



**PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA
PARA CAFETERÍA DE CENTRO
DE CONVIVENCIA GOYA**

SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD: UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

INGENIERO INDUSTRIAL: ASISTENCIA EXTERNA Alberto Hernández Bernad. Colegiado nº 2453 COIIAR

INGENIERO T. INDUSTRIAL: FUNCIONARIO MUNICIPAL José Iván Marzo Lario

FEBRERO / 2017

17-015- CEN J DISTRITO C MAYORES GOYA CAFETERIA EFIC ICL-P1

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA
PARA CAFETERÍA DE CENTRO DE CONVIVENCIA GOYA
17-015- CEN J DISTRITO C MAYORES GOYA CAFETERIA
EFIC ICL-P1
REM: 48 – FRANCISCO DE GOYA**

INDICE:

- **MEMORIA**
- **MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN**
- **PLIEGO DE CONDICIONES**
- **ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD**
- **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**
- **PLANOS**

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA
PARA CAFETERÍA DE CENTRO DE CONVIVENCIA GOYA
17-015- CEN J DISTRITO C MAYORES GOYA CAFETERIA
EFIC ICL-P1
REM: 48 – FRANCISCO DE GOYA**

- **MEMORIA**

PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA PARA CAFETERÍA DE CENTRO DE CONVIVENCIA GOYA 17-015- CEN J DISTRITO C MAYORES GOYA CAFETERIA EFIC ICL-P1

INDICE

MEMORIA GENERAL

1. ANTECEDENTES Y OBJETO
2. ENCARGO DE LA MEMORIA
3. CONDICIONES URBANISTICAS
4. AUTOR DE LA MEMORIA
5. PLAZO EJECUCIÓN DE LA OBRA
6. JUSTIFICACIÓN ECONOMICA Y AHORRO ENERGÉTICO
7. MEMORIA JUSTIFICATIVA Y FICHA TÉCNICA
 - 6.1 Memoria Justificativa
 - 6.2 Ficha Técnica
8. NORMATIVA DE APLICACION
9. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES
10. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN
11. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES
12. PRUEBAS REGLAMENTARIAS
13. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD
14. PLIEGO DE CONDICIONES
15. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL
16. EXPRESION DEL PRESUPUESTO

MEMORIA TECNICA DE LA INSTALACIÓN

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS

PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA PARA CAFETERÍA DE CENTRO DE CONVIVENCIA GOYA 17-015- CEN J DISTRITO C MAYORES GOYA CAFETERIA EFIC ICL-P1

MEMORIA GENERAL

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

- La cafetería del Centro de Convivencia para Mayores Francisco de Goya, de forma abreviada Centro de Convivencia Goya, situado en la calle Hernán Cortés 31, de Zaragoza, dispone de una instalación de calefacción y refrigeración mediante bomba de calor ubicada en cubierta. Dos conductos circulares de chapa galvanizada recorren longitudinalmente los extremos de la cafetería impulsando el aire de calefacción y refrigeración.
- Para conseguir un importante ahorro de energía, se plantea el cambio de la actual bomba de calor por dos bombas de calor, que contará, cada una de ellas, con una unidad exterior ubicada en cubierta y una unidad de conductos de alta presión en un falso techo cercano a la cafetería. Además, se sustituirán los dos conductos de impulsión a la cafetería por otros dos nuevos con una difusión de aire mejorada gracias a unas nuevas rejillas y toberas.
- Dado que se exige según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en la Edificación, se instalarán también dos recuperadores de calor entálpicos, de modo que se ventilará mecánicamente la cafetería y se recuperará el calor de extracción antes de expulsarlo al exterior.
- El objeto del presente Proyecto, es definir estas modificaciones, de la forma más económica posible y de acuerdo a las especiales características del edificio.

2. ENCARGO DEL PROYECTO

El presente Proyecto, se redacta siguiendo las instrucciones cursadas al efecto por la Dirección de Arquitectura.

Al estar los trabajos a realizar en esta área, dentro de "Certificación de Calidad" se la ha asignado el código 17-015 – CEN J DISTRITO C MAYORES GOYA CAFETERIA EFIC ICL - P1.

3. CONDICIONES URBANÍSTICAS

Las modificaciones previstas en las instalaciones no modifican las condiciones urbanísticas.

4. AUTOR DEL PROYECTO

Es autor del presente Proyecto Alberto Hernández Bernad, Ingeniero Industrial de la Asistencia Técnica Externa Dolmen Ingeniería S.L.P. y en colaboración José Iván Marzo Lario, Ingeniero Técnico Industrial, de la Unidad de Energía e Instalaciones del Servicio de Conservación de Arquitectura del Ayuntamiento de Zaragoza, actuando en calidad de funcionario municipal.

