
Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

DOCUMENTO Nº2

MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	4
1.1. OBJETO Y ANTECEDENTES	4
1.2. ALCANCE	5
1.3. PETICIONARIO	6
1.4. AUTOR DEL PROYECTO	7
1.5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR	7
1.5.1. FASE INICIAL. UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE	7
1.5.2. FASE 2. INSTALACION DE REFRIGERACIÓN	8
1.5.3. FASE 3. INSTALACION DE CALOR	10
1.6. COORDINACIÓN CON OBRAS DE IMPERMEABILIZACIÓN	11
1.7. REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS	12
2. MEMORIA JUSTIFICATIVA	13
2.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TERMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE)	13
2.1.1. IT 1.1. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	13
2.1.2. IT 1.2. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUALES	15
2.1.3. IT 1.3. EXIGENCIA DE SEGURIDAD	23
2.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	29
2.3. COMBUSTIBLE	30
2.4. MANTENIMIENTO Y USO DE LAS INSTALACIONES	30
2.5. ESTRUCTURA DE SOPORTACIÓN DE EQUIPOS	35
2.6. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES FRIGORIFICAS	38
2.6.1. CÁLCULO TEWI	42
2.7. CALCULO DE CARGAS TÉRMICAS	43
3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ADMINISTRATIVO	45
3.1. ALCANCE	45
3.2. DECLARACIÓN RESPONSABLE	45
3.3. OCUPACION DE VIA PÚBLICA	47
3.4. REGISTRO DE LA INSTALACION EN LA DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA ENERGIA Y MINAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID	48

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

3.5. CONCLUSION 49

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. OBJETO Y ANTECEDENTES

El presente documento tiene por objeto definir el conjunto de actuaciones a ejecutar con el fin de sustituir los equipos de producción de calor y frío, así como las unidades de tratamiento de aire del sistema de climatización del edificio de Oficinas Centrales de TRAGSA ubicado en la Calle Conde Peñalver 84 – Maldonado 58, Madrid.

La actuación se limita a la sustitución de las unidades de generación térmica, unidades de tratamiento de aire y elementos asociados (red de distribución de aire e hidráulica que discurre por cubierta), adecuando además otros elementos de las instalaciones existentes tales como las alimentaciones eléctricas y el sistema de control.

El edificio dispone en la actualidad de un sistema centralizado de producción de agua fría y caliente para dar servicio a los equipos de climatización.

La producción de agua fría y caliente se basa en los siguientes equipos:

- 2 uds de enfriadoras Aire-Agua marca ROCA YORK, modelo YCAJ-77-MT7 GSi50D (con condensador de aletas de Cu) con refrigerante R134A, de 2 circuitos independientes y 2 compresores, capacidad mínima 21% con las siguientes características fundamentales:
 - Potencia térmica 297 KW.
 - Peso en régimen de operación/vacío: 4.955 kg./ 4830 kg
 - Dimensiones. Alto: 2480 mm, Ancho: 2315 mm, Largo: 2960 mm
 - Ubicación de la salida/entrada de agua del circuito de climatización: lateral
- 1 ud. de caldera marca YGNIS de gas natural, modelo PY55, potencia calorífica 51 kw térmicos. Dimensiones: 1185 mm (Largo), 765mm (Ancho) y 990 mm (Alto). Con bomba anticondensación en zona trasera y conexión de salida de humos Ø150 mm, chimenea a cubierta de Ø200 mm. Conexiones hidráulicas ida/retorno: 1 ½". Peso en vacío 271 kg.

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

- 1 ud. de caldera marca YGNIS de gas natural, modelo PY315, potencia calorífica 354 kw térmicos. Dimensiones: 1835 mm (Largo), 920mm (Ancho) y 1090 mm (Alto). Con bomba anticondensación en zona trasera y conexión de salida de humos Ø200 mm, chimenea a cubierta de Ø250 mm. Conexiones hidráulicas ida/retorno: DN80. Peso en vacío 629 kg.

Actualmente se dispone de 65 m³ N/h de Gas natural instalado. Por tanto queda aún margen para ampliar la potencia instalada.

Asimismo, el edificio cuenta con dos unidades de tratamiento de aire de caudal constante que tratan el aire exterior a introducir respectivamente en los edificios:

- CL-01. UTA Edificio Peñalver 84. Koolair NB-18, que trasiega 15600 m³/h en impulsión y 14800 m³/h en retorno. Sin caja de mezcla, con recuperación de calor mediante dos intercambiadores y circuito exterior con bomba hidráulica. Con batería de calor de 79,93 kW y batería de frío de 32 kW. Peso equipo: 1690 kg.
- CL-02. UTA Edificio Maldonado 58. Koolair NB-15, que trasiega 12800 m³/h en impulsión y 12160 m³/h en retorno. Sin caja de mezcla, con recuperación de calor mediante dos intercambiadores y circuito exterior con bomba hidráulica. Con batería de calor de 57,76 kW y batería de frío de 18,82 kW. Peso equipo: 1360 kg

1.2. ALCANCE

La instalación actual presenta problemas debido a la obsolescencia de los equipos. El alcance del presente anteproyecto abarca la sustitución de los equipos de producción térmica, unidades de tratamiento de aire y del resto de equipos y accesorios necesarios, con el fin de corregir la situación actual además de obtener una notable mejora en la eficiencia energética.

En el proyecto se contemplarán las siguientes actuaciones:

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

- Sustitución de equipos de producción térmica (enfriadoras y calderas) con aumento de potencia a fin de disponer de redundancia en la generación.
- Sustitución de unidades de tratamiento de aire por nuevas unidades con recuperación de calor, sección de mezcla, freecooling, ventiladores con variador de frecuencia y sección de humectación.
- Reforma de la instalación hidráulica y red de conductos, tanto para adaptarse a las nuevas máquinas a instalar como para posibilitar la posterior ejecución de las tareas de impermeabilización de cubierta que está previsto realizar sobre la cubierta de Peñalver 84 (canalización elevada).
- Sustitución de bombas de primario de frío y calor, para conseguir la capacidad requerida según la nueva potencia de producción térmica.
- Modificaciones en las estructuras de suportación para elevación de equipos y envolvente acústica de enfriadoras.
- Sustitución de protecciones eléctricas para dar servicio a las nuevas máquinas a instalar.
- Integración de los nuevos equipos en el sistema de gestión y control actual de climatización.

Se ha realizado cálculo de cargas térmicas con el fin de conocer exactamente la demanda energética del edificio, tanto en frío como en calor, con el fin de dimensionar de forma óptima las máquinas con el objetivo de poder disponer de redundancia 2N

1.3. PETICIONARIO

Empresa de Transformación Agraria, S.A., S.M.E., M.P., (TRAGSA)
Calle Maldonado 58
CP. 28006 – Madrid (Madrid)
CIF: A-28476208

1.4. AUTOR DEL PROYECTO

El autor del proyecto es:

D. Rubén Fernández Alonso, con DNI 11440255D, Ingeniero Industrial, colegiado nº2447 por el COIIAS, de la empresa Runitek Ingenieros SL (CIF B74342817), ubicada en Plaza Valladolid nº2, bajo 2, 33404 Corvera de Asturias, teléfono de contacto 984 052 831 y dirección de correo electrónico ruben@runitek.es

1.5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR

El uso y actividad del edificio requiere que sus instalaciones se puedan mantener operativas. Por ello se planteará la sustitución de las máquinas en tres fases, en función de los períodos de frío y calor del año, tal y como se detalla a continuación:

1.5.1. FASE INICIAL. UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

- Se comenzará ejecutando el nuevo trazado de tuberías, canalización eléctrica y conductos de aire sobre elevados que discurrirán por cubierta coexistiendo con las redes existentes. Se llegará con las redes hasta las inmediaciones de la ubicación de los nuevos equipos a instalar en la medida de lo posible (tanto para la zona de enfriadoras como unidades de tratamiento de aire). Será preciso en este punto demoler el cerramiento Oeste del casetón acústico de las enfriadoras, para posibilitar (dadas sus dimensiones) el paso de las canalizaciones por dicho lateral. Para ésta primera operación se tendrá que llevar material a cubierta (Tuberías, perfiles metálicos para reforma de bancadas metálicas de UTAs, Enfriadoras, incluso se puede aprovechar para realizar el izado de las calderas).
- Se harán las adecuaciones viables sobre la estructura de sustentación de climatizadoras. Con estas actuaciones se adecuará la estructura-bancada para posibilitar el apoyo de las nuevas climatizadoras a instalar, (las cuales cuentan con mayores dimensiones) y además se pretende que las máquinas se ubiquen a una altura superior, facilitando el posterior trabajo de la impermeabilización de cubierta.
- Se efectúan a continuación las labores de vaciado de los circuitos de calor y frío que atienden a climatizadores. Cerrando para ello las válvulas que se disponen en los

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

respectivos colectores de calor y frío en la sala de calderas y las que se encuentran en las conexiones de las climatizadoras.

- Se retiran los tramos de tuberías y conductos no aprovechables para la instalación definitiva de las unidades de tratamiento de aire.
- Se acomete la retirada de la primera de las climatizadoras, haciendo uso de grúa autopropulsada, emplazada en calle Conde Peñalver. Debido a la actividad que existe en esta calle la maniobra de la grúa deberá realizarse en fin de semana.
- Acto seguido se terminan las labores metalistería sobre la bancada (adecuación estructural de bancada y elevación de apoyos) y a continuación se procede al izado de la nueva climatizadora, haciendo uso de la misma grúa en la misma jornada de la retirada.
- Se repiten las dos operaciones anteriores con la segunda climatizadora.
- Con las nuevas climatizadoras ya ubicadas, se realizará el conexionado de las redes de conductos de aire, hidráulica y el conexionado eléctrico, que requerirá instalar nuevas líneas hasta el cuadro de protecciones ubicado en la Sala de calderas. Las actuales protecciones eléctricas de los circuitos de las climatizadoras son mediante disyuntores magnetotérmicos Schneider Electric GV2ME14 y contactores Moeller PKZ M0-4. Las nuevas climatizadoras tienen mayor consumo eléctrico, por lo que se instalarán nuevas protecciones diferenciales, magnetotérmicas y contactores, asimismo se incorporarán sendos analizadores de redes en las líneas de alimentación a las UTAs. El cuadro general de distribución existente en la sala de calderas cuenta con espacio suficiente para la incorporación de estas protecciones.
- Se efectuarán las actuaciones necesarias sobre el sistema de gestión y control existente en el edificio para integrar mediante protocolo BACnet la gestión de las nuevas unidades de tratamiento de aire.

