. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS**
- 1.8. SISTEMA DE ALARMA**
- 1.9. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**
- 1.10. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**





1. INSTALACIONES ACTUALES DEL CAMPUS PALMAS ALTAS.

La información que a continuación se detalla ha sido extraída del documento *Plan de Autoprotección Campus Palmas Altas* elaborado por ABENGOA, con fecha 30 de octubre de 2020.

1.1. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1.1.1. Suministro eléctrico de Compañía para el edificio

La estrategia seguida para satisfacer el suministro eléctrico del Campus Palmas Altas (CPA), es distinguir entre los edificios A, B, C y D por un lado, los edificios E, F y G por otro, y por otro los edificios de usos comunes. Dependiendo del uso el planteamiento de las instalaciones eléctricas es diferente, recibiendo suministro desde Centros de Transformación de Abonado o desde Centros de Abonado y Centros de Compañía en Baja Tensión.

La estrategia seguida por Abengoa para estas instalaciones, según el uso de los edificios era la reflejada en la siguiente tabla:

Edificio	Uso	CT	Servicios
A, B, C, D	Oficinas para uso propio de Abengoa	Abonado	Todo el edificio + Parking + Servicios mecanicos
E, F, G	Oficinas inicialmente previstas para alquiler	Abonado	Zonas comunes edificio + Parking + Servicios mecanicos
		Compañía	Zona de oficinas
Comunes	Locales comerciales en alquiler	Abonado	Zonas comunes edificio + servicios mecanicos
		Compañía	Locales comerciales

Además, para los edificios A, B, C, D y los comunes, existe una centralización de los servicios mecánicos de climatización en una zona del parking que dispone de su propio centro de transformación de abonado.

También se dispone de una instalación de trigeneración que lleva asociado su propio centro de transformación de abonado (elevador). Esta instalación produce energía eléctrica con dos funciones:

- En condiciones normales la energía es vendida a la compañía eléctrica mediante una línea de media tensión independiente y unas celdas específicas en el Centro de Seccionamiento.
- En caso de fallo de red, se produce una conmutación y la energía pasa a ser consumida por CPA a través del anillo de media tensión interior como suministro complementario (no suministro de emergencia suministrado por grupos electrógenos).

La alimentación en MT para la instalación de “abonado”, se realiza mediante un centro de seccionamiento y medida ubicado en caseta prefabricada, a nivel de calle y en el límite de parcela. Desde este centro de seccionamiento, se unen en anillo todos los centros de transformación de abonado previstos:

- 4 centros de 2x630 kVA, uno por edificio A, B, C y D.
- 3 centros de 1x630 kVA, uno por edificio E, F y G.
- 1 centro de 2x800 kVA para la sala central de calor y frío.
- 1 centro dotado de transformador elevador de 1x1.250 kVA para insertar en la red la energía generada por la trigeneración.



Los centros de transformación de abonado de los bloques, se ubican en salas anexas a los núcleos de los mismos. Asimismo, están también en las proximidades de los cuadros generales de baja tensión, y a su vez de los patinillos por los cuales se hará la distribución vertical.

La distribución en anillo se realiza con bandeja con tapa, en sótano 1º en Edificios E, F y G, y sótano 2º en los edificios A, B, C y D. Cuando la canalización para el cableado, atravesase paredes con un RF especial, se han instalado cortafuegos para paso de cables.

Edificios E, F, G y Comunes:

La alimentación en Baja Tensión (BT) para la zona de oficinas de los edificios E, F y G y los locales del Edificio de Zona de Servicios Comunes se realiza a través de centros de transformación de “compañía” en caseta prefabricada, situados a nivel de calle en los límites de la parcela y centralizaciones de contadores en BT en cada uno de los bloques.

La alimentación en BT se realiza a través de dos centros de transformación, de forma que uno de ellos alimente los edificios F y G, mientras que el centro de transformación restante alimenta al edificio E y Comunes.

Desde estos centros de “compañía”, se alimentan en BT las distintas centralizaciones de contadores de los bloques de los edificios E, F y G y Comunes. Con esta solución, cada inquilino (oficinas o locales comerciales) contrata individualmente el suministro eléctrico con la compañía suministradora.

1.1.2. Instalaciones de Alta Tensión

Las instalaciones de Alta Tensión constan de dos partes diferenciadas: Centros de Compañía y Centros de Abonado.

Centros de Compañía

Existen dos centros de transformación de compañía y uno de seccionamiento, ubicados en edificios prefabricados en borde de parcela, con acceso libre y directo desde el exterior de los edificios, por medio de una puerta peatonal, cuya llave obra en poder de la compañía.

Cada centro de compañía alberga en su interior las siguientes instalaciones:

- Celdas de Alta Tensión: Dentro de estas se incluyen celdas de entrada y salida del bucle y celdas de protección de transformadores. Estas celdas son todas ellas con aislamiento y corte en SF₆.
- Transformadores: Dos transformadores de aceite de 630 kVA. Cada uno de los transformadores está separado de las celdas de seccionamiento de AT mediante una puerta metálica, y entre ellos mediante un muro hormigón o similar.
- Protección Salida de Transformadores (CBT): Bases tripolares verticales cerradas asignadas para dar alimentación a las zonas de oficinas del edificio o zona comercial, se han instalado 2 CBTs por centro.

El Centro de Seccionamiento alberga en su interior tres partes diferenciadas:

- Celdas de entrada y salida de la línea de Media Tensión de la Compañía y celdas de seccionamiento (2) para el corte de suministro por parte de la Compañía. Esta parte del Centro de Seccionamiento se encuentra en la parte central del mismo, dispone de una puerta exclusiva, ya que su acceso está únicamente autorizado al personal de la Compañía Suministradora, y está físicamente separada de las otras dos zonas (zona de abonado) mediante dos rejas metálicas.



- En la zona de la derecha del Centro de Seccionamiento se encuentran las celdas de protección y medida del suministro eléctrico en Media Tensión al anillo interior de CPA. Esta zona es ya de abonado y dispone de una puerta exclusiva para el acceso del personal de mantenimiento del CPA. Estas celdas están supervisadas por el sistema de gestión de media tensión que abrirá o cerrará las distintas celdas para realizar las distintas operaciones y garantizar en todo momento la seguridad del sistema eléctrico y del personal de mantenimiento del CPA y de la Compañía Suministradora.
- En la zona de la izquierda del Centro de Seccionamiento se encuentran las celdas de protección y medida de la línea de Media Tensión que viene del Centro de Transformación de Trigeneración. En este punto es donde se vierte y vende la energía eléctrica producida por el equipo de trigeneración a la Compañía suministradora. Esta zona es ya de abonado y dispone de una puerta exclusiva para el acceso del personal de mantenimiento del CPA. Estas celdas están supervisadas por el sistema de gestión de media tensión que abrirá o cerrará las distintas celdas para realizar las distintas operaciones y garantizar en todo momento la seguridad del sistema eléctrico y del personal de mantenimiento del CPA y de la Compañía Suministradora.

Esta solución da a la Compañía Suministradora un acceso desde el exterior a su centro las 24 horas del día.

La situación de cada uno de los elementos anteriormente indicados, se encuentra reflejada en los planos generales y de detalle correspondientes.

Estos centros de transformación tienen un acceso destinado al personal de la Compañía eléctrica y otro para permitir la entrada de los transformadores y celdas de alta tensión mediante una puerta al exterior.

Centros de Abonado

Cada uno de los edificios alberga en su interior un espacio destinado a ubicar las instalaciones de Alta Tensión de Abonado. Estos espacios están situados en planta parking -2 en los edificios A, B, C y D y en el parking -1 en los edificios E, F y G. Cada uno de ellos contiene en su interior los transformadores de abonado y celdas de protección de transformadores.

Además existe un centro de transformación específico para la central de calor y frío y otro centro (elevador) específico para el equipo de trigeneración, que en funcionamiento normal está vendiendo toda su energía eléctrica a la red de distribución de la Compañía eléctrica, y en caso de fallo de red, suministra energía al anillo de media tensión interior (suministro complementario). Esta circunstancia hace que se tengan que instalar en varias celdas del Centro de Seccionamiento y del Centro de Trigeneración sistemas de control que eviten posibles cortocircuitos, acoplamientos indebidos o situaciones peligrosas al personal de mantenimiento del CPA o de la Compañía Suministradora.

La conexión entre el Centro de Seccionamiento y los Centros de Abonado se realiza por medio de una distribución en cable de aluminio normalizado, según cálculos y planos del proyecto.

Las distribuciones interiores son acordes con el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad de los Centros de Transformación y la normativa y recomendaciones de la Compañía Eléctrica.

El cableado requerido que une las celdas de Alta Tensión con los transformadores, discurre mediante una bandeja perforada por el techo del centro.

La situación de cada uno de los centros de transformación indicados, se encuentra reflejada en los planos generales y de detalle correspondientes del proyecto.

Los centros de transformación tienen un acceso destinado al personal de mantenimiento del edificio y para permitir la entrada/salida de los transformadores y celdas.



1.1.3. Conexión entre los centros de transformación y las salas de cuadros generales y contadores

Las conexiones de los centros de transformación con cada uno de los edificios varían dependiendo si se trata de un centro de transformación de abonado o de Compañía.

Así se pueden distinguir los siguientes casos:

Conexión entre los Centros de Transformación de Compañía y las salas de contadores

Aplicando la normativa de la compañía suministradora y las restricciones impuestas a la ubicación de los centros de transformación de Compañía, la solución es la siguiente:

Partiendo desde los transformadores ubicados en el interior del centro de transformación acometemos a las CBTs que se han instalado dentro de los mismos centros, en cable de cobre y sobre una bandeja metálica perforada. Estos elementos cuentan con dos salidas protegidas por fusibles de 400 A.

- **Acometidas:** Las distintas acometidas parten desde los CBTs en cable de aluminio (de forma enterrada bajo tubo en uno de los centros y mediante una bandeja metálica perforada con tapa en el otro centro), y llegan a las salas de contadores de cada uno de los edificios (Bloques B y Edificio Comercial) donde se acomete a las BTVs correspondientes (cajas generales de protección).
- **Líneas Generales de Alimentación:** Las distintas LGA parten desde las BTVs (cajas generales de protección), que cuentan con dos salidas protegidas por fusibles de 250A. En el caso de los bloques de oficinas, desde cada salida de las BTVs se da alimentación a tres unidades de contadores de 63A como máximo cada una. En el caso del Edificio C, tres salidas de las BTVs dan alimentación a dos unidades de contadores y la última a siete unidades de contadores.
- **Derivaciones Individuales:** Las derivaciones individuales parten desde los contadores que discurren por los patinillos con cable de cobre y sobre bandeja perforada con tapa hasta su entrada en cada una de las oficinas o locales comerciales.

Conexión entre los centros de transformación y las salas de cuadros generales

Se realiza mediante una bandeja metálica perforada con tapa y en cableado de cobre de sección adecuada para la conexión de los transformadores de abonado ubicados en los centros de transformación interiores de cada uno de los bloques con los CGBT correspondientes.