5. PLAZO EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo de ejecución de la obra será de 1 mes desde la firma del acta de replanteo.

6. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA Y AHORRO ENERGÉTICO

Con la inversión realizada se prevé un ahorro anual en el consumo de electricidad de 7.578 kWh, lo que equivale a un ahorro del 20 % respecto al consumo actual. Dado que no se cambia el combustible, igualmente la disminución de las emisiones de CO₂ será del orden del 20 %, traducido en una reducción de las emisiones de CO₂ anuales de 4.918 kg.

7. MEMORIA JUSTIFICATIVA Y FICHA TÉCNICA

Las consideraciones a tener en cuenta en la realización de estos Proyectos y su correspondiente ejecución posterior son las siguientes:

Memoria Justificativa

Tipo de necesidad: Obra

Justificación de la necesidad: Dar cumplimiento a la Directiva 2010_27_UE del Parlamento Europeo y del Consejo en materia de Eficiencia Energética y como actuación dentro del Programa de Ahorro Energético 2015-2020 del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza.

Argumento para elegir un contrato menor: Poder comenzar los trabajos lo antes posible y no superar la cuantía establecida para los contratos menores de obras según artículo 138 RDL 3/2001 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el TRLCSP.

Aplicación presupuestaria: El presupuesto asciende a la cantidad de 60.460,11 euros, IVA incluido, con cargo a la partida "Plan de Ahorro de Energía"

Ficha Técnica

Tipo de necesidad: Obra

Objeto del contrato: Obras para cambio de equipo de climatización para cafetería del Centro de Convivencia Goya, manteniendo la electricidad como fuente de energía.

Descripción servicio/obra/suministro: La obra consiste en el cambio del equipo de climatización a una bomba de calor, con objeto de reducir el consumo de energía.

Precio del contrato: 49.967,03 EUROS + 10.493,08 EUROS (I.V.A.) = 60.460,11 EUROS (I.V.A. INCLUIDO)

Criterios de adjudicación: Se utilizará el criterio de baja lineal ofertada.

Otras condiciones de adjudicación: No aplica.

8. NORMATIVA DE APLICACIÓN

A las instalaciones proyectadas le son de aplicación las reglamentaciones siguientes:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 865/2003 de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrónico para baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Ordenanza municipal Protección Contra Incendios de Zaragoza. BOP 17/06/2000
- Reglamento de Instalaciones de PCI. RD 1942/1993, de 5 de noviembre de 1993.
- Ordenanza municipal Protección Contra Ruidos y Vibraciones. Aprobada por el ayuntamiento pleno el 31/01/2001.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo según Decreto 432/1971 de 11 de marzo y Orden de 9 de marzo de 1.971 por la cual se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, Disposiciones mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.

9. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES

- Los trabajos incluidos en el presente proyecto, serán los siguientes:

- Sustitución de bomba de calor actual que da servicio a cafetería del centro por dos bombas de calor con sus respectivas unidades de conductos para impulsión de aire a la cafetería.
- Instalación de recuperador de calor, de modo que se aproveche el calor del aire de extracción para atemperar el aire de admisión.

- En apartado posterior se definen en detalle los trabajos a realizar.

10. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN

Seguidamente se detallan los trabajos a realizar en las distintas zonas, indicándose en el presupuesto y planos las características de los distintos materiales.

Desmontaje, obras albañilería y varios

- Desmontaje de cubierta del torreón donde se sitúa la bomba de calor que actualmente da servicio a la cafetería.

- Extracción utilizando medios auxiliares necesarios de la bomba de calor actual. Desmontaje del equipo y traslado de los elementos que se puedan utilizar posteriormente a dependencias municipales.

- Introducción de unidades exteriores nuevas en hueco dejado por la bomba de calor extraída. Montaje de cubierta que rodea el torreón en cubierta donde se colocan las mencionadas unidades exteriores, reparando la cubierta en caso de que sufra daños.

- Desmontaje de falso techo en la zona donde se ubicarán las unidades de conductos interiores y los recuperadores de calor.

- Desmontaje de conductos existentes que ya no se vayan a emplear en la nueva instalación.

- Instalación de las nuevas unidades de conductos y recuperadores de calor en falso techo, incluyendo medios auxiliares necesarios y pequeño material.