1.5.2. FASE 2. INSTALACION DE REFRIGERACIÓN

- La sustitución de las unidades enfriadoras se debe acometer entre los meses de diciembre, enero, febrero y marzo
- Se retirará el resto del cerramiento acústico existente y se comenzarán las labores que sea posible realizar de adecuación estructural sobre la bancada metálica de sustentación de enfriadoras, soldando los perfiles necesarios para el correcto apoyo de

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

las nuevas enfriadoras así como la subestructura de elevación de las mismas que posibilite su instalación en altura. Se efectuará la colocación y soldadura de perfiles necesarios para ejecución de pasarela, escaleras, barandillas y estructura de soporte de nuevo casetón acústico.

- Se instalarán las nuevas bombas en la sala de calderas para disponer de la capacidad que requiere la potencia de las nuevas enfriadoras. Actualmente se disponen tres bombas simples en línea (una de reserva), con el cálculo realizado, de acuerdo a las dimensiones, solamente habría que desembriar las antiguas y embriar las nuevas bombas. Como se tiene 3 bombas y todas tienen válvulas de corte en la entrada y salida, se pueden ir sustituyendo una a una teniendo siempre dos activas por tanto esta actuación incluso podría hacerse sin dejar fuera de servicio la instalación de frío
- Se sectorizarán las redes de primario a ambas enfriadoras mediante las llaves de corte existentes en las conexiones de las enfriadoras y de los respectivos colectores de impulsión y retorno que se disponen en la sala de calderas. Se procederá al vaciado de la instalación de primario y a la retirada de los tramos de tubería antiguos no aprovechables.
- Se acomete la retirada de la primera enfriadora, haciendo uso de grúa autopropulsada, emplazada en calle Conde Peñalver. Debido a la actividad que existe en esta calle la maniobra de la grúa deberá realizarse en fin de semana.
- Acto seguido, una vez retirada la antigua enfriadora se ejecutarán las tareas pendientes necesarias sobre la estructura de sustentación de la misma para posibilitar el correcto apoyo. A continuación se procederá al izado de la nueva enfriadora, haciendo uso de la misma grúa autopropulsada en la misma jornada de la retirada.
- Se repiten las dos operaciones anteriores (en jornada independiente) con la segunda enfriadora y posteriormente será posible terminar las tareas de metalistería mediante la colocación de las pasarelas de trámex, escaleras, etc.
- Una vez ubicadas las enfriadoras se realizarán los conexionados hidráulicos y eléctricos. Las nuevas enfriadoras tienen las conexiones hidráulicas por el lateral corto (fondo) se realizarán las conexiones hidráulicas a las nuevas redes y la instalación de nuevas válvulas, sondas y equipos de control. Se instalarán nuevos contadores de energía. Se habrán de conectar todas las sondas en vainas creadas en los circuitos de impulsión/retorno de las salidas del evaporador de cada enfriadora. Para la

alimentación eléctrica de las enfriadoras se requerirá instalar nuevas líneas desde una nueva envolvente a instalar junto al cuadro de protecciones ubicado en la Sala de Calderas (puesto que no hay espacio disponible para las protecciones necesarias). Las nuevas protecciones a instalar contarán con protección térmica, magnética y diferencial, serán automáticas y regulables (400 A). Además se incorporarán analizadores de redes en las líneas de alimentación. El instalador tendrá que instalar nuevas pletinas para conectar los nuevos interruptores para las enfriadoras con el embarrado existente. Para ello se deberá dejar sin tensión el cuadro, accionando el interruptor general. Por tanto el mismo día que se realiza la operación de subida de la nueva enfriadora (en fin de semana), se puede realizar la operación eléctrica.

- Finalmente se deberá llevar las señales físicas pertinentes de comunicación al cuadro de gestión y control del edificio (para las bombas hidráulicas) y realizar los trabajos de integración informática en el programa SCADA existente (para las enfriadoras y contadores de energía).
- Se rematarán las actuaciones de esta fase con la ejecución del casetón acústico.

1.5.3. FASE 3. INSTALACION DE CALOR

- Se abordará la sustitución de las calderas de calefacción en los meses de verano (Entre Junio-Septiembre), ya que en esos meses no se requiere generación de calor.
- Se comenzaría con el vaciado del circuito primario de la caldera pequeña (51 kW), cerrando las válvulas de primario. Se sustituirían los tramos existentes de tuberías de impulsión y retorno desde caldera a colectores por nueva tubería de DN80. Se continuaría con el vaciado del circuito primario de la segunda caldera cerrando las válvulas de primario.
- A continuación se acometería la retirada de las dos antiguas calderas y la subida a cubierta de las nuevas (Se puede evitar el uso de grúa, si antes se han izado las nuevas, en las maniobras de subida de otros equipos y las antiguas calderas cortarlas para bajarlas en trozos). Dadas las dimensiones tanto de las antiguas calderas a retirar como de las nuevas a instalar, la doble puerta de acceso a la sala de calderas permite su salida e introducción sin problemas ni necesidad de desmontajes. Dicha puerta se

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

encuentra además orientada al Oeste, hacia calle conde Peñalver, desde donde se pretende realizar la maniobra de izado de equipos.

- Se abordaría a continuación la instalación de las dos nuevas bombas dobles de primario y contadores de energía.
- Se efectuaría a continuación la adecuación de la instalación de gas, así como de la instalación eléctrica (se contemplan nuevas líneas de alimentación y protecciones en cuadro existente). Acto seguido se incorporarían los equipos instalados en esta fase en el sistema de gestión y control existente en el edificio (bombas hidráulicas mediante señales físicas y calderas por integración).
- Por último, con las calderas conexas, se realizará la puesta en marcha y pruebas necesarias, con el objetivo de que en el mes de septiembre la instalación de calor esté plenamente operativa.
- Finalmente, con toda la instalación ya probada y funcionando, se procederá a su legalización en la Dirección General de Industria.

1.6. COORDINACIÓN CON OBRAS DE IMPERMEABILIZACIÓN

Con el fin de asegurar la óptima coordinación de las obras objeto del presente contrato con las de impermeabilización de cubierta que se prevé realizar sobre la cubierta del edificio Peñalver 84, y teniendo en cuenta que dichas tareas de impermeabilización están condicionadas al término de las obras objeto del presente proyecto, se ha previsto sobre elevar tanto los equipos (unidades de tratamiento de aire y enfriadoras) como las redes de distribución hidráulica, de aire y canalizaciones eléctricas. Tal y como se puede comprobar en el documento planos y tal y como se ha adelantado en el apartado previo, se propone en primer lugar la instalación de un nuevo trazado de tuberías y conductos sobre elevados mediante estructuras de sustentación apoyadas sobre una banda de goma de neopreno dejando la altura libre inferior necesaria para posibilitar la impermeabilización asfáltica mediante colocación de lámina bituminosa con soplete. De esta forma se dispondrá de un trazado independiente ejecutado hasta las inmediaciones de los equipos para su posterior conexión y retirada de antiguas redes liberando el espacio ocupado en cubierta por las actuales redes. En el presente proyecto, se contempla asimismo sobre elevar las máquinas. Para ello, se prevé la ejecución de respectivas subestructuras sobre las bancadas metálicas existentes (tanto en la ubicación de las unidades de tratamiento de aire como en las enfriadoras) mediante colocación de enanos y viguetas que consigan elevar las máquinas,

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

dejando una altura libre bajo las máquinas que permita realizar las labores de impermeabilización posterior. Con el fin de no comprometer la accesibilidad y facilitar las labores de mantenimiento en el entorno de las enfriadoras, se prevé la ejecución de una pasarela de tramex perimetral a la que se accedería mediante escaleras. Se propone además la retirada de la pantalla acústica existente y la construcción de un nuevo cerramiento acústico en el entorno de las enfriadoras que facilite el acceso del personal de mantenimiento desde sus cuatro laterales y que además permita la evacuación de aguas pluviales hacia los sumideros dispuestos en cubierta. Para ello se propone que el nuevo cerramiento no llegue hasta el suelo como lo hace el actual, sino que se apoye sobre la estructura existente (quedando por tanto a 42 cm sobre el suelo). Dado que esta altura libre inferior es demasiado elevada para asegurar el correcto funcionamiento del apantallamiento acústico se prevé la ejecución de un faldón perimetral inferior compuesto por tramos abisagrados de sencilla elevación para facilitar la impermeabilización de cubierta esta zona.

Las unidades de tratamiento de aire, dada su altura y la posible necesidad de acceso a los módulos superiores (a unos 2,5 m de altura) se considera que una pasarela de trámex perimetral lejos de facilitar las labores de mantenimiento dificultaría la accesibilidad al entorno de los mismos, imposibilitando incluso la utilización de escaleras portátiles, por lo que no se prevé su ejecución. Se propone la colocación de nuevas escaleras análogas a las existentes para salvar las redes de tuberías elevadas en el entorno de las UTA's y posibilitar el acceso a sus laterales. Esta solución facilitará la ejecución por fases de la obra y permitirá no sólo independizar los trabajos de impermeabilización de cubierta sino también las futuras reparaciones que puedan ser requeridas.

1.7. REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, y sus instrucciones técnicas, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio y modificado por RD 178/2021 de 23 de marzo.
- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 848/2002 publicado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología en el B.O.E. del 18 de Septiembre de 2002.
- Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (RD 1627/1997)
- Reglamentación sobre protección del medio ambiente atmosférico en cuanto a las emisiones acústicas y vibraciones (Ordenanza de 25 de Febrero sobre protección contra contaminación acústica y térmica del Ayuntamiento de Madrid)

Además, se tendrán en cuenta las normas UNE vigentes sobre tuberías, equipos generadores de frío y calor, chimeneas, canalizaciones y accesorios que sean de aplicación en cada caso. Se procurará seguir una relación lógica de mayor a menor relevancia normativa, comenzando como base con el R.I.T.E.

2. MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE)

2.1.1. IT 1.1. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

En cuanto a las exigencias de calidad térmica del ambiente y calidad de aire interior, (IT 1.1.4.1., IT 1.1.4.2.) cabe destacar que no es objeto de proyecto la modificación de importancia sobre las redes de distribución de las instalaciones térmicas ni de ventilación. Tal y como se ha adelantado previamente, el objeto del proyecto atañe a la renovación del sistema de producción de calor y frío mediante la instalación de nuevos equipos de producción (calderas y enfriadoras), la sustitución de dos antiguas climatizadoras y la adecuación sobre las redes de distribución de aire e hidráulica que discurren exclusivamente por cubierta del edificio. Los nuevos equipos tendrán capacidades superiores a los dispositivos a retirar, por tanto se mejoran las condiciones de diseño tenidas en cuenta en el proyecto de ejecución original, en anejo a esta memoria se presenta el cálculo de cargas térmicas realizado con el fin de asegurar que la instalación proyectada tendrá la redundancia

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

requerida, es decir que una sola caldera o enfriadora tendrá capacidad de vencer por sí sola la demanda térmica del edificio.