El CGBT se encuentra situado en sala específica para ese uso, muy cerca del centro de transformación de abonado de cada uno de los bloques respectivamente.

1.1.4. Grupo electrógeno

General

Para cubrir un posible fallo de suministro de energía eléctrica en la red de la compañía suministradora, y dada la necesidad de atender y garantizar el suministro, cada uno de los bloques de los edificios dispone de un grupo electrógeno con un cuadro automático de conexión asociado para hacer entrar en funcionamiento al grupo en el momento en el que detecte que se ha producido un fallo de red.

La elección de la cubierta para el emplazamiento de los grupos electrógenos en los edificios pretende reducir las instalaciones mecánicas requeridas para su ventilación y con ello aprovechar al máximo la electricidad generada por el grupo, ya que el suministro a estos equipos necesarios para la ventilación se reduce considerablemente. Los grupos disponen de un depósito de gasóleo (820 l para 400 kVA y 350 l para



220 kVA) que dota al grupo de una autonomía mínima estimada de 2 horas a plena carga. Este depósito es parte integral del generador y se encuentra alojado en el interior del carrozado. Dispone el grupo electrógeno de una bomba de llenado del tanque y los elementos necesarios para ello.

Conjuntamente con el grupo se ha instalado un cuadro general de emergencia que incorporara la aparamenta requerida para el control y la protección de las diferentes líneas de emergencia del edificio.

La orden de encendido o apagado de los grupos electrógenos es suministrada por el PLC del sistema de gestión eléctrico de baja tensión.

Dado que las necesidades de los edificios son distintas, se proyectan dos grupos electrógenos diferentes: Para los edificios A, B, C y D, grupo electrógeno de 400 kVA y para los edificios E, F y G de 220 kVA.

Requerimientos mínimos del grupo de 400 kVA

Los grupos electrógenos instalados en la planta cubierta de los edificios A, B, C y D, son cada uno de construcción automática de 400 kVA (320 kW) a 1.500 rpm/50 Hz de potencia en servicio de emergencia por fallo de red según ISO 8528-1.

Este grupo electrógeno junto con el motor diésel y el alternador trifásico apropiado cuenta además como mínimo con los siguientes elementos:

- Un cargador electrónico de baterías, además del alternador de carga de baterías propio del motor diésel.
- Dos Baterías de 24 V, 180 Ah, con cables terminales y desconector.
- Un depósito de combustible de aproximadamente 820 litros, con indicador de nivel.
- Una resistencia calefactora con termostato del líquido refrigerante para asegurar el arranque del motor diésel en cualquier momento y permitir la conexión rápida de la carga.
- Bancada metálica con elementos antivibratorios de soporte de las máquinas y debidamente conectados entre sí. También se incorpora un juego de elementos amortiguadores para minimizar las vibraciones entre la bancada del grupo y el suelo.
- Un silenciador especial de escape de 10 dB(A) de atenuación y tubo metálico flexible de salida del motor, con bridas, contrabridas, juntas y tornillos.
- Un cuadro automático que realiza la puesta en marcha del grupo electrógeno al recibir una señal externa de arranque. Cuando el grupo arranque y haya estabilizado la tensión y la frecuencia, da la señal para que se conecte la carga. Al interrumpirse la señal externa desconecta la carga y detiene el grupo. Todas las funciones están controladas por un módulo programable con microprocesador que simplifica los circuitos y disminuye los contactos mecánicos, lográndose una gran fiabilidad de funcionamiento.

Requerimientos mínimos del grupo de 220 kVA.

Los grupos electrógenos instalados en la planta cubierta de los edificios E, F y G, son cada uno de construcción automática de 220 kVA (180 kW) a 1.500 rpm/50 Hz de potencia en servicio de emergencia por fallo de red según ISO 8528-1.

Este grupo electrógeno junto con el motor diésel y el alternador trifásico apropiado contará además como mínimo con los siguientes elementos:



- Un cargador electrónico de baterías, además del alternador de carga de baterías propio del motor diésel.
- Dos baterías de 24 V, 180 Ah, con cables terminales y desconector.
- Un depósito de combustible de aproximadamente 350 litros, con indicador de nivel.
- Una resistencia calefactora con termostato del líquido refrigerante para asegurar el arranque del motor diésel en cualquier momento y permitir la conexión rápida de la carga.
- Bancada metálica con elementos antivibratorios de soporte de las máquinas y debidamente conectados entre sí. También se incorpora un juego de elementos amortiguadores para minimizar las vibraciones entre la bancada del grupo y el suelo.
- Un silenciador especial de escape de 10 dB(A) de atenuación y tubo metálico flexible de salida del motor, con bridas, contrabridas, juntas y tornillos.
- Un cuadro automático que realiza la puesta en marcha del grupo electrógeno al recibir una señal externa de arranque. Cuando el grupo arranque y haya estabilizado la tensión y la frecuencia, dará la señal para que se conecte la carga. Al interrumpirse la señal externa desconectará la carga y detiene el grupo. Todas las funciones están controladas por un módulo programable con microprocesador que simplificará los circuitos y disminuirá los contactos mecánicos, lográndose una gran fiabilidad de funcionamiento.

Requerimientos mínimos del cuadro automático.

El cuadro automático es parte integral del grupo, e incluirá como mínimo las siguientes protecciones, que desconectarán la carga y pararán el grupo electrógeno en caso de:

- Baja presión de aceite
- Alta temperatura del líquido refrigerante
- Sobrevelocidad y baja velocidad del motor diésel
- Tensión de grupo fuera de límites
- Sobreintensidad del alternador con detección electrónica
- Cortocircuito en las líneas de consumo con detección electrónica
- Bloqueo al fallar el arranque

Se incluirán además las siguientes alarmas preventivas:

- Avería del alternador de carga de baterías
- Alta temperatura del líquido refrigerante
- Baja y alta tensión del líquido de baterías
- Bajo nivel de gasóleo

Todas las protecciones y alarmas preventivas se señalarán en una pantalla de fácil lectura.

Entre los aparatos de medida que se visualizarán a través de éste se incluyen:

- Voltímetro de tensión de grupo
- Frecuenciómetro
- Amperímetros
- Voltímetros de tensión de las baterías
- Contador de funcionamiento del grupo



- Termómetro del líquido refrigerante
- Manómetro de presión de aceite

La pantalla indica asimismo los distintos estados por los que pasa el grupo electrógeno mediante mensajes (por ejemplo, “arranque remoto del grupo”, “grupo en servicio”, etc.)

El cuadro cuenta además con otros elementos como son: un selector de funcionamiento “automático”, “paro” y “pruebas” que permite el funcionamiento del grupo electrógeno incluso en el caso de avería del equipo automático; y, un pulsador de parada de emergencia.

Este cuadro automático del grupo cuenta además con una salida para dar suministro eléctrico al cuadro general de emergencia el cual va instalado en una sala de instalaciones de la planta cubierta.

Este cuadro cuenta con una serie de comunicaciones con el resto del sistema eléctrico del edificio como son:

- Entrada mediante señal a distancia al cerrar un contacto al arrancar el grupo.
- Salida por contacto sin tensión para la maniobra del disyuntor del grupo.
- Salida por contacto sin tensión para señalar a distancia que ha actuado alguna protección de paro.
- Salida por contacto sin tensión para señalar a distancia que ha aparecido alguna alarma preventiva.
- Comunicación permanente con el sistema de gestión eléctrica y con el Operador del sistema.

1.1.5. Otros suministros complementarios

Sistemas autónomos de socorro

Dada la importancia de un suministro seguro a cierto tipo de equipos, se han instalado adicionalmente al grupo electrógeno los siguientes sistemas de suministro autónomo de socorro:

Edificios A, C y D:

- Una UPS de 160 kVA con baterías para una autonomía de 10 minutos. Está ubicada en una sala específica de sótano -2 y da servicio al cuadro de UPS ubicado en la misma sala.
- Una UPS de 5 kVA con baterías para una autonomía de 10 minutos. Está ubicada en la sala de Racks de planta baja y da servicio al cuadro Racks PB.

Edificio B:

- Una UPS de 160 kVA con baterías para una autonomía de 10 minutos. Está ubicada en una sala específica de sótano -2 y da servicio al cuadro de UPS ubicado en la misma sala.
- Dos UPS de 40 kVA con baterías para una autonomía de 10 minutos. Está ubicada en la sala de CPD de sótano -1 y da servicio al cuadro de CPD y al cuadro de Racks de PB.

Edificios E, F y G:

- Una UPS de 40 kVA para suministro a los locales de comunicaciones de las distintas plantas de cada bloque, los circuitos de seguridad, cámaras CCTV y control de accesos.
- Una UPS de 5 kVA para el alumbrado de emergencia del parking (no autónomo).

Además, la centralita de detección y alarma de incendios y la de intrusión tienen baterías autónomas.



1.2. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

1.2.1. Introducción

El sistema de climatización diferencia entre los edificios A, B, C y D y los edificios E, F y G, Zonas Servicios Comunes, y Aparcamiento. Se han desarrollado distintos sistemas para cada zona de modo que se cubran las necesidades particulares según el uso previsto.

En los siguientes apartados se describe la producción energética y los sistemas elegidos para cada zona.

1.2.2. Producción energética

El Campus dispone de sistemas distintos de producción para los edificios A, B, C y D y para los E, F y G. La producción de agua fría y caliente para climatización de los edificios A, B, C y D se realiza de un modo centralizado mediante un sistema de trigeneración apoyado por enfriadoras convencionales y paneles solares parabólicos.

En los edificios E, F y G por el contrario no se tiene una producción centralizada, sino que cada bloque es independiente, como se describirá más adelante.

Trigeneración

Tanto el equipo de trigeneración, como los paneles solares parabólicos y algunos de los equipos asociados a estos sistemas como son las enfriadoras de absorción forman parte de un conjunto de elementos que son suministrados por los fabricantes de los mismos, encontrándose una descripción más detallada de su funcionamiento en memoria independiente. No obstante, y con el objeto de comprender el funcionamiento global de los sistemas se ha incluido una breve descripción del mismo.

Situación

El equipo de trigeneración se sitúa en la central de producción que es independiente de los edificios de oficinas. Dicha central de producción se encuentra en una sala independiente en el oeste de la parcela.

Los colectores solares se han instalado en la cubierta del edificio A, junto con los elementos asociados como son la enfriadora de absorción y las bombas.

Composición

La trigeneración está compuesta por un motor de gas natural que produce electricidad. El calor sobrante de la producción de electricidad se utiliza para calentar agua. El agua caliente a su vez tiene varios usos. Por una parte, se utiliza para el agua caliente sanitaria de las zonas comunes, para la calefacción del edificio A y para producción de agua fría de refrigeración mediante una enfriadora de absorción, para cubrir las necesidades base de climatización del edificio A.

Tanto la máquina de trigeneración como la enfriadora de absorción deben disponer de sistemas de refrigeración para los momentos en que no sea posible la utilización del calor y para refrigerar otras partes como es el motor. Para la refrigeración se utilizan torres de refrigeración situadas en la cubierta del edificio A.