- Montaje de conductos de la nueva instalación: conductos de impulsión, retorno, extracción, admisión, expulsión e impulsión del recuperador. Instalación de las cajas portafiltros con filtros G4 en extracciones y admisiones de los recuperadores de calor.

- Desplazamiento de Bocas de Incendio Equipadas (BIE's) diámetro 25 mm según planos. Se deberá cortar el suministro de agua a las BIE's, cortar tubería de alimentación, desplazar cuerpo de la BIE y conectar de nuevo la tubería de alimentación.

- Instalación de las rejillas necesarias, así como de los falsos cajones para el retorno de la instalación.

- Instalación eléctrica, incluyendo reforma de cuadro eléctrico existente para instalar las nuevas protecciones magnetotérmicas y diferenciales. Distribución de los conductos bajo tubo y conexionado con los nuevos equipos.

- Colocación de los mandos de control e interconexión necesaria.

- Montaje de falso techo.

- Se ejecutarán todas las ayudas necesarias a las instalaciones, que incluirán apertura de pasamuros, rozas, cierres de paramentos o cajones de conductos, etc.

Tal como figura en el presupuesto la instalación se ha dividido en las siguientes partidas:

- Trabajos previos
- Equipos de climatización
- Tuberías frigoríficas
- Recuperación de calor
- Difusión de aire
- Instalación eléctrica
- Obra civil
- Seguridad y salud

La instalación se realizará incluyendo pequeño material, conexionado y pruebas.

- Otros trabajos a realizar en la sala serán:

- Nueva instalación de electricidad, La instalación eléctrica partirá del cuadro general existente en sala cercana a la ubicación de los nuevos equipos. Se dispone de espacio suficiente en el cuadro actual para poner las nuevas protecciones de los nuevos receptores eléctricos. La parte nueva de la instalación eléctrica constará de los siguientes elementos:
 - Alimentación de unidades exteriores con RZ1-K(AS) 4x2,5+TTx2,5 mm² (20 m), incluyendo tubo corrugado para distribución de conductores.
 - Alimentación de unidades interiores con RZ1-K(AS) 2x2,5+TTx2,5 mm² (14 m), incluyendo tubo corrugado para distribución de conductores.
 - Alimentación de recuperadores de calor entálpicos con RZ1-K(AS) 2x2,5+TTx2,5 mm² (14 m), incluyendo tubo corrugado para distribución de conductores.
 - Protecciones para alimentación unidad exterior: Diferencial 4 x 25/300 mA y PIA 4x20 C (2 uds).

- Protecciones para alimentación de unidad de conductos interior: Diferencial 2x25/300 mA y 2 ud PIA 2x10 C
- Protecciones para alimentación de recuperador de calor entálpico: Diferencial 2x25/300 mA y 2 ud PIA 2x10 C
- Interconexión BUS entre unidad exterior y unidades interiores mediante par de dos hilos sin apantallar
- Conexión de sistemas de control individual por salas BRC1E53A.
- Conexión de control centralizado DTA112B51.

- Realización de certificado de la instalación y planos as built.

- En planos y mediciones se indica la composición de los distintos equipos.

11. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

- Todas las normas de construcción e instalación se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

- Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, dadas por organismos oficiales.

- El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

12. PRUEBAS REGLAMENTARIAS

- Una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de la entidad acreditada por los organismos públicos competentes, a la medición reglamentaria de valores especificados en el R. de Instalaciones Térmicas en los edificios y en el R. Electrotécnico de B.T.

- Durante el transcurso de las obras se realizará un Control de Calidad en instalaciones en los siguientes ámbitos:

Control de calidad de los materiales

Control de calidad de los equipos

Control de calidad en el montaje

Control de calidad en las pruebas y puestas en marcha de las instalaciones.

- Junto con el control de calidad de cada una de las partes indicadas se rellenarán las correspondientes fichas de control que se adjuntarán a los informes periódicos que se realizarán en el transcurso de las obras.

CONTROL DE CALIDAD EN LOS EQUIPOS Y MATERIALES

Previa a la colocación de cualquier material o equipo de los previstos en proyecto se requerirá el certificado correspondiente en el que se indiquen las características del producto y se verificará su idoneidad en cuanto al cumplimiento de reglamentos y normativas por las que se vea afectado.

CONTROL DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

En el control de la ejecución de las instalaciones se verificarán los siguientes aspectos:

Inicialmente se controlará el replanteo de huecos para el paso de instalaciones (conductos, tuberías, chimeneas, bandejas...), huecos de ventilación (rejillas de toma de aire y tracciones) y patinillos de instalaciones.