En cuanto a la exigencia recogida en la IT 1.1.4.3. de higiene, cabe citar que las nuevas unidades de tratamiento de aire a instalar contarán con sección de humectación adiabática. Dado que las antiguas climatizadoras carecían de ella, dentro del alcance del proyecto es necesario ejecutar una nueva red de alimentación de agua a las balsas de las secciones de humectación de las nuevas Unidades de tratamiento de aire. El agua de aportación empleada para este sistema contará con un sistema de tratamiento para la prevención y control de la legionelosis, para poder asegurar la calidad sanitaria necesaria.

En cuanto a la exigencia de calidad del ambiente acústico (IT 1.1.4.4.), los equipos a sustituir se ubican en cubierta del edificio. Las enfriadoras se han seleccionado de extra bajo nivel sonoro (Presión Sonora: 70 dBA) y se proyecta albergarlas en el interior de un nuevo recinto descubierto, con cerramiento perimetral conformado por un paramento vertical de paneles metálicos micro perforados, tipo sándwich, con relleno de lana de roca, que ofrece una gran capacidad de aislamiento acústico. Las unidades de tratamiento de aire se han diseñado de forma que la presión sonora a 1 m del equipo no supere en ningún caso los 60 dBA, asegurando así el cumplimiento de la normativa municipal vigente. No obstante, las admisiones y expulsiones de aire primario de ambas unidades de tratamiento de aire se han diseñado con acabado pico-pato formado de panelado acústico. Por otro lado, el trazado de conductos de impulsión y retorno de aire que discurre por la cubierta de calle Peñalver (más cercano a la medianera) se ha previsto aislado acústicamente (conducto de chapa de acero galvanizada de 1 mm, aislamiento acústico a base de polímeros tipo PK-B2, aislamiento térmico mediante lana de vidrio y cobertura de Aluminio exterior apto para intemperie. Las calderas se ubicarán en la misma situación de las existentes, en el interior de la sala de calderas de cubierta.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos previstos será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes. En la fase final de puesta en marcha se realizarán mediciones acústicas con el fin de asegurarse de la necesidad o no de implementar nuevas medidas de aislamiento acústico.

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

2.1.2. IT 1.2. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUALES

El alcance del proyecto afecta a los equipos generadores y por lo tanto se modifican las prestaciones de eficiencia energética en el sentido de que se logra una importante mejora. Como se ha indicado en apartados previos se acomete la sustitución de las enfriadoras, unidades de tratamiento de aire y calderas existentes por otros nuevos equipos.

En la siguiente tabla se detallan de forma comparativa las características de los equipos existentes y las de los nuevos proyectados. Tal y como se puede apreciar los valores de eficiencia de los nuevos equipos son muy superiores.

2.1.2.1. GENERACIÓN DE FRÍO Y CALOR

EQUIPOS EXISTENTES:

EQUIPO	Pot. Frío (kW)	Pot. Calor (kW)	Consumo frío (kW)	Consumo calor (m3h gas)	EER	ESEER	Rendimiento
ENFRIADORA 01	297,00	-	118,80	-	2,50 (**)	3,50 (**)	-
ENFRIADORA 02	297,00	-	118,80	-	2,50 (**)	3,50 (**)	-
CALDERA 01		51,00		6,00 (*)			87% (**)
CALDERA 02	-	354,00	-	33,90 (*)	-	-	87% (**)

(*) Consumo de gas natural obtenido de Manual de Instalador de fabricante tomando PCI gas 10,08 kWh/m³

(**) Rendimientos estimados en base a antigüedad de equipos y EN14511.

EQUIPOS PROYECTADOS:

EQUIPO	Pot. Frío (kW)	Pot. Calor (kW)	Consumo frío (kW)	Consumo calor (m3h gas)	EER	ESEER	Rendimiento
ENFRIADORA 01	443,40	-	181,30	-	2,45	4,57	-
ENFRIADORA 02	443,40	-	181,30	-	2,45	4,57	-
CALDERA 01		300,00		27,96			109%
CALDERA 02	-	300,00	-	27,96	-	-	109%

Justificación de la potencia de los nuevos equipos:

Tal y como se ha adelantado antes se ha comprobado las necesidades en cuanto a la potencia térmica demandada por el edificio. Para ello se ha efectuado un cálculo detallado de cargas térmicas, cuyo contenido se incluye en el “documento nº4: Anejos” del presente proyecto.

En este sentido, y según los cálculos realizados, se comprueba que la capacidad de los equipos proyectados, no solo cubre las necesidades del edificio sino que el sistema se ha diseñado con redundancia 2N, es decir, en caso de avería, ya sea de una enfriadora o de una caldera, la instalación será capaz de vencer las cargas térmicas del edificio negativas o positivas según corresponda. Se indican estos valores en la siguiente tabla:

Edificio	Demanda		Demanda (mayorada x2)		Capacidad térmica total equipos	
	Frío (kW)	Calor (kW)	Frío (kW)	Calor (kW)	Frío (kW)	Calor (kW)
	440,20	298,17	880,40	596,34	886,80	600,00

Tal y como se puede comprobar, la capacidad térmica de los equipos de producción instalados cubre la demanda duplicada del edificio.

El sistema, se ha diseñado además de forma que no se requiera una ampliación de potencia eléctrica, manteniendo así la acometida y el interruptor de cabecera del cuadro general de protección, ubicado en la sala de calderas de planta cubierta.

2.1.2.2. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

En la actuación que se proyecta, se contempla la conexión hidráulica de los equipos sustituidos (enfriadoras, unidades de tratamiento de aire y calderas). Dentro del alcance del presente proyecto se incluye un nuevo trazado de distribución de tuberías elevadas por cubierta que posibilite la posterior ejecución de las tareas de impermeabilización de cubierta. La nueva tubería a instalar será de acero al carbono con tratamiento anticorrosivo galvanizado por el exterior conforme a UNE 19050:1975. Se ha realizado un cálculo hidráulico (recogido en los anejos del presente proyecto) y se concluye que es válido el dimensionado de la red

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

hidráulica existente para el nuevo caudal a trasegar para las redes de circuito primario a enfriadoras, circuitos secundarios a (frío y calor) tanto a UTAS como a las dos redes de Fancoils existentes. Con respecto a la instalación de calor, tan solo se prevé sustituir la red de primario de la antigua caldera pequeña (Ygnis PY55) por tubería del diámetro adecuado para garantizar el correcto funcionamiento de la nueva instalación de producción proyectada. Las tuberías dispondrán de aislamiento térmico mediante coquilla elastomérica de los espesores indicados en las tablas 1.2.4.2.1/2/3/4 de la IT 1.2.4.2 del R.I.T.E. e irán revestidas exteriormente con revestimiento de chapa de aluminio.

2.1.2.3. CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS

Se detalla a continuación la justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética de contabilización de consumos de las instalaciones térmicas, según lo establecido en la IT. 1.2.4.4. del RITE:

- Dispositivos medición y registro de consumo de combustible y energía eléctrica separada del consumo debido a otros usos dentro del edificio:

Al tratarse de una instalación de potencia térmica en calefacción superior a 70 kW, las calderas disponen en su interior de contador de consumo eléctrico. Por otro lado en la acometida de gas a la sala de calderas se dispone de contador, no existiendo ningún otro equipo receptor de gas en el edificio alimentado desde dicha acometida, quedando por tanto controlado el registro expreso de su consumo.

- Dispositivos de medición de energía térmica generada o demandada.

Al tratarse de una instalación de potencia superior a 400 KW se proyecta la instalación de contadores de Kcal para cada una de las unidades (calderas y enfriadoras).

- Dispositivos de registro de número de horas de funcionamiento del generador.

Al tratarse de una instalación de potencia superior a 400 KW se dispone de contadores de consumo eléctrico con contaje de número de horas de funcionamiento para cada una de las unidades.

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

- Dispositivo de registro del número de arrancadas del compresor frigorífico.

Al tratarse de equipos con compresores con potencia superior 70 KW se dispone de dispositivo de registro del número de arrancadas para cada una de las dos unidades enfriadoras.

2.1.2.4. LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA CONVENCIONAL

Los equipos previstos utilizan como energías la electricidad y el gas natural. Se trata de equipos de elevado rendimiento, en cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética de limitación de la utilización de energía convencional, según lo establecido en la IT. 1.2.4.7. del RITE.

En el presente documento se aportan las tablas con las características de los equipos instalados en donde se detallan los rendimientos de los mismos.

ESTIMACIÓN DE CONSUMOS Y ESTIMACIÓN CO₂

INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE FRÍO

La instalación proyectada de producción térmica para generación de frío del edificio consume únicamente energía eléctrica. Los equipos se alimentan desde un cuadro eléctrico secundario (C.G.D.) ubicado en la sala de calderas de planta cubierta, que a su vez se alimenta desde el Cuadro General de Baja Tensión del edificio.

A continuación se detalla el estudio de consumos del estado actual frente al estado reformado, con los equipos proyectados, así como los correspondientes valores de emisiones de CO₂ derivadas de su funcionamiento.

Estimación de consumos:

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

UNIDADES ENFRIADORAS ANTIGUAS INSTALADAS:								
2 ud. YORK YCAJ-77-MT7								
Tª Seca Exterior [°C]	Tª Salida Evaporador	% Peso	Nº de horas de funcionamiento anual	Demanda Instalación (KWh)	Nº Chillers ON	EER	Energía suministrada (kWh)	Energía Eléctrica Consumida (kWh)
35°C	7°C	3%	101	594,0	2	2,5	59.875,2	23.950,1
30°C	7°C	13%	437	439,6	2	3,43	191.999,8	55.976,6
25°C	7°C	34%	1142	279,2	2	3,8	318.935,2	83.930,3
20°C	7°C	50%	1680	124,7	2	3,6	209.563,2	58.212,0
TOTAL			3360,0				780.373,4	222.069,0