Funcionamiento

El agua caliente producida en el motor de la trigeneración se distribuye hasta un intercambiador, asociado a la chimenea de extracción de humos. Posteriormente se lleva a otro intercambiador de calor para el sistema de agua caliente sanitaria y calefacción. Finalmente, el agua caliente llega hasta la enfriadora de absorción donde se convierte en agua fría.



Para terminar el ciclo el agua vuelve al motor, aunque se dispone de otro intercambiador antes de la entrada en el motor para disipar calor en caso de que no se esté utilizando el agua caliente, pero el motor siga en funcionamiento.

El agua condensada del motor, de la enfriadora de absorción u de los intercambiadores de calor se recoge en un circuito y se lleva a las torres de refrigeración, para la disipación del exceso de calor y permitir el correcto funcionamiento de los equipos.

Se han instalado las bombas, intercambiadores y tuberías necesarias en la central de producción para la realización de los circuitos explicados anteriormente.

Producción

La producción de agua caliente es de 1.289 kW pudiéndose utilizar para producir un máximo de 845 kW de potencia de refrigeración mediante agua fría, que corresponde con la demanda base del edificio A (bloques A, B, C y D).

Aunque el sistema está diseñado con la carga base del edificio A el conjunto de trigeneración mas las enfriadoras de apoyo suministran el agua fría necesaria, no solo base, sino total para el edificio A y zonas de servicios comunes.

Las enfriadoras convencionales, que en funcionamiento habitual sirven de apoyo a la trigeneración, podrían cubrir la necesidad del edificio A, en caso de que la trigeneración fallase.

1.2.3. Colectores solares parabólicos

Los colectores solares tienen como función apoyar al sistema de climatización del edificio A. Los colectores aprovechan el calor del sol para calentar agua a una temperatura alta, siendo posteriormente convertible mediante una enfriadora de absorción en agua fría que se utiliza en el sistema de climatización.

1.2.4. Energías alternativas

Tanto la Ordenanza para la Gestión Local de la Energía como el documento básico HE de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación, en su Apartado 1, promueven el uso de energías alternativas y el ahorro energético en los edificios de nueva construcción. En dicho apartado del CTE-DB-HE se establecen el ámbito de aplicación y las alternativas a los paneles solares térmicos.

Los sistemas de cogeneración, como es la Trigeneración, están incluidos en el Código Técnico dentro de los sistemas alternativos a los paneles solares térmicos. Por ese motivo no se han instalado paneles solares térmicos sino que se utiliza el sistema de Trigeneración para el agua caliente sanitaria de las zonas de servicios comunes, cubriendo de esa manera la parte de energías alternativas indicadas por las normativas.

1.2.5. Edificios A, B, C y D

Producción Agua Fría

La producción de agua fría se realiza, por un lado, mediante la enfriadora de absorción asociada a la trigeneración y dos enfriadoras convencionales, todas ellas situadas en la central de producción, localizada en la zona suroeste de la parcela.

Dentro de la central de producción, las enfriadoras convencionales se encuentran en una sala de máquinas, junto a la sala que alberga el equipo de trigeneración. Las enfriadoras deben disponer de un sistema de disipación de calor que en este caso está formado por 4 torres de refrigeración situadas en la cubierta del bloque A.



Las enfriadoras convencionales están diseñadas para cubrir las necesidades de los bloques A, B, C y D y zonas de servicios comunes en caso de que el sistema de trigeneración no estuviera en funcionamiento. Por ello, se han instalado dos enfriadoras de 1.800 kW de capacidad, cubriendo las necesidades de 3.594 kW.

Además de este sistema centralizado de enfriadoras, en previsión de posible venta en el futuro, se dejará previsión de áreas en las cubiertas para dos posibles enfriadoras independientes en cada bloque.

Distribución de Agua Fría

Se dispone de un circuito primario de agua fría (6-12° C) que circula el agua de las enfriadoras.

Además, existe un circuito secundario, formado por una red a temperatura 7-12° C que se distribuye por el complejo suministrando a cada bloque, con las bombas correspondientes, ubicadas en la sala central.

Para poder regular la temperatura de impulsión a las vigas frías (temperatura 15-18°C), se han instalado bombas terciarias en el sótano bajo cada bloque con su correspondiente intercambiador de calor. El suministro de agua a los climatizadores es directo desde el circuito secundario. El sistema de bombeo secundario y terciario se basa en caudal variable.

Sistemas en las Oficinas

En las oficinas de los edificios A, B, C y D se ha instalado un sistema de vigas frías activas con aporte de aire tratado previamente.

El aire se trata mediante dos climatizadores por bloque que disponen de ruedas entálpicas y cajas de mezcla para ahorro energético. Están instalados en cubierta, en el exterior. Tienen la función de filtrar y tratar térmicamente el aire necesario para el funcionamiento de las vigas frías, el caudal de aire que se trata es mayor que el necesario para ventilación por ese motivo se dispone de una caja de mezcla y rueda entálpica que permite el uso de un sistema de enfriamiento gratuito si la temperatura del aire exterior es adecuada. Además, los climatizadores disponen de la posibilidad de deshumectación antes de suministrarse a las oficinas. Los climatizadores disponen de sonda de CO₂ por si se quisiera monitorizar la calidad del aire.

Existe una red de conductos en el falso techo para suministro del aire a las vigas. El aire viciado es extraído por techo en la zona junto al núcleo. Las vigas frías se utilizan únicamente para la refrigeración, siendo el aporte de calor independiente de las mismas.

La calefacción para las oficinas se realiza mediante radiadores situados en el perímetro de las oficinas, a razón de uno por modulo de fachada permitiendo tener buena flexibilidad y adaptación a la arquitectura. El detalle de integración de tuberías y elementos debe ser coordinado con la arquitectura. El agua caliente necesaria para los radiadores viene suministrada por la trigeneración, a una temperatura de 80-60 °C. Además, se utiliza el agua caliente para la batería de calor de los climatizadores de cubierta.

Los aseos en cada planta disponen de un sistema de extracción forzada de aire mediante red de conductos, rejillas y extractor. La renovación de aire es desde las zonas adyacentes, se ha instalado un conducto por el falso techo para unir el aseo con las otras zonas. Se mantiene el edificio en sobrepresión.

Las oficinas están calculadas para zonas diáfanas, no obstante, se ha considerado la posibilidad de que se puedan tener despachos en las fachadas oeste y este. La zona mínima de un posible despacho es de aproximadamente 12 m² con 2,7 m² de fachada para el cual se dispondría de 2 vigas frías.

Funcionamiento de las vigas

Las vigas frías activas reciben distintos caudales de aire según las cargas térmicas que tengan que combatir en cada zona, por ese motivo se disponen de reguladores de caudal constante. Para la colocación de los reguladores se han agrupado las vigas según las zonas donde están.



Por ejemplo, en la zona este y oeste se han agrupado las vigas en grupos de 2 unidades que sería la división mínima de los posibles despachos. Además de los reguladores que agrupan vigas de una misma zona las vigas frías disponen de la posibilidad de realizar el último ajuste de caudal y evitar así las diferencias de caudal entre vigas de un mismo grupo (las vigas de cada grupo deben tener el mismo caudal).

Temperatura

La temperatura del aire impulsado a la viga varía según la época del año y las cargas. La impulsión de aire en verano cuando la demanda sea máxima bajará hasta los 15°C, en las épocas en las que la demanda se reduzca la temperatura de impulsión puede aumentar. En invierno no se necesita impulsar el aire a 15°C, sino que la temperatura de impulsión puede subir hasta los 20°C.

Además del aporte de aire las vigas frías disponen de una batería de frío que es alimentada con agua fría a temperatura de 15 – 18°C. Al igual que la alimentación del aire, las vigas se agrupan en conjuntos de 2, 3 ó 4 vigas. Cada conjunto dispone de una válvula combinada de equilibrado y control.

Se han instalado sondas en el ambiente que gobiernen las válvulas de control de las vigas, además se han instalado sensores que eviten la condensación en la sala. En caso de existir riesgo de condensación el sistema cerrará la válvula de admisión de agua a la batería.

1.2.6. Edificios E, F y G

Producción Agua Fría

La producción de agua fría de estos edificios es totalmente independiente de los edificios A, B, C, D, y del sistema de trigeneración, se realiza de forma independiente por bloque mediante dos enfriadoras de condensación por aire situadas en cubierta, con una carga frigorífica de 305 kW cada una. Entre las dos cubren la demanda de carga de cada bloque, que es de 422 kW aproximadamente (330 kW para la batería de frío de los fancoils y 91 kW para tratar el aire primario en los climatizadores).

Distribución de Agua Fría

Se dispone de un circuito primario que circula el agua fría por las enfriadoras mediante tres bombas de caudal constante (una de ellas de reserva) situadas en una sala en la cubierta de cada edificio.

Dos circuitos secundarios se encargan de distribuir el agua fría a los fancoils situados en las plantas y a los climatizadores situados en la cubierta. Para ello cada uno de estos circuitos dispone de dos bombas de caudal variable (una de reserva) que se encuentran en una sala en la cubierta junto a las bombas del circuito primario.

La distribución de agua fría a los fancoils se realiza mediante patinillos integrados en los núcleos centrales de los edificios.

Sistemas en las oficinas.

El sistema utilizado en estos edificios consiste en una red de fancoils a dos tubos que reciben el agua fría. En las zonas perimetrales de cada planta se han instalado además resistencias eléctricas para proporcionar calefacción contra las pérdidas de calor en invierno. En las zonas internas no es necesaria calefacción, ya que la carga es casi nula y se cubriría con una mínima ocupación o con el encendido de cualquier equipo o luminaria.

Los fancoils están instalados en el falso techo. La impulsión del aire tratado va conducida desde los mismos a difusores rotacionales en las zonas internas y a difusores lineales en las perimetrales. El retorno del aire de la sala al fancoil no es conducido y no se necesitan rejillas para el paso del aire al falso techo, ya que el techo consiste en una malla metálica que permite el paso de aire sin problema.



El aire exterior se trata en la cubierta mediante dos climatizadores, se conduce por los patinillos, y se introduce en las oficinas a través de los fancoils. El mismo caudal de aire exterior que introducimos, lo extraemos por el falso techo sin necesidad de colocar rejillas por lo explicado anteriormente, y se conduce por los patinillos hasta los climatizadores. El calor o frío de este aire que se extrae es aprovechado en el climatizador mediante un intercambiador (rueda entálpica) para preenfriar o precalentar el aire exterior. Los climatizadores se dimensionarán sobre las bases de diseño incluyendo una presión de caudal de aire adicional para salas de reuniones, pérdidas, etc. Además disponen de sondas de CO₂ en el retorno para poder monitorizar la calidad del aire si se considerara necesario.

Los aseos en cada planta disponen de un sistema de extracción forzada de aire mediante red de conductos, rejillas y extractor en cubierta. La renovación de aire es desde las zonas adyacentes. Se mantiene el edificio en sobrepresión.

La distribución vertical de los patinillos permite que se pueda llegar a dividir la planta en cuatro zonas si fuera necesario. Se ha previsto la posibilidad de medir consumos energéticos de los fancoils en cada zona como parte de la estrategia de gestión.