Se controlará que los trazados de las instalaciones coinciden con los previstos en proyecto y se analizarán las distintas interferencias de unas instalaciones con otras, de tal forma que los trazados sean ordenados y permitan un adecuado mantenimiento.

Se controlará el paso de instalaciones a través de elementos constructivos de tal forma que los encuentros permitan la libre dilatación de las distintas instalaciones.

Se verificará que se colocan los soportes adecuados para cada una de las canalizaciones ejecutadas, así como la correcta interdistancia entre soportes.

Se controlará la protección de los distintos tipos de tubería y el aislamiento en cuanto a tipo, espesor, barrera de vapor y señalización del sentido de circulación.

Se verificará la colocación de elementos antivibratorios en la red o equipo que lo requiera y la colocación de juntas de dilatación.

Se verificará que se da cumplimiento a las especificaciones técnicas de proyecto así como a las reglamentaciones que les afecten.

La revisión de los trabajos quedará reflejada en el informe mensual correspondiente y dicho informe quedará recogido en la documentación de final de obra.

CONTROL DE CALIDAD EN LAS PRUEBAS

Se realizarán las pruebas reglamentarias para cada una de las instalaciones así como cualquier otra prueba que solicite la dirección facultativa para verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

La empresa contratista rellenará un protocolo de pruebas en el que se indiquen todas las pruebas efectuadas, los resultados de las mismas y la fecha de realización.

Durante la obra se realizarán pruebas parciales bajo la supervisión de la dirección facultativa y al finalizar las pruebas de funcionamiento de los sistemas y subsistemas completos que permitan verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones.

13. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

MANTENIMIENTO Y USO DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA

La instalación térmica se utilizará y mantendrá de conformidad con los procedimientos que se establecen en la Normativa.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA

Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la

instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

14. PLIEGO DE CONDICIONES

Se dispone en Anexo, del correspondiente Pliego de Condiciones para la ejecución de la Obra.

15. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Se dispone en Anexo del correspondiente Estudio Básico de Seguridad Laboral, de acuerdo al R.D. 1627/97.

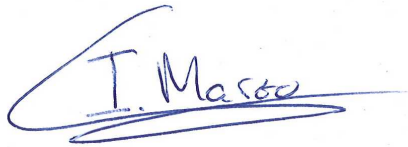
16. EXPRESIÓN DEL PRESUPUESTO

El presupuesto de los trabajos a realizar esta desglosado en las mediciones y presupuesto adjunto, siendo el siguiente:

Presupuesto de ejecución material	41.989,10
13% Gastos generales	5.458,58
6% Beneficio Industrial	<u>2.519,35</u>
PRESUPUESTO DE CONTRATA	49.967,03
21% IVA	<u>10.493,08</u>
PRESUPUESTO TOTAL IVA INCLUIDO.....	60.460,11

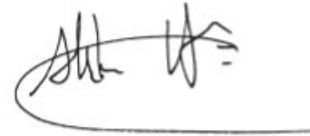
I.C. de Zaragoza, 28 de febrero de 2.017

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo: José Iván Marzo Lario

El Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453



Fdo: Alberto Hernández Bernad
Asistencia Técnica Externa

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA
PARA CAFETERÍA DE CENTRO DE CONVIVENCIA GOYA
17-015- CEN J DISTRITO C MAYORES GOYA CAFETERIA
EFIC ICL-P1
REM: 48 – FRANCISCO DE GOYA**

MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN



Zaragoza
AYUNTAMIENTO



DOLMEN
INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com



PROYECTO

DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA PARA CAFETERÍA DE CENTRO DE CONVIVENCIA GOYA

Solicitante: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
Emplazamiento: C/ Hernán Cortés, 31. 50005 ZARAGOZA
Autor: Alberto Hernández Bernad

Febrero de 2017

ÍNDICE GENERAL

- I. MEMORIA**
- II. PLANOS**
- III. PLIEGO DE CONDICIONES**
- IV. PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