NOTA.- Rendimientos estimados aplicando la norma EN14511

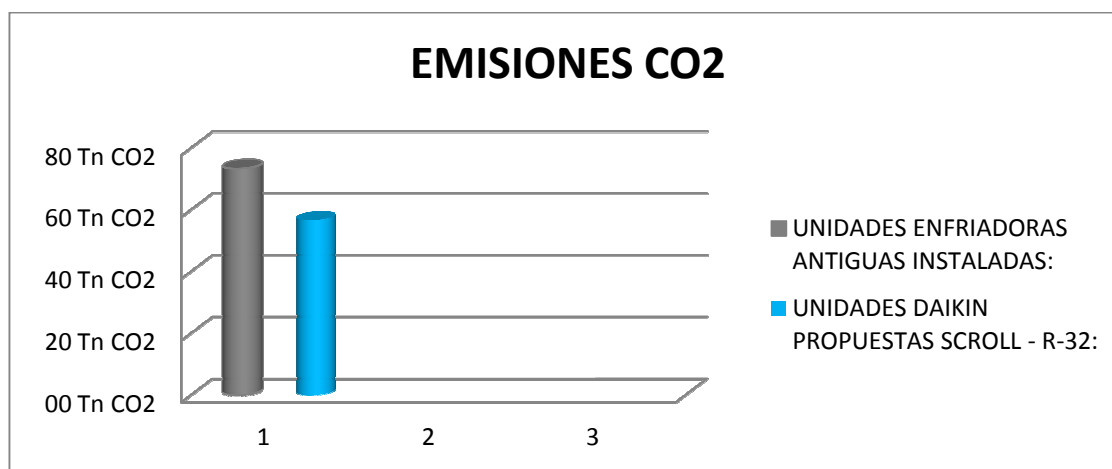
UNIDADES DAIKIN PROPUESTAS SCROLL CON REFRIGERANTE R-32:								
2 uds. EWAT460B-SRB2								
Tª Seca Exterior [°C]	Tª Salida Evaporador	% Peso	Nº de horas de funcionamiento anual	Demanda Instalación (KWh)	Nº Chillers ON	EER	Energía suministrada (kWh)	Energía Eléctrica Consumida (kWh)
35°C	7°C	3%	101	594,0	2	2,45	59.875,2	24.438,86
30°C	7°C	13%	437	439,6	2	3,72	191.999,8	51.612,85
25°C	7°C	34%	1142	279,2	2	5,08	318.935,2	62.782,52
20°C	7°C	50%	1680	124,7	2	6,53	209.563,2	32.092,37
TOTAL			3360,0				780.373,4	170.926,6

A partir de la energía consumida calculada, utilizando el coeficiente de paso de energía final a emisiones de CO₂ para electricidad, establecido por el IDAE de 0,33 T CO₂/MWhe, para el caso que nos ocupa, se puede calcular las emisiones de CO₂/año del estado actual de la instalación así como del estado proyectado, cuyos resultados se recogen a continuación:

UNIDADES ENFRIADORAS ANTIGUAS INSTALADAS:	
2 ud. YORK YCAJ-77-MT7	
ENERGÍA CONSUMIDA	222.069 kWh/año
EMISIONES DE CO ₂ / AÑO	73,2 Tn CO ₂

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

UNIDADES DAIKIN PROPUESTAS SCROLL - R-32:	
2 uds. EWAT460B-SRB2	
ENERGÍA CONSUMIDA	170.926,6 kWh/año
EMISIONES DE CO2 / AÑO	56,4 Tn CO2



INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CALOR

La instalación de producción térmica de calor consume gas natural. El edificio está dotado de instalación de gas natural canalizado para dar servicio exclusivamente a las calderas de gas natural dispuestas en la sala de calderas de cubierta.

A continuación se detalla el estudio de consumos del estado actual frente al estado reformado, con los equipos proyectados, así como los correspondientes valores de emisiones de CO2

Estimación de consumos:

- Las calderas actuales tienen una potencia total calorífica de 405 kw instalados.
- Las nuevas calderas de condensación contarían en total de 600 kw de potencia instalados

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

- La demanda del edificio se ha estimado en 298 kw, el consumo medio anual del edificio se ha estimado en 208.750 kWh de gas natural

Calderas actuales rendimiento medio estimado 87%.

Calderas propuestas Rendimiento estacional medio el 109%

Por tanto con estos rendimientos.

Potencia demandada (kW/h GN) = Potencia consumida (kW/h GN) * Rendimiento

Potencia demandada edificio = 181.612,50 kWh térmicos

Potencia consumida (Calderas Gas natural) = Potencia demandada / Rendimiento.

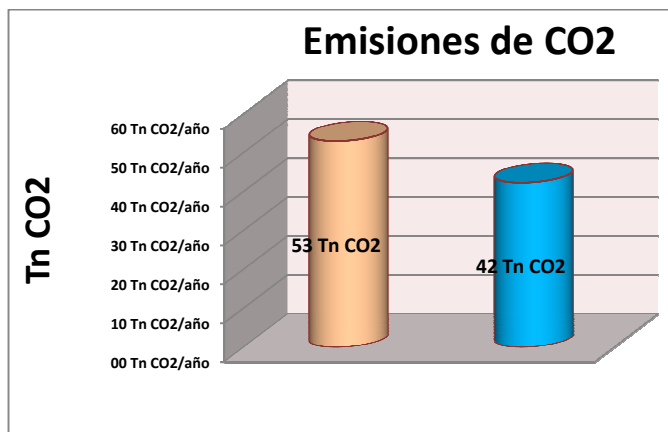
Resumiendo:

- Con Calderas convencionales, consumo anual: 208.750 kWh de Gas natural.
- Con Calderas de condensación, consumo anual: 166.616,97 kWh de Gas natural.

Según el IDAE el coeficiente de paso para el Gas Natural es de 0.254 Kg CO₂ por Kwh, por tanto las emisiones de CO₂ serán:

CALDERAS ACTUALMENTE INSTALADAS		CALDERAS DE CONDENSACIÓN PROPUESTAS	
ENERGÍA CONSUMIDA	208,750 kWh/año	ENERGÍA CONSUMIDA	166,617 kWh/año
EMISIONES DE CO ₂ / AÑO	53 Tn CO ₂	EMISIONES DE CO ₂ / AÑO	42 Tn CO ₂

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid



EQUIPOS CONSUMIDORES

La lista de los equipos consumidores de energía de la instalación objeto de proyecto y sus potencias es la siguiente:

EQUIPOS	CONSUMO FRIO (KW eléctricos)	CONSUMO CALOR (m3h gas)
ENFRIADORA 01	181,30	-
ENFRIADORA 02	181,30	-
CALDERA 01	-	27,96
CALDERA 02	-	27,96

EQUIPOS	CONSUMO UNITARIO (KW)	UD	CONSUMO (KW)
UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE DAHU-01 PEÑALVER 84	9,7	1	9,7
UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AIRE DAHU-02 MALDONADO 58	7,96	1	7,96
BOMBA PRIMARIO CALOR B2-1	1,33	1	1,33
BOMBA PRIMARIO CALOR B2-2	1,33	1	1,33
BOMBA PRIMARIO FRIO BSA	4,82	1	4,82
BOMBA PRIMARIO FRIO BSB	4,82	1	4,82
BOMBA PRIMARIO FRIO BSC	4,82	1	4,82

Considerando potencia máxima con todos los componentes funcionando.

JUSTIFICACIÓN COMPARATIVA CON OTROS SISTEMAS

El alcance del proyecto se limita a la sustitución de unos equipos con una tecnología la cual se respeta con el fin de conservar y no intervenir en el resto de la instalación.

2.1.3. IT 1.3. EXIGENCIA DE SEGURIDAD

2.1.3.1. GENERACIÓN DE FRÍO Y CALOR

Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío establecida en la IT. 1.3.4.1. del RITE:

Tal y como se ha indicado en los apartados anteriores, el sistema de generación de frío proyectado se basa en unidades enfriadoras cuyo único consumo de energía es el eléctrico en Baja Tensión, el cual se realiza desde el correspondiente cuadro eléctrico de baja tensión. Asimismo el sistema de generación de calor se basa en calderas de gas natural de alta eficiencia con tecnología de condensación. El aporte de Gas Natural desde la red de gas ya es existente en el edificio y sirve exclusivamente a las calderas a sustituir. Dado que las calderas consumen combustibles gaseosos tienen la certificación de conformidad de acuerdo a lo establecido en el Reglamento (UE) 2016/426 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2016.

Las enfriadoras a instalar tendrán a la salida un presostato diferencial o interruptor de flujo enclavado eléctricamente con el arrancador del compresor.

2.1.3.2. SALA DE MÁQUINAS

La sala de máquinas en que se ubican las calderas actuales es existente y cumple con las características comunes de los locales destinados a tal fin conforme a la IT 1.3.4.1.2.2 además de las establecidas en el SI-1 del CTE.

Asimismo, de acuerdo a la IT 1.3.4.1.2.3. esta sala, que cuenta con generadores a gas natural, se encuentra en cubierta y cuenta con los elementos de disposición constructiva de baja resistencia mecánica en contacto directo con el exterior de las dimensiones precisas. La

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

sala de calderas tiene una superficie útil aproximada de $55,17 \text{ m}^2$ y una altura libre de 2,5 m, por tanto su volumen son $137,93 \text{ m}^3$. La sala cuenta con dos rejillas de ventilación a nivel suelo en fachada Oeste de dimensiones $80 \times 70 \text{ cm}$, una rejilla en cubierta de $45 \times 45 \text{ cm}$ y doble puerta de acceso, cumpliendo con creces el requisito establecido en el punto 2 de la referida IT.

La instalación cuenta con electroválvula de corte de gas ubicada en el exterior, en la fachada Norte de la sala de calderas de tipo cerrada y rearme manual.

Las dimensiones de la sala de máquinas cumplen con la IT 1.3.4.1.2.6, siendo las nuevas calderas a instalar de dimensiones inferiores a las existentes, mayorando así los espacios libres mínimos alrededor de los generadores.

La ventilación de la sala de máquinas es de tipo natural directa por orificios en contacto con el exterior, de tipo cruzada. Dado que la potencia instalada en la sala de calderas aumenta se verifica en este punto que las aberturas existentes cumplen con los requisitos que marca la IT 1.3.4.1.2.7. En este sentido, la potencia térmica nominal de la sala una vez efectuada la obra objeto de este proyecto será de 600 kW, por tanto a razón de $5 \text{ cm}^2/\text{kW}$ se necesitará un área libre de al menos $0,3 \text{ m}^2$, superficie preferentemente repartida en diferentes fachadas y alturas para favorecer corrientes de aire que posibiliten el barrido de la sala. Para el caso que nos ocupa, tal y como se ha adelantado antes, se cuenta con dos rejillas dispuestas a nivel del suelo de la sala de $80 \times 70 \text{ cm}$ (Ancho x Alto) y una rejilla a techo de $45 \times 45 \text{ cm}$, por lo tanto la superficie total de estas aperturas es de $1,32 \text{ m}^2$, muy superior al área mínima requerida. Por otro lado, dado que se trata de un combustible gaseoso, la entrada de aire ha de ser mediante orificios cuya parte superior se encuentren a menos de 50 cm del suelo, las rejillas existentes de $80 \times 70 \text{ cm}$ se encuentran a cota de suelo de la sala, por tanto la sección necesaria cumple con este requisito. Finalmente la ventilación se ha de complementar con un orificio cuyo lado inferior se encuentre a menos de 30 cm del techo de superficie mínima $10 \times A$, siendo A el área de la sala de calderas, que como se ha mencionado antes es de $55,17 \text{ m}^2$, por tanto esta superficie ha de ser al menos de $551,7 \text{ cm}^2$, la rejilla dispuesta en techo de $45 \times 45 \text{ cm}$ cumple con este requisito.