1.2.7. Zonas de servicios comunes

El Campus dispone de una serie de servicios que se encuentran situados en la plaza. Estas zonas se entregaron sin desarrollar por lo que únicamente se han instalado intercambiadores para agua fría y caliente como previsión en una sala de máquinas para su conexión posterior.

Producción energética centralizada

Se ha realizado para los locales de la zona de servicios comunes una conexión al agua caliente producida por la trigeneración y al agua fría para climatización, producida por las enfriadoras centrales. Este suministro de agua caliente y fría está prevista para su utilización en agua caliente sanitaria y sistemas de climatización de dichas zonas de servicios comunes.

Al proveer de agua fría centralizada se evita que cada local tenga que instalar su propia enfriadora o sistema individual, lo cual mejora considerablemente el control estético sobre las fachadas y cubierta de esta zona.

Los locales deberán cubrir de un modo local el aire primario necesario para el desarrollo de su actividad. Para lo cual deberán instalar dentro de cada local equipos que pueden tomar aire de las fachadas. Las tomas y descargas de aire de cada local requerirán soluciones específicas para el control estético de las fachadas.

En las cocinas las extracciones de humos sobresalen de las cubiertas de la plaza. La salida de humos cumple con la ordenanza local que exige la descarga a más de 8 m de cualquier fachada o apertura y por lo menos 3 m por encima de nivel público. Para evitar la existencia de malos olores en la plaza se exigen a los concesionarios la instalación de filtros absolutos de carbón activo y un régimen regular de mantenimiento.

1.2.8. Aparcamiento

Descripción General

El aparcamiento del complejo está dividido en dos zonas diferenciadas. Por una parte, se encuentra el aparcamiento del Edificio A (A, B, C y D) y por otra parte el aparcamiento del Edificio B (E, F y G).

El aparcamiento del Edificio A está formado por dos plantas mientras que el del Edificio B sólo dispone de una planta, existiendo una diferencia de niveles entre ambos.

Los aparcamientos tienen una parte que se encuentra bajo los edificios, sin embargo, son abiertos perimetralmente al exterior, menos en la pared que separa las dos zonas.



Exteriormente a los edificios también se dispone de plazas de garaje, las cuales son completamente exteriores.

Ventilación Concentración de CO

La ventilación de los aparcamientos, para evitar concentraciones de CO, se realiza según las indicaciones del Código Técnico de Salubridad, donde se establece una ventilación mínima de 120 l/s por plaza de aparcamiento.

Las zonas exteriores de aparcamiento no precisan conductos. Se ha considerado que las zonas mas próximas a la fachada (que se encuentran abiertas en su totalidad) se ventilan de un modo natural.

Para los cálculos de caudal se ha tomado la zona puramente interna (interior a los 25 metros).

No obstante, la distribución de conductos se ha extendido en la franja de los 25 metros para tener un área de solape donde se tiene el doble efecto de la extracción forzada y el aporte de aire exterior de la fachada abierta.

Dicha red de conductos consta de siete ramales en la zona de los edificios A y de tres ramales en la zona de los edificios B (cumpliendo así con las instrucciones que da el Código Técnico en referencia al número de ramales mínimo según el número de plazas del aparcamiento). Los ramales de extracción suben por el núcleo central de cada bloque en patinillos exclusivos. Los ventiladores de extracción se situarán en las cubiertas de los bloques y disponen de los elementos necesarios de prevención de ruidos y vibraciones como son soportes elásticos y silenciadores si fuera necesario.

La admisión de aire de las zonas interiores de los aparcamientos se realiza mediante varios ventiladores con su correspondiente red de conductos. Los ventiladores se sitúan en el interior del aparcamiento a nivel alto y toman aire directamente del exterior en la zona perimetral de los mismos.

Se impulsa un 80% del caudal de extracción, para crear así una depresión y forzar a que parte del aire entre directamente del exterior. Así conseguimos ventiladores y conductos ligeramente más pequeños.

Ventilación concentración de humos de incendios

En caso de incendio el sistema de extracción de CO podrá funcionar para extracción de humos.

El sistema de impulsión se parará para evitar flujos incontrolados de aire y únicamente los sistemas de extracción se pondrán en funcionamiento.

Por ese motivo los ventiladores de extracción de garaje son resistentes al fuego 400°C 2h y los conductos de extracción del garaje cumplen con lo exigido por el Código Técnico E60090 (600°C, 90 minutos).

1.3. INSTALACIONES DE COMBUSTIBLES GASEOSOS

1.3.1. Consideraciones generales

Existen factores identificados, dada la importancia primordial, para el buen funcionamiento de los edificios.

- Seguridad y fiabilidad para satisfacer las necesidades del edificio en todo momento.
- Diseño de la filosofía del sistema para asegurar el mejor funcionamiento de las instalaciones.
- Cumplimiento de la Normativa vigente aplicable a un edificio de estas características.



1.3.2. Descripción de las instalaciones de gas natural

La fuente de energía que alimenta al sistema de trigeneración y servicios comunes es el gas natural.

La acometida de la red hasta el armario de medida se hará en alta presión, transformándose después en media presión. La distribución para los equipos de trigeneración son en media presión A, para los servicios comunes en media presión B.

La toma de gas natural es nueva para nuestro Campus, y su acometida es por el sótano (aparcamiento). Desde allí saldrá un colector envainado y se bifurcará en dos ramales, de media presión A (MPA) y presión B (MPB), ascenderán para llegar a los equipos de trigeneración y la sala de máquinas para Servicios Comunes.

Antes del colector de alimentación de gas, se ha instalado una válvula de corte que es de accionamiento manual y de obturador esférico, seguida de una electro-válvula para gas, la cual se cerrará cuando sea activada por el detector de gas ubicado en el compartimiento correspondiente.

El colector y los ramales de gas natural que no vayan por el exterior llevarán en todo su recorrido una vaina continua de tubería de acero soldado con ventilación en sus dos extremos. El diámetro interior de la vaina es, como mínimo, 10 mm, superior al diámetro exterior del tubo.

A lo largo de toda la instalación se han instalado válvulas para poder aislar un sector de la instalación sin perjuicio del funcionamiento del resto de los circuitos.

1.3.3. Instalaciones de gas Abengoa Research

Las instalaciones de gas de Abengoa Research se contemplan en el Plan de Emergencias del Laboratorio de Abengoa Research, el cual comprende el laboratorio y la caseta de gases de Abengoa Research que se encuentra en el sótano -1 del edificio E.

1.3.4. Instalaciones de gas Abengoa Hidrógeno

Las instalaciones de gas de Abengoa Hidrógeno se contemplan en el Plan de emergencias del Laboratorio de Abengoa Hidrógeno, el cual comprende el laboratorio y la caseta de gases de Abengoa Hidrógeno que se encuentra en el sótano -2 del edificio B.

1.4. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.

1.4.1. General

Agua Fría Sanitaria

La instalación de agua sanitaria para el Campus Palmas Altas tiene como objetivo dar suministro de agua a los puntos de consumo de los aparatos y equipos de que consta la instalación (lavabos, inodoros, etc.).

La instalación de agua fría sanitaria para dar suministro continuo, dando unos valores de presiones máximas de 45 m.c.a., presión mínima para grifos de 1 m.c.a., limitación de los ruidos producidos y transmitidos (inferiores a 55 dBA), supresión de los golpes de ariete, etc.

La instalación de agua sanitaria arrancara de un punto de acometida exterior que suministra a las distintas zonas descritas a continuación.



Agua Caliente Sanitaria

Tanto la Ordenanza para la Gestión Local de la Energía como el Documento Básico HE de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación, en su Apartado 1, promueven el uso de energías alternativas y el ahorro energético en los edificios de nueva construcción. En dicho apartado del CTE-DB-HE se establecen el ámbito de aplicación y las alternativas a los paneles solares térmicos.

En el Campus Palmas Altas se dispone de un sistema de trigeneración, alimentado por gas que produce agua caliente y electricidad principalmente para el autoconsumo de los edificios A, B, C y D.

Los sistemas de cogeneración están incluidos en el Código Técnico dentro de los sistemas alternativos a los paneles solares térmicos. En base al cálculo de demanda del complejo de agua caliente sanitaria y el valor residual disponible para la producción de la misma se justifica el uso del sistema de trigeneración encima como fuente alternativa a los paneles solares. Tanto la ordenanza como el Código Técnico de la Edificación exigen que se cubra el 70% de la demanda.

1.4.2. Sistemas edificios

Agua Fría Sanitaria

Para dar alimentación a todos los puntos de consumo de agua fría sanitaria, se ha instalado una red de agua, para todos los edificios, desde una válvula de enlace con la red general de EMASESA. La acometida de red se encuentra situada en la zona de la sala técnica de trigeneración.

Existe un depósito central de agua fría sanitaria para todos los edificios, situado en la sala de máquinas en el sótano. Se incluirá en la sala el grupo de presión correspondiente, que distribuirá el agua por la sala de contadores donde se ha instalado una red para cada edificio, servicios comunes y salas de máquinas.

La alimentación del sistema de agua fría sanitaria para todos los edificios se realiza mediante un tubo de acometida desde la red general hasta la llave de registro, ubicado en el linde de la parcela. La llave de registro y la llave de paso se unen a través del tubo de alimentación. A continuación de la llave de paso se sitúa el contador central, grifo de prueba, válvula antirretorno y llave de corte, todo este conjunto está metido en un armario.

El tubo de alimentación llena el depósito acumulador para agua sanitaria, ubicado en la planta sótano, sala de máquinas. En esta alimentación se ha instalado un filtro para agua tipo "Y", llevará una válvula de corte y una válvula de flotador. Anteriormente de este conjunto de válvulas arrancará del tubo de alimentación un tubo de by-pass que se unirá a la impulsión del grupo de presión del agua fría sanitaria.

El by-pass automático se compone del tubo de by-pass, una llave de corte, una válvula de dos vías eléctrica automática todo/nada, una válvula antirretorno, una llave de corte. La función de este by-pass es que cuando se haya consumido dos veces el volumen del depósito acumulador, se abra automáticamente la válvula de dos vías del by-pass y pueda abastecer de agua a los aparatos sanitarios cuando el caudal y presión de la red los pueda suministrar directamente.

Para dar un suministro de calidad a los distintos puntos de consumo se ha previsto la instalación de un grupo de presión. Este grupo de presión aspira directamente del depósito de agua sanitaria a través de una bomba principal y una de reserva, disponen de un variador de frecuencia para dar un servicio seguro a cada exigencia de la instalación, ya sea cuando se requiera poco consumo o cuando se necesite un consumo elevado. Como complemento se instalará un depósito de presión. Para su buen funcionamiento, la instalación llevará llaves de corte para aislar cualquier equipo o ramal que lo necesite, válvula de



antirretorno para evitar cualquier retroceso del agua, válvulas de seguridad para evitar sobrepresiones, termómetros, manómetros, presostatos como aparatos de control.