2.1.3.3. CHIMENEAS

En cumplimiento de la IT 1.3.4.1.3 cabe citar que las dos calderas existentes cuentan con respectivos conductos de evacuación de humos a cubierta de la sala de calderas. La caldera existente de 51 kW cuenta con una chimenea de 200 mm de diámetro y la caldera de 354 kW de 250 mm. Las nuevas calderas de 300 kW contarán con respectivas nuevas chimeneas de 200 mm de diámetro que discurrirán de forma independiente al exterior por el trazado que lo hacen los conductos de evacuación existentes. Estas chimeneas serán de material resistente a la acción agresiva de los productos de combustión y temperatura conforme a UNE –EN 1856 y UNE 123001

2.1.3.4. REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

El alcance del presente proyecto incluye la modificación del trazado de las tuberías y conductos que discurren por cubierta del edificio Peñalver 84 y la conexión a los nuevos equipos a sustituir (enfriadoras, calderas y unidades de tratamiento de aire). En esta actuación se ha velado por mantener el cumplimiento de la IT 1.3.4.2 en la instalación reformada. En este sentido, parte de la instalación hidráulica es existente y se mantiene, como es el caso del sistema de alimentación.

2.1.3.5. VACIADO Y PURGA

El sistema de vaciado y purga de la instalación de calor es existente y no se actúa sobre el mismo. El sistema de vaciado y purga de la instalación de frío será nuevo en la parte de red hidráulica afectada y respetará el planteamiento de la instalación actual.

2.1.3.6. EXPANSIÓN

Los sistemas de expansión son existentes y no se actúa sobre los mismos.

2.1.3.7. CIRCUITOS CERRADOS.

No es objeto de proyecto la modificación de la red hidráulica más allá de la desviación del trazado que discurre por cubierta del primario de frío y los secundarios a fancoils y unidades

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

de tratamiento de aire, así como las conexiones mínimas necesarias para sustituir los equipos de producción térmica.

El sistema de válvulas de alivio y seguridad es existente y no se actúa sobre el mismo

2.1.3.8. DILATACIÓN

No es objeto de proyecto la modificación de la red hidráulica más allá de la desviación del trazado que discurre por cubierta del primario de frío y los secundarios a fancoils y unidades de tratamiento de aire, así como las conexiones mínimas necesarias para sustituir los equipos de producción térmica. No existen tendidos de gran longitud sin cambios de dirección o curvas. El sistema de dilatación es existente y no se actúa sobre el mismo.

2.1.3.9. GOLPE DE ARIETE

No es objeto de proyecto la modificación de la red hidráulica más allá de la desviación del trazado que discurre por cubierta del primario de frío y los secundarios a fancoils y unidades de tratamiento de aire, así como las conexiones mínimas necesarias para sustituir los equipos de producción térmica. Para las nuevas válvulas a instalar en las inmediaciones de las conexiones de los nuevos equipos se contempla lo estipulado en la IT 1.3.4.2.7 del R.I.T.E..

2.1.3.10. FILTRACIÓN

Se prevé la instalación de filtros en los circuitos primarios tanto en el circuito de frío como en el de calor, que es donde se intervendrá, con luz no superior a 1 mm.

La nueva valvulería y elementos similares se protegen con filtro con luz no superior a 0,25 mm.

Los elementos filtrantes estarán permanentemente de forma fija en su ubicación.

2.1.3.11. TUBERÍAS DE CIRCUITOS FRIGORÍFICOS

No existe diseño y dimensionado de red de tuberías de circuito frigorífico puesto que se trata de equipos compactos, el fluido refrigerante tan solo discurre por el interior de los mismos.

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

2.1.3.12. CONDUCTOS DE AIRE

No es objeto de proyecto la modificación de la red distribución de aire más allá de la desviación del trazado que discurre por cubierta hasta la unidad de tratamiento de aire de Conde Peñalver y conexión de los conductos existentes con la unidad de tratamiento de aire que atiende al edificio Maldonado. Este trazado cumple con lo referido en la IT 1.3.4.2.10

2.1.3.13. UNIDADES TERMINALES

No se interviene en las unidades terminales

2.1.3.14. TRATAMIENTO DEL AGUA.

Con el fin de prevenir la corrosión y la incrustación calcárea se seguirán los criterios indicados en las normas prEN 12502 parte 3 y UNE 112076 y las instrucciones del fabricante.

2.1.3.15. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

SUPERFICIES CALIENTES.

El único elemento susceptible de que exista un contacto son las tuberías de distribución proyectadas. No obstante no existe posibilidad de contacto ya que toda la tubería de distribución discurre en zona de acceso restringido y aislada en su totalidad con coquilla elastomérica y revestimiento metálico.

PARTES MÓVILES.

La disposición de los aislantes de las tuberías, conductos y equipos se ha realizado de forma que no interfieren en ningún caso con las partes móviles de sus componentes.

ACCESIBILIDAD

Todos los equipos se encuentran ubicados en zonas diseñadas a tal fin y perfectamente accesibles de cara a labores de mantenimiento, limpieza, etc...

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

En el documento planos se indica la ubicación exacta de todos los equipos de la instalación y se detallan, mediante un plano de circulaciones de personal de mantenimiento, los pasos accesibles a efectos de mantenimiento en las inmediaciones de los equipos.

Las tuberías discurren sobre elevadas mediante instalación de superficie en todo momento, siendo totalmente accesibles.

Las unidades de tratamiento de aire se encuentran emplazadas en el exterior, en la cubierta del edificio, no disponiendo por tanto de local destinado a tal fin.

SEÑALIZACIÓN

En el acceso a la zona técnica de ubicación de equipos productores de climatización se dispondrá un plano actualizado con el esquema de principio de la instalación, adecuadamente enmarcado en un cuadro protegido.

Todas las instrucciones de seguridad, manejo, maniobra y funcionamiento, según lo que figure en el Manual de Uso y Mantenimiento estarán situadas en lugar visible, en sala de máquinas y locales técnicos.

Las conducciones de las instalaciones se señalizarán de acuerdo con la norma UNE 100100.

MEDICIÓN

Se dispondrá de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

Los aparatos de medida de la instalación proyectada se incorporan en los propios equipos, ubicados, resultando perfectamente protegidos a la par que accesibles. Se incorporan termómetros en los circuitos afectados objeto del presente proyecto, manómetros en las bombas a sustituir para lectura de diferencia de presión entre aspiración y descarga, pirómetros en chimeneas. Las unidades de tratamiento de aire incorporan sensores para la medición de las temperaturas de aire en impulsión, retorno y toma de aire exterior. Se

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

incluyen asimismo elementos de campo para realizar la medición de humedad relativa en impulsión y retorno de las unidades de tratamiento de aire.

2.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Descripción de la instalación eléctrica instalada para el suministro de climatización:

La alimentación eléctrica a los equipos contemplados en este proyecto se realiza desde el cuadro general de distribución (CGD) ubicado en sala de calderas, en el que será preciso actuar para adecuar las protecciones a los nuevos equipos a instalar.

Las actuaciones a realizar sobre dicho cuadro eléctrico y la instalación eléctrica en general son las que se detallan a continuación:

- Las actuales protecciones eléctricas de los circuitos de las climatizadoras son mediante disyuntores magnetotérmicos Schneider Electric GV2ME14 y contactores Moeller PKZ M0-4. Las nuevas climatizadoras tienen mayor consumo eléctrico, por lo que se instalarán nuevas protecciones diferenciales, magnetotérmicas y contactores, asimismo se incorporarán sendos analizadores de redes en las líneas de alimentación a las UTAs. El cuadro general de distribución existente en la sala de calderas cuenta con espacio suficiente para la sustitución de estas protecciones.
- Las 3 bombas de primario de frío cuentan con guardamotores disyuntores, será preciso sustituirlos por 3 nuevos guardamotores disyuntores tipo GV2ME16 de IV polos con regulación 9-14 A.
- Las 2 bombas de primario de calor cuentan con guardamotores disyuntores, será preciso sustituirlos por 2 nuevos guardamotores disyuntores tipo GV2ME08 de IV polos con regulación 2,5-4 A.
- Será preciso sustituir las protecciones de las calderas por nuevas protecciones diferenciales y magnetotérmicas.
- Será preciso dotar de protecciones magnetotérmicas y diferenciales a los circuitos de alimentación a contadores y al sistema de tratamiento de agua contra legionella de acuerdo a lo descrito en el unifilar recogido en planos del presente proyecto.
- Para la alimentación eléctrica de las enfriadoras se requerirá instalar nuevas líneas desde una nueva envolvente a instalar junto al cuadro de protecciones ubicado en la Sala de Calderas (puesto que no hay espacio disponible para las protecciones

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

necesarias). Las nuevas protecciones a instalar contarán con protección térmica, magnética y diferencial, serán automáticas y regulables (400 A). Además se incorporarán analizadores de redes en las líneas de alimentación. El instalador tendrá que instalar nuevas pletinas para conectar los nuevos interruptores para las enfriadoras con el embarrado existente.

Se contemplan en proyecto las líneas y canalizaciones necesarias para una correcta ejecución de reforma de la instalación eléctrica para dar servicio de forma óptima a los nuevos equipos a sustituir.

Las actuaciones en la instalación eléctrica de baja tensión del edificio se han diseñado de acuerdo a lo establecido en el R.E.B.T. cuyo detalle de cálculo se recoge en el documento Anejos del presente proyecto.

2.3. COMBUSTIBLE.

La instalación consume energía eléctrica y gas natural, cuya instalación se ha descrito en el apartado anterior.

2.4. MANTENIMIENTO Y USO DE LAS INSTALACIONES.

El objeto del presente documento es recoger las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética de la instalación, conforme con la IT 3 del RITE.

IT 3.3 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Con el objeto de garantizar la perdurabilidad de la instalación, los distintos elementos de la misma se deberán mantener de acuerdo con las operaciones y periodicidades, que serán, con carácter general, al menos las siguientes de acuerdo a lo indicado en la tabla 3.1 de la IT 3.3 según el uso del edificio, el tipo de aparatos y la potencia nominal. Dado que las instalaciones de calefacción objeto del presente proyecto están destinadas a un uso distinto de viviendas y cuentan con una potencia superior a 70 kW .las operaciones de mantenimiento preventivo sobre las instalaciones de calefacción han de hacerse con una periodicidad mínima anual. El resto de equipos de climatización objeto del presente proyecto son instalaciones de potencia

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

superior a 70 kW por tanto de acuerdo a la tabla 3.1 la periodicidad del mantenimiento preventivo sobre ellas será con una periodicidad mensual.

Para instalaciones de potencia útil nominal mayor de 70 Kw, como es el caso que nos ocupa, cuando no exista «Manual de uso y mantenimiento» la empresa mantenedora contratada elaborará un “Manual de uso y mantenimiento” que entregará al titular de la instalación. Las operaciones en los diferentes componentes de las instalaciones serán para instalaciones de potencia útil mayor de 70 kW las indicadas en la tabla 3.3.

Es responsabilidad de la empresa mantenedora o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación, además de las obligaciones establecidas en la normativa que regula la contabilización de consumos individuales en instalaciones térmicas de edificios

En particular, de acuerdo a la tabla 3.3. las operaciones de mantenimiento a realizar serán las que se listan a continuación:

- Limpieza de los evaporadores: t.
- Limpieza de los condensadores: t.
- Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos: m.
- Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas: 2 t.
- Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea: 2 t.
- Limpieza del quemador de la caldera: m.
- Revisión del vaso de expansión: m.
- Revisión de los sistemas de tratamiento de agua: m.
- Comprobación de material refractario: 2 t.
- Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera: m.
- Revisión general de calderas de gas: t.
- Comprobación de niveles de agua en circuitos: m.

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

- Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías: t.
- Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación: 2 t.
- Comprobación de tarado de elementos de seguridad: m.
- Revisión y limpieza de filtros de agua: 2 t.
- Revisión y limpieza de filtros de aire: m.
- Revisión de baterías de intercambio térmico: t.
- Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo: m.
- Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor: 2 t.
- Revisión de unidades terminales agua-aire: 2 t.
- Revisión de unidades terminales de distribución de aire: 2 t.
- Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire: t.
- Revisión de equipos autónomos: 2 t.
- Revisión de bombas y ventiladores: m.
- Revisión del estado del aislamiento térmico, especialmente en las instalaciones ubicadas a la intemperie: t.
- Revisión del sistema de control automático: 2 t.
- Revisión de la red de conductos según criterio de la norma UNE 100012: t.
- Revisión de la calidad ambiental según criterios de la norma UNE 171330: t.
- Verificación del estado de la mezcla anticongelante (PH, grado de protección antihelada, etc.) y actuación del sistema de llenado: t.
- Revisión del estado del sistema de intercambio (limpieza, etc.): t.

La periodicidad de las operaciones de mantenimiento especificada tiene el significado:

- S: Una vez cada semana.
- S*: Estas operaciones podrán realizarse por el propio usuario, con el asesoramiento previo del mantenedor.
- m: Una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.
- t: Una vez por temporada (año).
- 2 t: Dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas.

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

Equipos de la instalación:

EQUIPO	TIPO
ENFRIADORAS (2UD)	AIRE AGUA CON COMPRESORES SCROLL R-32
CALDERAS (2UD)	CALDERA MODULANTE GAS NATURAL CONDENSACIÓN
BOMBAS CIRCULADORAS PRIMARIO DE FRÍO (3UD simples)	EN LÍNEA ROTOR SECO
BOMBAS CIRCULADORAS PRIMARIO DE CALOR (2UD dobles)	EN LÍNEA ROTOR SECO
UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE (2UD)	CON RECUPERADOR ROTATIVO, DOBLE VENTILADOR DE IMPULSIÓN Y RETORNO CON VARIADOR DE FRECUENCIA, BATERÍA DE AGUA CALOR, BATERÍA DE AGUA DE FRÍO Y SECCIÓN DE HUMECTACIÓN

IT 3.4 PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

Debe llevarse registro y control del rendimiento de los equipos generadores de calor y frío, de acuerdo a lo que se recoge en el presente apartado.

Medidas de generador de calor:

Los valores medidos y registrados de la instalación de generación de calor se realizará de acuerdo a lo indicado en la tabla siguiente, comprobando que sus resultados se encuentran dentro de los límites establecidos en la IT 4.2.1.2 a)

Nº	Operación	Periodicidad
1	Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida	3m
2	Temperatura ambiente en interior de Sala de calderas	3m
3	Temperatura de los gases de combustión	3m
4	Contenido de CO y CO ₂	3m
6	Tiro en la caja de humos	3m

3m (cada tres meses)

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

Medidas de generador de frío

La empresa mantenedora llevará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío midiendo y registrando los valores de acuerdo a lo indicado en la tabla siguiente.

Nº	Operación	Periodicidad
1	Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador	m
2	Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador	m
5	Temperatura y presión de evaporación	m
6	Temperatura y presión de condensación	m
7	Potencia eléctrica absorbida	m
8	Potencia térmica instantánea de generador, como porcentaje de carga máx	m
9	EER instantáneo	m
10	Caudal de agua en evaporador	m
11	Caudal de agua en condensador	m

m (una vez al mes)

2.5. ESTRUCTURA DE SOPORTACIÓN DE EQUIPOS

La sustitución de los equipos requiere una adecuación de las plataformas existentes de soportación de máquinas (tanto en la zona de unidades de tratamiento de aire y como en la zona de enfriadoras).

Las unidades de tratamiento de aire se encuentran en el exterior, en la zona Noreste de la cubierta del edificio Peñalver. Las unidades climatizadoras existentes se encuentran actualmente apoyadas en una estructura elevada sobre el nivel de forjado formada por un entramado de perfilería de acero laminado (perfiles IPE 220 longitudinales + IPE 160 transversales). En la zona entre ambas climatizadoras se disponen diversos perfiles UPN 100x50 para sustentar las antiguas bombas hidráulicas de los respectivos circuitos exteriores de recuperación. La parte superior de esta estructura se encuentra elevada 35 cm sobre el nivel de la cubierta. Para posibilitar el correcto apoyo de las nuevas máquinas (de mayores dimensiones que las actuales) sobre la estructura existente se proyecta la soldadura de tres perfiles longitudinales IPE 160 de acuerdo a lo que se define en planos. Estos perfiles, junto con los que forman el entramado existente permitirán ubicar ocho enanos sobre los que soldar cuatro viguetas construidas con perfiles laminados IPE 160 que permitirán ubicar las unidades de tratamiento de aire elevadas con respecto a la cota de cubierta 85 cm. La instalación de las unidades quedará elevada sobre la estructura existente 50 cm, espacio que permitirá el acceso a la zona existente bajo los equipos para la ejecución de las tareas de impermeabilización de cubierta.

Las enfriadoras se encuentran en un recinto exterior ubicado en la zona Sureste de la cubierta del edificio Peñalver, frente a las unidades de tratamiento de aire referidas anteriormente. Estas máquinas están también actualmente apoyadas sobre una estructura elevada sobre el nivel de forjado. Esta estructura está formada por un entramado de perfiles longitudinales IPE 300 + IPE 200 transversales. La parte superior de esta estructura se encuentra elevada 42 cm sobre la cota del forjado de cubierta. Al igual que en el caso anterior, con la motivación de la elevación de equipos y para posibilitar el correcto apoyo de las nuevas máquinas enfriadoras, que cuentan con dimensiones mayores que las existentes, se proyecta la adecuación de la estructura existente mediante la soldadura de cuatro perfiles IPE 200 de acuerdo a lo que se

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

define en planos. Estos perfiles, junto con los que forman el entramado existente permitirán ubicar enanos sobre los que soldar viguetas longitudinales constituidas a base de perfiles laminados IPE 200, que servirán de apoyo tanto a las nuevas enfriadoras como a una nueva pasarela de rejilla electrosoldada tipo trámex a disponer en el perímetro de las máquinas. Esta pasarela elevada permitirá la circulación del personal a efectos de mantenimiento y contará con cuatro escaleras de acceso dotadas de barandilla. Con este sistema, las unidades enfriadoras quedarán elevadas con respecto a la cota de cubierta 92 cm, dejando una altura libre de 50 cm con respecto a la estructura existente, de forma que posibilite el acceso a la zona inferior de las enfriadoras.

La adecuación de la estructura de soportación de enfriadoras se aprovechará para la sustentación del nuevo casetón acústico a ejecutar. Este casetón, en su lateral Sur, se apoyará y anclará a la estructura existente, quedando por tanto su parte inferior a 42 cm del forjado de cubierta. Sobre el entramado existente será necesario, mediante soldadura de perfiles IPE 160 en ménsula, hacia el Norte, Este y Oeste, tal y como se describe en planos, generar una estructura de anclaje que permita sujetar la perfilería vertical de sustentación del panelado fonoabsorbente. Esta estructura vertical se proyecta solucionarla mediante perfiles huecos cuadrados 80.40.5. El casetón acústico, tal y como se ha adelantado antes, apoyará sobre el entramado de la estructura existente en el lateral Sur y contará con patas de apoyo en el resto de laterales. Estas patas de apoyo no irán atornilladas a cubierta, sino apoyadas sobre bandas de goma tipo neopreno que posibiliten la posterior ejecución de los trabajos de impermeabilización. Finalmente, para mejorar la capacidad de atenuación acústica del casetón se ejecutará un faldón perimetral compuesto por tramos abisagrados que reduzca la altura bajo el casetón desde los 42 cm que marca la estructura existente hasta 22 cm, altura que se estima suficiente para facilitar la evacuación de aguas pluviales hacia los sumideros existentes en cubierta. Este faldón perimetral se ha previsto solucionarlo mediante tramos abisagrados para hacer sencilla la ejecución tanto de las labores de mantenimiento como los posteriores trabajos de impermeabilización de cubierta.

De acuerdo al estudio de acondicionamiento global de la estructura del edificio aportado por la propiedad, de Julio de 1998, la estructura que forma la bancada de las enfriadoras lleva las cargas de los equipos a las cabezas de los pilares existentes en el edificio, no transmitiendo

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

carga alguna sobre el forjado de cubierta. Este cálculo estructural estima para cada enfriadora una carga de 6000 kp por unidad distribuida en seis cargas puntuales de 1 T.

Las nuevas enfriadoras a instalar a pesar de contar con una capacidad térmica superior a las existentes son también mucho más ligeras (las enfriadoras York existentes tienen un peso en régimen de operación de 4.955 kg, en cambio las enfriadoras nuevas a instalar pesan tan sólo 3094 kg.). La solución propuesta de adecuación estructural y elevación de enfriadoras prevé un óptimo reparto de cargas sobre la bancada existente, no comprometiendo la capacidad portante de la estructura existente.

De acuerdo a la información recogida en el mismo estudio referido anteriormente, la estructura que forma la bancada de las climatizadoras se encuentra también apoyada sobre los pilares existentes y estima para cada climatizador una carga de 2000 kp repartidos uniformemente sobre las vigas de apoyo longitudinales.

Las nuevas unidades de tratamiento de aire no superan el peso estimado en el cálculo anterior, las antiguas unidades, de acuerdo a la información aportada por la propiedad pesaban 1690 kg y 1360 kg respectivamente CL-01 y CL-02, las nuevas unidades propuestas tienen un peso de 1854 kg CL-01 y 1632 kg CL-02. Al igual que en el caso anterior, la actuación sobre la estructura existente se ha previsto repartiendo las cargas de forma uniforme sobre la estructura existente sin modificar la transferencia de carga hacia los pilares del edificio, no transmitiendo carga alguna sobre el forjado de cubierta.