La distribución del agua fría sanitaria arranca desde el grupo de presión en la planta nivel sótano sala de máquinas, mediante a la batería de contadores correspondiente a cada edificio y servicios comunes, colectores horizontales para cada bloque, alimenta las columnas de distribución, de la que van saliendo ramales en cada planta, realizando una distribución horizontal hasta llegar a cada aparato sanitario.

Se dispone de un sistema de desconectores según la norma UNE-EN 1717 y el RD 865/2003, con el fin de evitar retornos de agua por pérdidas de presión o disminución del caudal suministrado, evitando mezclas de agua en los puntos de unión entre diferentes circuitos. Así, se han instalado desconectores en el circuito de agua fría sanitaria a las derivaciones del sistema de llenado del circuito de climatización.

Agua Caliente Sanitaria

La demanda de agua caliente de los edificios se limita a los aseos situados en cada planta. El porcentaje de agua caliente que se utiliza en el edificio en comparación con el Campus completo es baja.

La necesidad de agua caliente sanitaria se cubre con termos eléctricos en el núcleo de cada planta.

Saneamiento

El sistema de drenaje de aguas sucias de las plantas sobre rasante se realiza por gravedad mediante bajantes instaladas en los núcleos de cada bloque. En el sótano -1 se recoge en un colector común que distribuye a nivel de techo hasta un punto donde se conecta con la red general de la Compañía del agua de Sevilla. Para los aparatos instalados bajo rasante se llevarán las aguas hasta pozos de bombeo instalados en el sótano -2.

El sistema de drenaje del edificio es separativo.

Las instalaciones de recogida de aguas fecales y pluviales se realizan mediante la recogida de los desagües de los distintos aparatos sanitarios, que se unirán en grupos por medio de colectores horizontales, con una pendiente mínima del 1%.

Donde sea posible los colectores de saneamiento correrán colgados del falso techo o a través del falso suelo, en el caso del sótano irán enterrados con arquetas de distribución.

La evacuación de las aguas residuales a la red exterior se hará por gravedad, hasta la red de alcantarillado.

El drenaje de las aguas pluviales para los edificios se hará, por sifónica, hasta los aljibes de riegos.

En la red de aguas residuales, todos los aparatos sanitarios contarán con sifón o botella sifónica independiente, incluidos lavabos, fregaderos, etc., El desagüe de todos los aparatos sanitarios se hará directamente a colectores colgados/enterrados o a bajantes.

Para la recogida de aguas fecales, los desagües de los aparatos sanitarios se unirán por grupos siguiendo los siguientes criterios:

- Los desagües de inodoros, lavabos y sumideros se unirán por medio de colectores horizontales colgados o enterrados, con una pendiente mínima del 2%, necesaria para que las aguas fecales sean evacuadas lo mas rápidamente posible.
- Los desagües de fregaderos, sumideros y en general todos los desagües de los equipos, se unirán por medio de colectores colgados, con una pendiente mínima del 1%, necesaria para que las aguas sean evacuadas lo mas rápidamente posible, y en una red independiente.



- Los drenajes de los equipos de climatización, climatizadores y fancoils, se unirán por medio de colectores colgados, con una pendiente mínima del 0.5%, y desaguarán en la red de saneamiento.

La red enterrada contará con una pendiente mínima de 2%, registros o arquetas sumidero registrables, cada 15 m en tramos rectos, en cambios de dirección, intersecciones entre colectores, pies de bajante y, en general, en todos aquellos puntos en que puedan surgir atascos. En la red colgada se disponen registros en cambios de dirección, intersecciones entre colectores, etc.

Todas las bajantes y colectores se realizan en PVC-FECAL serie B de TERRAIN o equivalente. Asimismo, todos los accesorios (arquetas, sumideros, codos, registros, etc) son del mismo material.

Las bajantes contarán, en su extremo superior, con ventilación primaria, en tubería de PVC serie B de TERRAIN o equivalente.

Asimismo, todos los colectores a los que vayan inodoros conectados en serie llevarán ventilación primaria, hasta cubierta. Para la ventilación de colectores de lavabos, se emplearán válvulas de aireación.

Las siguientes áreas disponen de sumideros sifónicos en el suelo, que irán conectados a los colectores correspondientes:

- Todas las salas técnicas.
- Todos los sumideros y las conexiones son protegidos adecuadamente.

Pluviales

Se recogerán las pluviales de los edificios en cubierta mediante un sistema sifónico, se llevarán verticalmente hasta la zona de nivel por debajo de la plaza donde se distribuirán hasta alcanzar un aljibe donde se almacenarán para ser utilizadas posteriormente para riego. La capacidad del aljibe se ha calculado en 200 m³. En caso de llenarse el aljibe las aguas se evacuarán directamente a la red municipal.

En las zonas correspondientes al primer nivel del parking se situarán sumideros que se recogen a nivel alto del sótano -2 bajando en varios puntos y conectándose al saneamiento enterrado.

En el segundo nivel del parking se realiza saneamiento enterrado o empotrado en la losa que se llevará a pozos donde se bombeará a la red exterior de saneamiento. Se han instalado separadores de hidrocarburos en la red antes de los pozos para evitar vertidos a la red general.

Se han instalado tuberías porosas bajo la solera, junto al muro perimetral y entre las paredes intermedias de separación entre los aparcamientos del edificio A y B, que recogerán el agua infiltrada para ser bombeada desde un pozo a la red exterior.

1.4.3. Zonas de servicios comunes

Agua Fría Sanitaria

Se dispone de una conexión de agua fría en una sala técnica situada en sótano exclusiva para la zona de servicios comunes.

Agua Caliente Sanitaria

La demanda de agua caliente sanitaria que se prevé para las zonas de servicios comunes es considerablemente mas alta (mas del 70% del total) que las que se esperan tener en los edificios donde la demanda se limita a los aseos de planta.



Para cubrir esta demanda se utiliza como fuente el agua procedente del sistema de agua caliente de trigeneración. Se dispone de una sala centralizada para la futura instalación de los equipos necesarios para las zonas comunes.

Pluviales

Se creará una red de recogida de pluviales de las cubiertas de los servicios comunes llevándose, por gravedad.

Plaza

Se han instalado canaletas de recogida de aguas pluviales en cada rampa y rasurados en las zonas de pavimento, según sean necesarios, para recoger las aguas pluviales a la red en sótano -1. Las zonas ajardinadas disponen de sumideros con protección geotextil.

1.4.4. Sistema de riegos

Se dispone de dos aljibes de pluviales para riegos y uno para el grupo de presión.

1.5. GENERACIÓN.

El complejo dispone de un sistema de trigeneración, situado en la central de producción que es independiente de los edificios de oficinas.

El sistema es alimentado por gas y produce, agua caliente y electricidad para el autoconsumo de los edificios y venta de energía a la red eléctrica.

El sistema lleva asociada una enfriadora de absorción que aprovecha el agua caliente para producir agua fría para climatización. Además se utiliza el agua caliente del sistema de trigeneración para el agua caliente sanitaria y calefacción.

La potencia del generador eléctrico previsto en trigeneración es aproximadamente 999 kW eléctricos. La energía generada se verterá a la red, teniendo la posibilidad de autoconsumir la energía generada en el propio Campus.

La producción de agua caliente es aproximadamente 1.289 kW que se pueden usar para producir 845 kW de agua fría, que corresponde con la demanda base de los edificios A, B, C y D.

La máquina de trigeneración y la enfriadora de absorción son refrigeradas por un sistema de torres de refrigeración que se sitúan en la cubierta del edificio A y no forman parte del proyecto de Trigeneración.

El sistema de trigeneración ha sido dimensionado para la demanda base de refrigeración de los bloques A, B, C y D. En adicción se propone suministrar agua fría del mismo sistema para las necesidades de los servicios comunes. El equipo de trigeneración está ubicado en una sala técnica en el sótano al suroeste del solar.

El agua caliente producida en el motor de la trigeneración, distribuye hasta un intercambiador asociado a la chimenea de humo. Posteriormente se lleva a otro intercambiador de calor para el sistema de agua caliente sanitaria. Después se lleva el agua caliente hasta la enfriadora de absorción donde se convierte en agua fría.

Finalmente, el agua vuelve al motor, aunque se dispone de otro intercambiador antes de la entrada en el motor para disipar calor en caso de que no se este utilizando el agua caliente.

El agua condensada de motor, enfriadora de absorción e intercambiadores de calor se recoge en un circuito y se lleva a las torres de refrigeración, para la disipación del exceso de calor y para permitir el correcto



funcionamiento de los equipos.

Se han instalado las bombas, intercambiadores y tuberías necesarias en la central de producción para la realización de los circuitos explicados anteriormente. Estos equipos no forman parte del proyecto de Trigeneración.

Se emplea una red de gas natural para alimentar al equipo de trigeneración. La acometida está cercana a la sala de trigeneración donde se sitúan los equipos de medida.

Se conduce el gas en tubería de acero pintado amarillo desde su contador ubicado en la sala técnica en la zona de trigeneración hasta el equipo de trigeneración.

Esta acometida y la red de gas asociada tampoco forman parte del proyecto de Trigeneración.

1.5.1. Sección de equipo de motor de trigeneración

Incluye:

- Motor de Gas
- Generador acoplado, 400V, 50Hz, 3 fases
- Sub-Bancada soporte del conjunto motor y alternador.
- Soportes Anti Vibración.
- Rampa de Gas Natural.
- Silenciador de Gases de Escape.
- Intercambiador de Calor de carcasa y tubos de Gases de Escape / Agua Circuito Primario.
- Bomba de Circuito de Agua Primario.
- Sistema de Presurización de Circuito de Agua Primario.
- Intercambiador de Agua de placas de Agua Circuito Primario – Proceso / Servicios de Calentamiento del edificio.
- Intercambiador de Agua de placas de Agua del Circuito Primario – Sistema Torre Refrigeración. Bomba Circuito Agua Intercooler.
- Sistema Presurización Agua Intercooler.
- Intercambiador de Agua de placas de Agua del Intercooler – Sistema Torre Refrigeración.
- Sistema de Aceite Lubricante ampliado con tanque base integrado de gran capacidad, filtro de aceite (externo al motor) y bomba de aceite (externa al motor).
- Baterías de Arranque.
- Ventilador(es) de Aire de Ventilación.
- Lamas Acústicas de Entrada / Salida de Aire de Ventilación.
- Filtros de Entrada / Salida de Aire de Ventilación.
- Tubería, Válvulas, Accesorios y Aislamiento dentro de los límites del cabinado.
- Estructura de Bancada y Soporte del Conjunto Motor Generador / Sección Equipo Recuperación de Calor.



- Cerramiento acústico por medio de Sistema de Paneles Modulares apropiado para instalación interior.
- Prueba en fábrica.
- Entrega en el emplazamiento.
- Puesta en marcha en el emplazamiento.
- Entrenamiento de técnicos en el emplazamiento.
- Documentación incluyendo Manuales de funcionamiento y Mantenimiento.