Con respecto a la actuación en la sala de calderas, cabe reseñar que las nuevas calderas propuestas tendrán un peso equivalente a la caldera existente de menor potencia tal y como se puede comprobar en la documentación adjunta a la presente memoria

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

2.6. JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES FRIGORIFICAS

Se describen a continuación las características de la instalación y el cumplimiento de los requerimientos que recoge el reglamento de Instalaciones frigoríficas y sus instrucciones IF.

Se trata de dos sistemas compactos que han sido montados, cargados de refrigerante para ser utilizados y probados antes de su instalación, todo ello en fábrica, y que se instalan sin necesidad de interconectar partes que contengan fluido refrigerante.

Los sistemas se ubican en el exterior, a la intemperie, en zonas destinadas a tal fin, sectorizadas del resto del edificio y con acceso exclusivo para el personal técnico.

Características generales

Los equipos que se describen en este proyecto emplean gas refrigerante R-32, refrigerante con cero Potencial de agotamiento de la capa de Ozono y bajo potencial de calentamiento global (GWP) tratándose por tanto de un refrigerante con clasificación de seguridad de baja toxicidad y como ligeramente inflamable A2L.

- GRUPO L2 (Grupo media seguridad)
- Clase de seguridad: A2L (baja toxicidad e inflamabilidad)
- PCA 100: 675
- Masa molecular: 52 kg/kmol
- Densidad vapor 25°C 101,3Kpa: 2,13 kg/m³
- Límite inferior de inflamabilidad LII: 0,307 kg/m³
- Temperatura autoignición: 648°C
- ATEL/ODL: 0,30 kg/m³
- Limite Practico (LP): 0,061 kg/m³

El fluido refrigerante se encontrará exclusivamente en el interior de los dos equipos (enfriadoras a instalar), con una carga cada una de ellas de 35,5 kg. Ambas se ubican en el exterior, al aire libre, en la planta cubierta del edificio, lugar de acceso exclusivo a personas autorizadas.

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

El sistema de refrigeración según criterios de seguridad en función de su emplazamiento es TIPO 3 (se considera que todas las partes con refrigerante se encuentran al aire libre).

El local según su accesibilidad es CATEGORÍA C (solo acceso autorizado)

La clasificación del refrigerante en función de su inflamabilidad es CATEGORÍA 2

La clasificación del refrigerante en función de su toxicidad es A

La clasificación de la instalación frigorífica es NIVEL 2 (por usar refrigerante grupo L2)

Por tanto de acuerdo a la IF-04 no existe límite de carga en cuanto a su toxicidad e inflamabilidad y, tal y como se recoge a continuación, ha de cumplirse con lo dictaminado en el punto 3.3.2 de la IF-04

Tabla A. Requisitos de límite de carga para refrigerantes basados en su toxicidad

CATEGORÍA DE TOXICIDAD	CATEGORIA DEL LOCAL POR ACCESIBILIDAD		TIPO DE UBICACIÓN DE LOS SISTEMAS			
			1	2	3	4
A	A		Límite toxicidad x volumen del local o apéndice 4		Sin límites de carga (a)	Los requisitos de carga por toxicidad tendrán que evaluarse según las categorías de los locales por ubicación de los sistemas 1,2 o 3 dependiendo de la ubicación de la envolvente ventilada
	B	Plantas superiores sin salidas de emergencia o sótanos	Límite toxicidad x volumen del local o apéndice 4			
		Otros	Sin límites de carga (a)			
	C	Plantas superiores sin salidas de emergencia o sótanos	Límite toxicidad x volumen del local o apéndice 4			
		Otros	Sin límites de carga (a)			
B	A		Para sistemas de absorción o adsorción sellados: límite de toxicidad x volumen del local y no más de 2,5 kg. Resto de sistemas: límite de toxicidad x volumen del local		Sin límites de carga (a)	
	B	Plantas superiores sin salidas de emergencia o sótanos	Límite de toxicidad x volumen del local	Carga máx. 25 kg (a)		
		Densidad de personal inferior a 1 persona por 10m²	Carga máx. 10 kg	Sin límites de carga (a)		
		Otros		Carga máx. 25 kg (a)		
	C	Densidad de personal inferior a 1 persona por 10m²	Carga no mayor de 50 kg (a) y salidas de emergencia existentes.			
		Otros	Carga máx. 10 kg (a)			

a) Para aire exterior aplicar límite de toxicidad por volumen del local punto 3.3.2 de IF-04 y para salas de máquinas IF-07

a) Para aire exterior aplicar límite de toxicidad por volumen del local punto 3.3.2 de IF-04 y para salas de máquinas IF-07

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

Tabla B. Requisitos de límite de carga para sistemas de refrigeración basados en la inflamabilidad

Categoría de inflamabilidad	Categoría del local por accesibilidad		Tipo de ubicación de los sistemas			
			1	2	3	4
2L	A	Confort humano	Según apéndice 3 pero no superior a $m_2^a \times 1,5$ o según apéndice 4 pero no superior a $m_3^b \times 1,5$		Sin límite de carga ^c	Carga de refrigerante no superior a $m_3^b \times 1,5$
		Otras aplicaciones	20% x LII x volumen del local pero no más de $m_2^a \times 1,5$ o según apéndice 4 y no superior a $m_3^b \times 1,5$			
	B	Confort humano	Según apéndice 3 pero no superior a $m_2^a \times 1,5$ o según apéndice 4 pero no superior a $m_3^b \times 1,5$			
		Otras aplicaciones	20% x LII x volumen del local pero no más de $m_2^a \times 1,5$ o según apéndice 4 y no superior a $m_3^b \times 1,5$			
	C	Confort humano	Según apéndice 3 pero no superior a $m_2^a \times 1,5$ o según apéndice 4 pero no superior a $m_3^b \times 1,5$			
		Otras aplicaciones	20% x LII x volumen del local pero no más de $m_2^a \times 1,5$ o según apéndice 4 y no superior a $m_3^b \times 1,5$	20% x LII x volumen del local pero no más de 25 kg ^c o según apéndice 4 pero no más de $m_3^b \times 1,5$		
2	A	Confort humano	Según apéndice 3 pero no más de m_2^a		Sin restricciones ^c	Carga de refrigerante no superior a m_3^b
		Otras aplicaciones	20% x LII x volumen del local pero máximo m_2^a			
	B	Confort humano	Según apéndice 3 pero no más de m_2^a			
		Otras aplicaciones	20% x LII x volumen del local pero máximo m_2^a			
	C	Confort humano	Según apéndice 3 pero no más de m_2^a			
		Otras aplicaciones	Sótanos 20% x LII x volumen del local pero máximo m_2^a Plantas superiores 20% del LII x volumen del local pero máx 10 kg ^c	20% del LII x volumen del local pero máx 25 kg ^c		

a) $m_2 = 26 \text{ m}^3 \times \text{LII}$
b) $m_3 = 130 \text{ m}^3 \times \text{LII}$
c) Para aire exterior aplicar límite de toxicidad por volumen del local punto 3.3.2 de IF-04 y para salas de máquinas IF-07

En cumplimiento del punto 3.3.2. de la IF-04 “Sistema frigorífico ubicado en exterior” se cumple que los sistemas situados a la intemperie se situarán de forma que en caso de escape, el refrigerante no penetrará en edificios colindantes evitando poner en peligro personas o bienes. El refrigerante fruto de un escape, dadas las condiciones de la instalación que nos ocupa, no será capaz de penetrar en orificios de aireación, puertas, trampillas o aberturas similares. No existe posibilidad de que el gas pueda estancarse. Dado que el casetón acústico que alberga las enfriadoras cuenta con refrigerante categoría 2L se tienen en cuenta los requisitos relativos a las fuentes de ignición.

De acuerdo a la instrucción IF-01 Terminología, apartado 3.2.11. se define “Aire Libre” como cualquier espacio no cerrado que puede estar techado definiendo un recinto donde al menos una de las paredes de mayor longitud esté abierta al exterior por medio de persianas con un área libre del 75% y que cubra al menos el 80% del área de la pared (o el equivalente si más de una pared da hacia el exterior). El caso que nos ocupa es un espacio no cerrado carente

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

de techo en el que los cuatro paramentos verticales que forman el cerramiento no llegan hasta la cota de forjado de cubierta, por tanto se considera espacio al aire libre.

En cumplimiento de la IF-16 Medidas de Protección Personal, Apartado 1.2. se instalarán sendos carteles de seguridad con Indicaciones de emergencia con la información mínima que requiere la IF-10, apartado 2.3.

En cumplimiento de la IF-16 Medidas de Protección Personal, Apartado 2.1.3. se dispondrán respectivos equipos de protección respiratoria apropiados para los refrigerantes utilizados en las zonas de acceso al entorno de las máquinas. Finalmente, en cumplimiento del apartado 2.2. de la misma instrucción se dispondrá equipos de primeros auxilios en la zona de acceso al entorno de las máquinas

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

2.6.1. CÁLCULO TEWI

ANEXO - TEWI (Total Equivalent Warnin Impact)

TEWI es el impacto total equivalente sobre el calentamiento atmosférico, expresado en kilogramos de CO₂;

Titular/Usuario de la instalación: EMPRESA DE TRANSFORMACIÓN AGRARIA, S.A., S.M.E., M.P., (TRAGSA)	
Dirección sede Social: CALLE MALDONADO 58	Población: MADRID
Provincia: MADRID C.P.: 28006	Teléfono:
Dirección de la instalación: CALLE CONDE DE PEÑALVER 84-MALDONADO 58	Población: MADRID
Provincia: MADRID C.P.: 28006	Teléfono:
Empresa Frigorista que realiza la instalación:	Nº Registro EF-Instaladora:
Dirección:	Población:
Provincia:	C.P.: Teléfono:

EL IMPACTO TOTAL EQUIVALENTE SOBRE EL CALENTAMIENTO ATMOSFÉRICO (TEWI) DE ESTA INSTALACIÓN EN SU VIDA ÚTIL ES DE:

(1) Kg. CO ₂	688,675	(2) Kg. CO ₂	0	(3) Kg. CO ₂	0
Refrigerante utilizado R- 32		Refrigerante utilizado R- 0		Refrigerante utilizado R- 0	
TOTAL EN COJUNTO DE LA INSTALACIÓN EN LAS TRES APLICACIONES CON DISTINTO GAS REFRIGERANTE				Kg. CO ₂	688,675

DATOS DE CÁLCULO	Vida útil de la instalación en años	20	Factor de fugas (%)	4
Potencia total de compresores en Kw/h	(1) 181.30	(2)	(3)	
Tiempo de funcionamiento del sistema en años	5.00	Tiempo de funcionamiento diario (h.) 6.00		
(1) Refrigerante de la instalación R- 32	PCA	675	Carga: Tons CO ₂ 47.93	Kgr. 71.00
(2) Refrigerante de la instalación	PCA		Carga: Tons CO ₂ 0.00	Kgr.
(3) Refrigerante de la instalación	PCA		Carga: Tons CO ₂	Kgr.
(1) Consumo energético Kw/h-año 397047.00	Fugas, expresadas en Kilogramos por año/circuito →		Emisión CO ₂ , en Kg por Kw/h. 0.33	
(2) Consumo energético Kw/h-año 0.00			Factor de recuperación, de 0 a 1 0.50	
(3) Consumo energético Kw/h-año 0.00			(1) 2.84 (2) 0.00 (3) 0.00	