1.5.2. Sección de máquina de absorción

Incluye:

- Máquina de Absorción, de simple efecto de Bromuro de Litio.
- Tubería, Válvulas, Accesorios y Aislamiento dentro de los límites del cabinado.
- Estructura de Bancada y Soporte de la Máquina de Absorción.
- Cerramiento acústico por medio de Sistema de Paneles Modulares para instalación interior.
- Prueba en fábrica.
- Entrega en el emplazamiento.
- Puesta en marcha en el emplazamiento.
- Entrenamiento de técnicos en el emplazamiento.
- Documentación incluyendo Manuales de funcionamiento y Mantenimiento.

1.5.3. Puntos terminales de conexión

Incluye:

- Salida de Potencia Eléctrica Generada (en terminales de interruptor principal en Baja Tensión dentro del cuadro de control e interruptores).
- Suministros de Potencia a Equipos Auxiliares (en terminales de interruptores miniatura dentro del cuadro de control e interruptores).
- Entradas / Salidas del Sistema de Gestión del Edificio o BMS, Building Management System (en terminal dentro del cuadro de control e interruptores).
- Modem de comunicaciones (en enchufe tipo teléfono dentro del cuadro de control e interruptores).
- Entrada de Suministro de Gas (en brida DN80).
- Entrada de Agua Caliente (en brida DN100).
- Salida de Agua Caliente (en brida DN100).
- Entrada de Evacuación de Calor de Agua Circuito Primario (en brida DN100).
- Salida de Evacuación de Calor de Agua Circuito Primario (en brida DN100)
- Entrada de Evacuación de Calor de Intercooler (en brida DN65).



- Salida de Evacuación de Calor de Intercooler (en brida DN65).
- Salida de Agua Refrigerada por Máquina de Absorción (en brida DN150).
- Entrada de Agua Refrigerada por Máquina de Absorción (en brida DN150).
- Salida de Evacuación de Calor de Máquina de Absorción (en brida DN150).
- Entrada de Evacuación de Calor de Máquina de Absorción (en brida DN150).
- Alimentación de Agua de Relleno tuberías (en rosca DN25).
- Drenaje de Condensados en Gases de Exhaustación (en rosca DN25).
- Salida de Gases de Exhaustación (en brida DN 300).
- Entrada de Aire de Ventilación a la Sección Motor Trigeneración (en brida conducto).
- Salida de Aire de Ventilación a la Sección Motor Trigeneración (en brida conducto).

1.5.4. Parámetros y condiciones de funcionamiento de la unidad de trigeneración

El cabinado de trigeneración ha sido diseñado para proporcionar los parámetros de funcionamiento especificados en las condiciones indicadas abajo durante su normal funcionamiento:

- Nivel de Ruido Externo: 75 dB(A) a 1 metro.
- Presión Entrada Combustible Gas Natural: 70 – 150 mbar(g).
- Temperatura Aire Ambiente Máxima: 40 °C.
- Temperatura Aire Ambiente Mínima: -5 °C.
- Temperatura Ida de Agua Refrigerada por Máquina de Absorción: 6 °C.
- Temperatura Retorno de Agua Refrigerada por Máquina de Absorción: 12 °C.
- Pérdida de Presión en Máquina de Absorción: 100 kPa.
- Temperatura Ida de Agua Evacuación Calor de la Máquina de Absorción: 37 °C.
- Temperatura Retorno de Agua Evacuación Calor de la Máquina de Absorción: 31 °C.
- Pérdida de Presión en Máquina de Absorción: 100 kPa.
- Temperatura Ida de Agua Evacuación Calor de Circuito Agua Primario: 37 °C.
- Temperatura Retorno de Agua Evacuación Calor de Circuito Agua Primario: 31 °C.
- Pérdida de Presión en Circuito Agua Primario: 100 kPa
- Temperatura Ida de Agua Evacuación Calor de Circuito Agua Intercooler: 37 °C.
- Temperatura Retorno de Agua Evacuación Calor de Circuito Agua Intercooler: 31 °C.
- Pérdida de Presión en Circuito Agua Intercooler: 100 kPa
- Temperatura Ida Agua Caliente: 81 °C.
- Temperatura Retorno Agua Caliente: 72 °C.
- Pérdida de Presión de Agua Caliente: 100 kPa
- Temperatura de Gases de Escape: 120°C.



- Caudal de Gases de Escape: 5.992 kg/hr.
- Máxima Ventilación de Aire en la Sección de Motor de Trigeneración: 23 m³/s.
- Conexión Eléctrica: 400 V.

1.5.5. Elementos y equipos auxiliares no incluidos en el proyecto de trigeneración

Los siguientes elementos, equipos e instalaciones no están incluidos en el proyecto de Trigeneración, pero son fundamentales para el correcto funcionamiento del sistema diseñado. De esta forma, el suministrador del sistema de Trigeneración liderará la coordinación e interconexión de estos elementos.

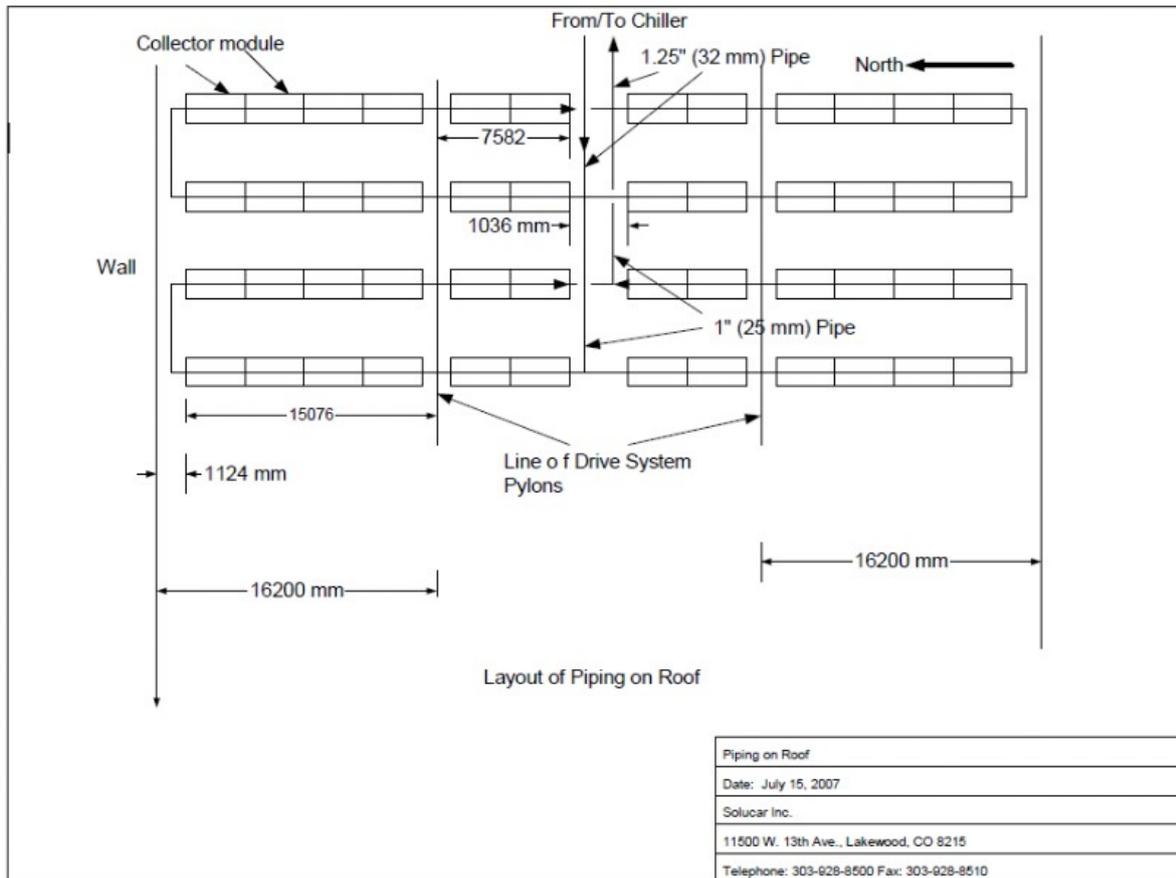
Relación, no excluyente, de otros elementos que podrán ser necesarios:

- Sistema de Torre de Refrigeración (o equivalente) para evacuar calor sobrante.
- Bomba de Alimentación de Agua de Evacuación de Calor sobrante.
- Bomba de Alimentación de Agua de Refrigeración.
- Trabajos de Obra Civil, incluyendo la preparación de losa de cemento como base de apoyo y soporte de la unidad de trigeneración.
- Suministro e Instalación de conexiones externas de Cableado Electricidad Equipos Auxiliares.
- Suministro e Instalación de conexiones externas de Cableado Toma de Tierra.
- Suministro e Instalación de conexiones externas de Cableado Control.
- Suministro e Instalación de Tubería externa al cabinado de la unidad de trigeneración (gas, agua caliente, agua refrigerada, agua de refrigeración para evacuar calor sobrante, agua de relleno de circuitos, gases de escape).
- Suministro e instalación de conductos externos al cabinado de la unidad de trigeneración (aire).
- Conexiones de Tuberías de Interfaces con los Servicios del Emplazamiento.
- Conexiones de Conductos de Interfaces con los Servicios del Emplazamiento.
- Sistema de control para deslastre y ajuste de cargas eléctricas.
- Sistema de Protecciones Requeridas por la Compañía Eléctrica Distribuidora en el emplazamiento.
- Línea de Teléfono en la unidad de trigeneración para control remoto.

1.5.6. Sistemas de colectores solares

Descripción del sistema

El siguiente esquema representa la distribución de colectores solares y tuberías en el tejado del Edificio A. La bomba solar y la instrumentación se han colocado en cubierta. La tubería aislada con su control correspondiente y el cableado de la instrumentación se extenderán desde la cubierta hasta la planta calentadora central, donde está el refrigerador de absorción de una fase. De esta manera, es posible conectar el refrigerador al circuito primario de refrigeración y al sistema de refrigeración de agua.



El funcionamiento del sistema solar es completamente automático, el sistema verifica la intensidad del sol, la velocidad de viento, temperaturas, flujos y presión del sistema. Cuando las condiciones son seguras, hace sol y se proporciona la señal de activación externa, la bomba solar se pone en marcha y los colectores sinclinales parabólicos siguen el sol. El agua se bombea a través de los colectores y proporciona calor al tanque de agua caliente colocado en la planta calentadora. Si el calor no se retira del tanque, el sistema solar lo calentará hasta 110°C como máximo. Cuando el calor no es necesario, no hay sol o existe una condición insegura, los colectores solares se apagan y vuelven a la posición hacia abajo.

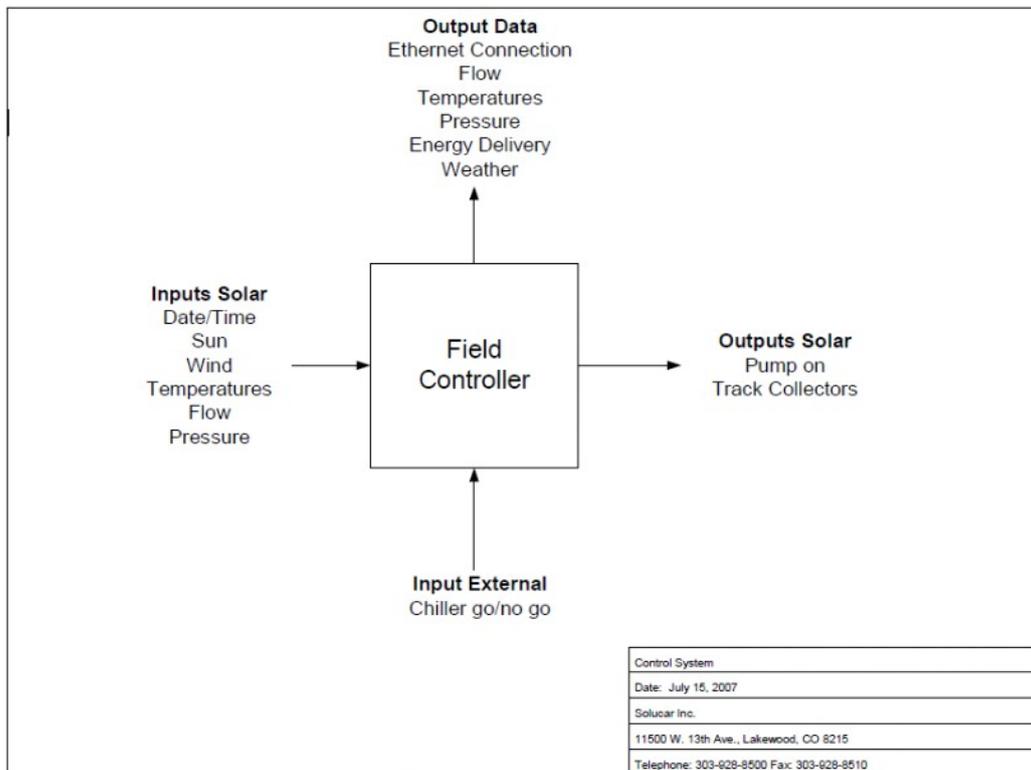
Cuando hace falta enfriar y la temperatura del tanque de agua caliente es mas alta de 85° C, el sistema de gestión de edificio manda una señal al refrigerador de absorción de una fase que está en la planta calentadora para empezar la secuencia de iniciación. El refrigerador mandará la señal para activar la bomba de extracción que proporciona calor desde el tanque de agua caliente y también da la señal para iniciar los flujos de agua enfriada y que aun se esta enfriando.

Como parte de la secuencia de inicio, el refrigerador mandará la señal 4-20 mA para abrir lentamente la válvula motorizada y así controlar el flujo de agua caliente al refrigerador. Después de aproximadamente 30 minutos desde el inicio, el refrigerador suministrará el agua enfriada al tanque.

El suministro de agua enfriada continuará hasta que la temperatura del tanque solar caiga hasta los 75° C o, en caso de que no sea necesario enfriar, la señal para poner en marcha el refrigerador se retira y el refrigerador empieza la secuencia de parada.



Tanto el funcionamiento del sistema solar y la captación en tiempo real, como los datos guardados se pueden observar en el esquema de conexión de Ethernet al control del sistema. La electrónica/control del refrigerador se puede conectar a los sistemas automáticos típicos de edificios.



El tanque de agua caliente solar se ha instalado en la planta calentadora. Tiene una capa de nitrógeno que podrá aumentar la capacidad del sistema solar y actuará como almacén de calor reduciendo el número de ciclos del refrigerador. El tanque tiene la capacidad total de, aproximadamente, 2.500 l y tiene unos 1.100 mm de diámetro y 3 m de altura, excluyendo el aislamiento.

1.6. CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA.

Se utilizan bombas alineadas, para reducir el espacio empleado de la marca Grundfoss o similar y con las siguientes características:

Bomba Solar

Cuerpo de hierro fundido

Velocidad de flujo: 3,4 m³/h

Presión: 15 m

Temperatura de funcionamiento: 110 C

Presión de funcionamiento: 8 bar

Bomba de extracción de calor



Cuerpo de hierro fundido

Velocidad de flujo: 9 m³/h

Altura: 8 m

Temperatura de funcionamiento: 110 C

Presión de funcionamiento: 8 bar

1.6.1. Instalación de alta tensión asociada a trigeneración

La instalación de alta tensión relacionada con el equipo de trigeneración se divide en cuatro partes:

- Centro de Transformación de Trigeneración Elevador.
- Centro de Seccionamiento (Celdas correspondientes de venta de energía a compañía suministradora).
- Sistema de Gestión Eléctrica de Alta Tensión.
- Acometida desde el Centro de Transformación de Trigeneración al Centro de Seccionamiento.

Existe un Centro de Transformación específico para el equipo de trigeneración formado por celdas que permiten tanto el suministro de energía a la red de la compañía como el suministro al anillo interior de media tensión del CPA (nunca simultáneamente).

Por medio de un transformador elevador de 1.250 kVA se convertirá la energía generada por el equipo de trigeneración en baja tensión a media tensión (20 kV), apta para ser vendida a la compañía suministradora.

El Centro de Seccionamiento dispone de celdas para medir y vender energía, y para asegurar una desconexión de la red de la Compañía en caso de fallo. La acometida desde el Centro de Transformación de Trigeneración al Centro de Seccionamiento se producirá por medio de bandeja específica.

Todas las celdas tanto del Centro de Transformación de Trigeneración como del Centro de Seccionamiento, están gobernadas por el sistema de gestión eléctrico de alta tensión en Coordinación con el sistema de gestión eléctrico de baja tensión.

1.7. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.

1.7.1. General

Las recomendaciones para las distintas salas del edificio siguen principios dependiendo del tipo de que se trate, independientemente de su ubicación, dándose la misma solución a salas similares.

El sistema de detección y alarma cumple con todas las directrices marcadas en la norma europea UNE 23007-14 (EN54, parte 14. *Sistemas de detección y alarma de incendio, planificación, diseño instalación, puesta en servicio uso y mantenimiento*), el Código Técnico de la Edificación y la norma Cepsven sobre detección de incendios.

El sistema de detección y alarma de incendios del edificio consiste en la combinación de un sistema de detectores analógicos direccionables ópticos de humos, detectores mixtos, detectores lineales y pulsadores de alarma. Este sistema da una cobertura de detección total al CPA.



1.7.2. Descripción del sistema

La instalación de detección se inicia en las centrales automáticas situadas en la recepción de cada edificio, situadas en la planta baja. Estas centrales gestionan las señales de alarma de los distintos elementos del sistema y a la vez están unidas mediante un bus al resto de las centrales del Campus, de forma que pueden recibir toda la información que gestionan las centrales del Campus e inducir acciones en todas las centrales. Desde cada una de las centrales se efectuará en cada edificio una distribución de circuitos por planta.

El sistema de detección utilizado es un sistema de detección analógico direccionable, lo que significa que utiliza detectores ópticos de humo analógicos que tiene capacidad de analizar el entorno, aunque puedan indicar si la concentración de humo ha llegado a un nivel determinado.

La central de control y señalización recibe las señales de los detectores y analiza la situación accionando las alarmas correspondientes si fuera necesario.

Cada zona de detección se define por los detectores, cada uno con su propia dirección.

Los cables que unen los detectores en bucle actúan solamente como un cable de intercomunicación entre el panel de control y los detectores. Cada bucle de cable une los detectores de varias zonas, de manera que si se produce un daño en algún tramo del recorrido del cable (rotura, desconexión, etc) los detectores siguen funcionando.

Las conexiones con equipos ajenos, por ejemplo, compuertas cortafuegos, están realizadas a través de los bucles de cables a los cuales están conectados los detectores.

Las alarmas que se produzcan se detectan en la centralita de detección. El sistema incluye:

- La identificación de detectores individuales desde el panel de control.
- El paro automático de los equipos de ventilación y climatización de la zona donde se haya detectado el humo, y de los equipos que sirven a estas zonas.
- La integración con sistemas que no formen parte de los tipos de detectores proporcionados por el fabricante, para que sea posible cambiar detectores sin la necesidad de cambiar el sistema.
- Proporcionar un bajo nivel de falsas alarmas debidas a averías del sistema o de los detectores. Esto se puede conseguir con un proceso de fabricación de alta calidad, tal como el uso de protocolos con detectores incorporando microprocesadores.
- Facilidad en el cambio de los grupos de detectores que forman una zona en el edificio, según los cambios de uso de cada parte del edificio a lo largo de su vida.

Lo mas importante dentro del sistema es la conexión de todos los detectores, independientemente del tipo que sean (pulsadores de alarma, detectores ópticos de humos, térmicos y lineales), a través de un sistema analógico que hace posible la determinación del punto donde se produzca la alarma, junto con un sistema que permita la comunicación adecuada con sistema de gestión del edificio.

Se han instalado pulsadores de alarma en las salidas y vías de evacuación de los edificios de tal modo que no hay ningún punto dentro del edificio que esté situado a más de 25 m de ellos

La disposición exacta de los pulsadores de alarma, detectores y demás elementos del sistema se encuentran reflejados en los planos adjuntos a este documento.

1.7.3. Justificación de los tipos de detectores elegidos por sala

El tipo de detección de las salas va asociado al uso de cada una de ellas.



Oficinas

Sistema compuesto por detectores ópticos de humos puntuales, pulsadores de alarma y sirenas.

Se han instalado detectores en el ambiente y en la zona de falso techo.

Salas técnicas y almacenes

Detectores mixtos ópticos de humos y termovelocimétricos, pulsadores de alarma y sirenas.

La central de trigeneración cuenta además con una central específica de gas con sus correspondientes detectores.

Aparcamiento

Detectores mixtos ópticos de humos y termovelocimétricos, pulsadores de alarma y sirenas.

Además, se han instalado detectores de CO y detectores NO₂ que actúan sobre los sistemas de ventilación. La centralita se ubica en el cuarto de control y está conectada a la central de detección y alarma de incendios.

General

En las demás salas, ya sean zonas públicas o privadas, se utilizan detectores ópticos de humos, pulsadores de alarma y sirenas, excepto en la zona del atrio del edificio D que se utilizan detectores lineales por haz infrarrojo dada la superficie a cubrir.

Para fijar el número y la distribución de los detectores en cada una de las salas, se ha tenido en cuenta lo dispuesto en la UNE 23007-14 (EN54), artículo 6.52.12 para los detectores de humos.

1.7.4. Interrelación con otros sistemas

Las centralitas de detección y alarma de incendios tienen comunicación total con el resto de centrales del Campus y con un centro de control donde se recibirán todas las alarmas del CPA.

Además, la centralita de detección y alarma de incendios posee una serie de interrelaciones con otros sistemas que se encuentran dentro del recinto que protege, los cuales se enumeran a continuación:

Conexión con el sistema de control de climatización y ventilación general

Al producirse una alarma en el sistema de detección se dará de forma automática, desde la central de detección, la orden de parada de la instalación de climatización de aire y ventilación general de la zona correspondiente, a fin de evitar la propagación del fuego y humos por los conductos, y una señal al sistema de seguridad.