JUSTIFICACIÓN DE LOS CÁLCULOS

NOTAS: (1) (2) (3)Circuitos independientes en: (1) alta, (2) media y (3) baja temperatura de evaporación Según la ITC-02, se emplea la fórmula: $TEWI= [PCA \times L \times n] + [PCA \times m (1 - \text{recuperación})] + [n \times E_{\text{anual}} \times \beta]$					
PCA x L x n = Impacto debido a perdidas por fugas = PCA directo	(1) Alta Temp.	(2) Media T.	(3) Baja Temp.	Total Fugas	
	9,585	0	0	9,585	
PCA x m(1 - recuperación) = Impacto por pérdidas producidas en la recuperación = PCA directo	(1) Alta Temp.	(2) Media T.	(3) Baja Temp.	Total Recup	
	23,963	0	0	23,963	
n x Eanual x β = Impacto debido a la energía consumida = PCA indirecto	(1) Alta Temp.	(2) Media T.	(3) Baja Temp.	Total Indirecto	
	655,128	0	0	655,128	
Porcentaje (%) a incrementar en el total de las tres formulas, por otros motivos			0 %	Total	688,675
Justificación del %:					
PCAi x mi (1-ai)= Impacto por el gas contenido en el aislamiento de la instalación (si procede)	Tipo de Gas	PCAi	Carga gas	Indice ai	Total
		0	0.00	0.00	0
Observaciones:					
Mas información sobre esta hoja de cálculo y exigencia del RD 138/2011 en: http://catainfri.blogspot.com/es/					

2.7. CALCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Se ha realizado un estudio de cálculo de cargas térmicas del edificio con el fin de conocer exactamente la demanda energética del edificio, tanto en frío como en calor, con el fin de dimensionar las máquinas con el objetivo de poder disponer de redundancia 2N, tal y como se ha adelantado previamente en el presente documento.

Se recoge en este apartado la tabla resumen de dicho cálculo.

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid.

Máximas Simultánea por Subsistema o sistema (Diseño Producción o Climatizadores)			FRÍO								CALOR	
Sistema Conjunto Total	Hora Mes	Nº Pers.	Personas		Ventilación		Sin Ventilación		Con Ventilación		Sin Ventil.	Con Ventil.
			Sensible (Wattios)	Total (Wattios)	Sensible (Wattios)	Total (Wattios)	Sensible (Wattios)	Total (Wattios)	Sensible (Wattios)	Total (Wattios)	Transm. (Wattios)	Total (Wattios)
Cargas Internas PENALVER 84	18Hs Julio	345.0	22,769	38,639	0	0	205,230	221,100	205,230	221,100	24,315	93,306
Cargas Internas MALDONADO 58	18Hs Julio	283.0	18,677	31,695	0	0	168,919	181,937	168,919	181,937	16,073	72,625
Aire Exterior PENALVER 84	16Hs Julio	1.0	67	116	18,631	20,286	67	116	18,698	20,402	0	72,772
Aire Exterior MALDONADO 58	16Hs Julio	1.0	67	116	15,287	16,645	67	116	15,354	16,761	0	59,464
										440,200		298,170

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ADMINISTRATIVO

3.1. ALCANCE

El desarrollo de la ejecución de la obra implica acometer una serie de tramitaciones administrativas que se detalla a continuación, de manera cronológica:

- Declaración Responsable
- Permiso de ocupación de vía pública.
- Gestión de residuos.
- Legalización de reforma de instalación térmica ante la Dirección General de Industria

3.2. DECLARACIÓN RESPONSABLE

De acuerdo a lo recogido en la Ordenanza 6/2022 de 26 de Abril de Licencias y Declaraciones Responsables Urbanísticas del Ayuntamiento de Madrid y a la Ley 1/2020 de 8 de Octubre por la que se modifica la Ley 9/2001 de 17 de julio del Suelo de la Comunidad de Madrid, para el impulso y reactivación de la actividad urbanística, dado que el edificio se encuentra catalogado como BIC declarado en la categoría de conjunto histórico “Rec. Villa Madrid”, con nº catálogo 15024, Nivel de protección 3, con grado de protección parcial, no se encuentra por tanto catalogado con el máximo nivel de protección, no se verán afectados en cualquier caso los elementos protegidos, y en el edificio se vienen desarrollando servicios técnicos (ingeniería, arquitectura, urbanismo y otros servicios técnicos) conforme a la Ley 2/2012 de 12 de Junio. Por ello se considera que la obra que nos ocupa queda sujeta a control a través de declaración responsable

La empresa contratista realizará la tramitación de la Declaración Responsable con el Ayuntamiento.

La tramitación ha de ser telemática y se requieren los siguientes documentos:

DOCUMENTACION

1. Solicitud mediante acceso a sistema de licencias municipales
2. Documentación conforme a Anexo II de la Ordenanza 6/2022 de 26 de Abril de licencias y declaraciones responsables urbanísticas del ayuntamiento de Madrid
 - a. Identificación del titular
 - b. Objeto de declaración responsable
 - c. Dirección de la actuación con referencia catastral con expresa mención que la actuación no se realiza sobre un inmueble declarado Bien de Interés Cultural o catalogado con el máximo nivel de protección.
 - d. Características básicas y descripción suficiente de la actuación que se declara.
 - e. Plazo previsto para finalización de actuación
 - f. Declaración de que la obra cumple normativa urbanística y sectorial
 - g. Declaración de que la actuación cumple los criterios generales de la comisión competente en materia de protección del patrimonio histórico-artístico y natural municipal
 - h. Declaración de haber solicitado o presentación de las autorizaciones o informes preceptivos de otras administraciones publicas exigidas por la normativa sectorial para la realización de la actuación.
 - i. Declaración de que se dispone de la documentación e informes preceptivos que acredita el cumplimiento de los requisitos exigidos por la normativa urbanística objeto de intervención municipal para su realización y que pone la misma a disposición del Ayuntamiento si fuera requerida y se compromete a mantener su cumplimiento durante el tiempo en que mantenga dicha actuación.
3. Documentación técnica (proyecto) en que se incluya presupuesto de obras y descripción de la actuación.
4. Autoliquidación del pago de la tasa por prestación de servicios urbanísticos
5. Autoliquidación del Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO) (4% del presupuesto de ejecución material de la obra)
6. Justificante de registro de la solicitud de ocupación de vía pública.

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

3.3. OCUPACION DE VIA PÚBLICA

La obra requerirá la ocupación de vía pública puntual para las maniobras de evacuación de equipos y materiales y para la colocación de los nuevos equipos. Además se ha previsto la ocupación de espacio para contenedor, durante un período de 9 meses.

Ocupación de grúa

Se ha previsto la ocupación de la calle Conde de Peñalver en el tramo necesario para el posicionamiento y maniobra de una grúa autopropulsada. Durante un total de 4 jornadas, en 4 fechas distintas, de acuerdo a las operaciones descritas en el plan de obra.

La duración de la ocupación de cada jornada se ha determinado en 8 horas.

La ocupación de la vía permitirá la sustitución de las unidades de tratamiento de aire, enfriadoras y calderas así como la retirada y acopio de materiales.

La tramitación ha de ser telemática:

<https://sede.madrid.es/portal/site/tramites/menuitem.62876cb64654a55e2dbd7003a8a409a0/?vgnextoid=2b1e153ef3e17510VgnVCM2000001f4a900aRCRD&vgnnextchannel=9caaa38813180210VgnVCM100000c90da8c0RCRD&vgnnextfmt=default>

DOCUMENTACIÓN

1. Solicitud en formulario normalizado
2. Justificante del pago de la tasa por expedición de documentos administrativos.
3. Plano de la zona de ocupación según cartografía municipal (Sistema de Información Geográfica de Urbanismo) con indicación de carriles de circulación y de estacionamiento, acera, distancias, mobiliario urbano, desvíos y señalización.
4. Declaración responsable (disponible en el apartado Modelos de Formularios).
5. Licencia de obra

TASAS DE OCUPACION

Grúa:

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

El coste de los permisos municipales incluye las tasas, gestión de permisos y la señalización de reserva del espacio.

Contenedor:

Con capacidad de 5 m3 (3,4mx2m)

3.4. REGISTRO DE LA INSTALACION EN LA DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA ENERGIA Y MINAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Una vez finalizada la ejecución de la instalación, el titular o representante ha de proceder a su registro en la D.G. de Industria, Energía y Minas.

Para ello deberá presentar ante una Entidad de Inspección y Control Industrial acreditada la siguiente documentación:

1. Un ejemplar del proyecto específico de la instalación, redactado y firmado por técnico titulado competente, y visado por su Colegio Oficial (o declaración responsable)
2. Un ejemplar del certificado de montaje de la instalación, según modelo normalizado de impreso, suscrito por el instalador autorizado, la empresa instaladora autorizada y el director de obra, visado por el Colegio Profesional correspondiente (o declaración responsable)
3. Solicitud de registro de instalación térmica por triplicado.
4. Justificante del pago de la tasa correspondiente DGIEM
5. Justificante del pago de la tasa correspondiente a la EICI.

La EICI, verificará si la documentación presentada incluye lo especificado en los puntos anteriores, diligenciando en caso afirmativo dos ejemplares de la solicitud de registro de instalación térmica, para el titular de la instalación.

Una vez que se hayan efectuado las pruebas definitivas y de puesta en marcha emitiendo por triplicado el certificado de instalación correspondiente que deberá ser presentado ante la EICI para su diligenciado.

TASAS:

Tasa correspondiente DGIEM

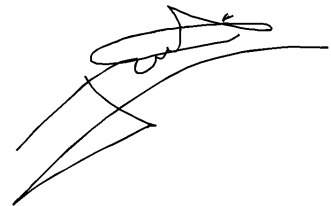
Tasa correspondiente a la EICI

Proyecto técnico de ejecución de sustitución de las instalaciones de producción térmica y unidades de tratamiento de aire de las oficinas de Tragsa de la calle Conde de Peñalver 84 – Maldonado 58 de Madrid

3.5. CONCLUSION

Con lo anteriormente expuesto, unido a lo representado en los planos, estimamos que la instalación proyectada, reúne todos los requisitos exigidos por los reglamentos que lo regulan, por lo que esperamos de la superioridad su aprobación, previos los trámites y consideraciones que estimen oportunas.

Madrid, Diciembre de 2022



Fdo: Rubén Fernández Alonso
INGENIERO INDUSTRIAL