Una vez accionados los detectores o pulsadores por la existencia de un incendio, la centralita recibirá información de las compuertas cortafuegos mediante un final de carrera, que indicará su situación.

Los conductos de climatización y ventilación de las instalaciones de los edificios en cuestión, al pasar de un sector de incendios a otro, se han instalado según el Código Técnico de la Edificación.

Conexión a las compuertas cortafuegos

Una vez accionados los detectores o pulsadores por la existencia de un incendio, la centralita actuará sobre las compuertas cortafuegos que existen en los conductos de ventilación, con el fin de evitar su propagación a través de ellos. Asimismo, una vez que estas compuertas han cerrado darán la correspondiente señal de final de carrera en la centralita de incendios.



Otros

Además de todas las conexiones anteriormente descritas, el sistema de detección de incendios cumple con una serie de requerimientos, los cuales se enuncian a continuación, para una adecuada actuación sobre estos sistemas:

- Seguridad contra el envío accidental de señales de disparo.
- Señales acústicas necesarias.
- Requisitos para el aislamiento y desconexión.
- Requisitos para la división de zonas.
- Requisitos dados por otros sistemas de protección contra incendios.

1.8. SISTEMA DE ALARMA

1.8.1. Descripción del sistema

El sistema de alarma de incendios es para todo el edificio. En las salas técnicas donde el nivel sonoro ambiente es superior, las señales acústicas de alarma se reforzarán con señales ópticas.

Este sistema de alarma tiene como finalidades principales las siguientes:

- La transmisión de una señal acústica perceptible en todo el edificio, que permita el conocimiento de la existencia de un incendio por parte de los ocupantes del mismo.
- Conseguir las condiciones auditivas apropiadas al tipo de edificio que se ha proyectado.
- Regular los sonidos y vibraciones dentro de límites apropiados para la variedad de actividades que tienen lugar en el edificio.

El sistema de alarma está realizado con la idea de poder dar alarmas diferentes o iguales, según los casos, a cada una de estas zonas dependiendo de la mejor operación de los sistemas de seguridad, evacuación y emergencia del edificio.

El sistema de alarma cumple con una serie de requisitos, los cuales se describen a continuación:

- La activación de las alarmas se transmite automáticamente en respuesta a una señal de incendio, inmediatamente o después de un determinado periodo a acordar. Esta transmisión no debe depender de la presencia de ningún operador.
- Direccionamiento selectivo o general de las alarmas a cada zona de seguridad mediante un sistema microprocesado con matriz ampliable de distribución.

1.8.2. Funcionamiento

El nivel sonoro medio efectivo de la señal para llamar la atención (alarma) antes de un mensaje de peligro, esta entre -0dB(A) y +3dB(A) del nivel sonoro medio del entorno.

El nivel sonoro se medirá a una altura de 1,50 m del suelo (a 1m del suelo donde haya asientos) en todas las zonas normalmente accesibles, con un sonómetro que cumpla con la CEI 651 UNE 20 464 90 tipo 1 ó 2, puesto en respuesta lenta (S) y calibrado inmediatamente antes de hacer las mediciones.

Se presentará una guía de la manera de llevar a cabo las mediciones para la aprobación de la Dirección Facultativa por lo menos 5 días antes de prepararla.



Antes de la demostración y aceptación del sistema, se proporcionarán los resultados documentados de la calibración y las mediciones, para que los inspeccione la Dirección Facultativa.

El sistema debe ser capaz de producir un nivel de sonido continuo por lo menos 3 dB(A) más alto que el especificado arriba.

1.9. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

La protección contraincendios del complejo consiste en una red de hidrantes exteriores, bocas de incendios equipadas y una racional distribución de extintores que cubran todas las zonas interiores.

Cuenta con un sistema de detección y alarma que cubre todo el complejo.

Se señalizan los medios de protección contraincendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma, ...) que no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida por dicho medio, de forma tal que desde dicho punto la señal resulte fácilmente visible.

1.9.1. Aljibe

Se ha previsto espacio para un depósito de 150 m³ y espacio para grupos de presión para prever un posible futuro suministro a una red de sprinklers en los edificios. El depósito y sala de bombeo se encuentra en el sótano, en el lado oeste de la parcela.

Se dispone de un volumen mínimo de 12 m³ común para todo el complejo, dimensionado para el suministro de las bocas de incendio de los edificios y aparcamientos.

Los hidrantes de la parcela se conectan directamente a la red de compañía.

1.9.2. Grupo de incendios

Se dispone de un grupo de incendios con las instalaciones asociadas en la sala de máquinas centralizada, junto al aljibe. El grupo de incendios abastecerá a todas las zonas del complejo.

Está compuesto de dos bombas eléctricas y una jockey. Las bombas eléctricas están conectadas una a la red y la otra al grupo electrógeno.

1.9.3. Bocas de incendios

Tanto las oficinas, zona de servicios comunes y aparcamientos cuentan con bocas de incendio equipadas (BIES) de 25 mm cada 25 m como máximo y a menos de 5 m de las puertas de evacuación.

Los sistemas de bocas de incendio equipadas están conectados al grupo de presión control mediante una red de tuberías para la alimentación de agua que distribuye por los sótanos antes de subir por patinillos ubicados en los núcleos de cada edificio.

Se han colocado equipos de mangueras equipadas, con una densidad tal que la distancia real máxima desde cualquier punto de una planta hasta un equipo de B.I.E. es inferior a 25 metros y así el radio de acción de las mangueras cubre la totalidad de la superficie de las zonas del edificio.

En los lugares indicados en los planos de PCI y donde sea posible, junto a las vías de evacuación horizontales y verticales y en lugares fácilmente accesibles, se han colocado los equipos de mangueras alojados en el interior de armarios adosados o empotrados en pared. En el interior del armario se ha montado una llave de paso de 25 mm, una devanadera circular para una manguera de 20 metros de longitud, una manguera rígida de 25 mm con racores normalizados, una lanza con chorro triple efecto, niebla y protección, manómetro con lira y grifo de comprobación.



El caudal unitario previsto para el equipo de manguera de 25 mm de diámetro es de 1,6 l/s, y la presión mínima del equipo de manguera situado en el lugar mas desfavorable del edificio, es de entre 3,5 y 5 kg/cm².

El material empleado en la instalación de la red de bocas de incendios equipadas es tubo de acero negro estirado sin soldadura, espesor según DIN 2440, material ST-37.0 s/DIN 1629, con accesorios soldados o roscados del mismo material que el tubo.

1.9.4. Hidrantes

Se dispone de los hidrantes necesarios dentro del Campus conformes al DB CTE SI 4 *Detección, Control y Extinción de Incendios*.

Para proteger los edificios de un posible riesgo de incendios, se han instalado hidrantes, cuya ubicación se refleja en los planos de urbanización. Éstos forman parte de una red que forma un anillo y da servicio a todo el complejo. Son de tipo EMASESA de Sevilla.

1.9.5. Extintores

El extintor portátil manual se considera el elemento básico para un primer ataque a los conatos de incendio que puedan producirse en el edificio. Cada uno tiene una eficacia como mínimo 21A-113B.

En todos los edificios, y aparcamientos se disponen extintores en número suficiente para que el recorrido real en cada planta desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 m y a una altura del suelo menor de 1,70 m.

En los locales de riesgo especial se han instalado extintores en el exterior del local o próximo a la zona de acceso y, además, se han colocado extintores en el interior del local teniendo en cuenta que la longitud del recorrido hasta alguno de ellos no supere los 15 m para locales de riesgo medio o bajo y 10 m en el caso de locales de riesgo especial alto.

Se han instalado extintores de eficacia mínima de 21 B junto a la puerta de los cuartos de contadores.

Los extintores se han colocado en lugares muy accesibles, especialmente en las vías de evacuación horizontal y dentro de un radio máximo de 5 metros de la puerta y a ser posible junto a los equipos de B.I.E., a fin de unificar la situación de los elementos de protección. El tipo de agente extintor escogido es de polvo seco polivalente, antibrasa, cada extintor tiene una eficacia como mínimo de 21-A, 113-B.

En aquellos lugares con riesgo de origen de incendio por causas eléctricas, se han colocado extintores de anhídrido carbónico (COB2B).

Para que un extintor de incendios sea eficaz en el momento del incendio debe haber tenido un mantenimiento adecuado con las revisiones periódicas indicadas según el R.D. 513/2017.

1.10. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

Intervención de los bomberos

En el diseño de la plaza se ha tenido en cuenta el espacio necesario para que pueda acceder el camión de bomberos fácilmente a todos los frentes de las fachadas principales, maniobrar, dar la vuelta o salir de la parcela. También se ha previsto que la zona de forjado por la que discurra, soporte la carga requerida de 20 kN/m².

Todas estas condiciones quedan resumidas en los siguientes cuadros.



Aproximación a los edificios:

Las características de los viales de aproximación a los espacios de maniobra del camión de bomberos son:

Anchura mínima libre (m)		Altura mínima libre o gálibo (m)		Capacidad portante del vial (kN/m ²)		Tramos Curvos					
						Radio interior (m)		Radio exterior (m)		Anchura libre (m)	
Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
3,50	≥ 3,50	4,50	≥ 4,50	20	≥ 20	5,30	≥ 5,30	12,50	≥ 12,50	7,20	≥ 7,20

Entorno los edificios

Al ser la altura de evacuación descendente de los bloques A, B, C y D superior a 9 m, dispone espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que están situados los accesos principales con las siguientes características:

Anchura mínima libre (m)		Altura libre (m)		Separación máx. del vehículo (m)		Distancia máx. hasta accesos edificio (m)		Pendiente máxima (%)		Resistencia al punzonamiento	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
5,00	≥ 5,00	La del edificio		18 (*)	≤ 18	30	≤ 30	10%	≤ 10%	10t/20cmΦ	10t/20cmΦ

(*) La altura máxima de evacuación es la del bloque A4, que es de 16m

Accesibilidad por fachadas

Para la accesibilidad de los bomberos por la fachada, se han dispuesto unos huecos en la fachada principal de los Edificios A, B, C y D que cumplen con las distancias mínimas requeridas.

Altura máxima del alféizar (m)		Dimensión mínima horizontal del hueco (m)		Dimensión mínima vertical del hueco (m)		Distancia máx. entre huecos consecutivos (m)	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
1,20	0	0,80	≥ 0,80	1,20	≥ 1,20	25	≤ 25

No se han

instalado en las fachadas elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior de los edificios a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación supere los 9m.

El acceso por dichos huecos se produce bien por las propias salidas de planta, bien a través de accesos de emergencia consistentes en vidrios fácilmente rompibles por los servicios de emergencia.

En los Edificios E, F y G no es necesaria la previsión de estos huecos, ya que la altura máxima de evacuación descendente no supera los 9m.

1.10.1. Propagación interior

En oficinas, se ha sectorizado el edificio de manera que cada planta de cada bloque sea un sector de incendio diferenciado. El riesgo de propagación de una planta a otra queda eliminado por las características de los elementos compartimentadores (paredes y techos).