I.- MEMORIA

Contenido

1.	OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO	1
2.	NORMATIVA DE APLICACIÓN	1
3.	AUTOR DEL PROYECTO	2
4.	IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR.....	2
5.	EMPLAZAMIENTO	3
6.	DESCRIPCIÓN DEI ESTABLECIMIENTO Y DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA ACTUAL...3	
7.	CÁLCULO DE LA POTENCIA DE CLIMATIZACIÓN.....	5
7.1.	Metodología de cálculo	5
7.2.	Condiciones ambientales	8
7.3.	Resultados	10
8.	SELECCIÓN DE INSTALACIONES DE PRESTACIONES TÉRMICAS	10
8.1.	Criterios de selección de equipos de climatización	11
8.2.	Criterios de selección de equipos de ventilación	13
8.3.	Criterios de selección de tuberías y conductos.....	14
9.	EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE.....	16
9.1.	De calidad térmica del ambiente	16
9.2.	De calidad del aire interior.....	16
9.3.	De higiene.....	18
9.4.	De calidad del ambiente acústico.....	18
10.	EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	18
10.1.	Estimación del consumo de energía anual, mensual y emisiones de CO2.....	18
10.2.	Generación de energía térmica	21
10.3.	Redes de tuberías y conductos	21
10.4.	Control	23
10.5.	Contabilización de consumos.....	23
10.6.	Recuperación de energía	23
10.7.	Aprovechamiento de energías renovables y residuales	24
10.8.	Limitación de uso de la energía convencional.....	24
11.	EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	24
11.1.	Generación de calor y frío.....	24
11.2.	Tuberías de circuitos frigoríficos	24
11.3.	Conductos de aire	25
11.4.	Protección contra incendios.....	25
11.5.	Seguridad de utilización	25

12.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.....	26
13.	CONCLUSIONES.....	27

ANEXO 1: CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS

ANEXO 2: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS

ANEXO 3: FOTOGRAFÍAS

ANEXO 4: GESTIÓN DE RESIDUOS

1. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

Se redacta el presente documento con el fin de describir, valorar y justificar de forma detallada la sustitución de los equipos de climatización que dan servicio de calefacción y refrigeración al Centro de Convivencia para Mayores Francisco de Goya, de forma abreviada Centro de Convivencia Goya, situado en la localidad de Zaragoza.

Se definirán las especificaciones de los equipos, componentes y materiales que constituyen las instalaciones a prever.

Se plantea el cambio de la actual bomba de calor que da servicio a la cafetería por dos bombas de calor, que contará, cada una de ellas, con una unidad exterior ubicada en cubierta y una unidad de conductos de alta presión en un falso techo cercano a la cafetería. Además, se sustituirán los dos conductos de impulsión a la cafetería por otros dos nuevos con una difusión de aire mejorada gracias a unas nuevas rejillas y toberas.

Se instalarán también dos recuperadores de calor entálpicos, de modo que se ventilará mecánicamente la cafetería y se recuperará el calor de extracción antes de expulsarlo al exterior.

El alcance del presente proyecto encierra el diseño del sistema de climatización únicamente del salón de cafetería, excluyendo el resto de dependencias.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

El proyecto se ha desarrollado teniendo en cuenta la siguiente reglamentación:

- Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias, según R.D. 1027/2.007 de 20 de julio.
- R.D. 865/2003 de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico – sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Norma UNE 60670 “Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar”
- Norma UNE 60601 “Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos”.

- Código Técnico de la Edificación.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 9-3-1991)
- R.D. 1942/1993 de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según R.D. 842/2002 de 2 de agosto.

3. AUTOR DEL PROYECTO

Los datos del autor que redacta el presente proyecto son los siguientes:

- Nombre y apellidos: Alberto Hernández Bernad
- DNI: 25181671Y
- Razón social: Dolmen Ingeniería S.L.P.
- Domicilio social: Paseo Sagasta 17, 3º Derecha Puerta A. 50008 Zaragoza.
- Colegiado nº: 2453, Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja (COIAR).

4. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR

- Denominación o razón social: Ayuntamiento de Zaragoza
- CIF: P5030300G
- Domicilio social: Plaza de nuestra señora del Pilar. 50003 Zaragoza.

Datos del representante:

- Nombre: Pedro Alonso Domínguez
- DNI: 15.836.056-G
- Teléfono: 976721910

Domicilio a efectos de notificaciones:

- Ayuntamiento de Zaragoza, Servicio de Conservación de Arquitectura. Unidad de Energía e Instalaciones. Vía Hispanidad 20, 50009 Zaragoza.

5. EMPLAZAMIENTO

El local objeto del presente proyecto está situado en la calle Hernán Cortés, 31, 50003 Zaragoza. La fachada principal da a dicha calle, mientras que la fachada posterior da a la Plaza de Mariano Arregui Canela.

6. DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO Y DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA ACTUAL

El establecimiento objeto del presente proyecto es un local de uso público, el cual está dividido en cuatro secciones:

- Salón de Actos
- Usos Varios 1
- Salón de Cafetería
- Usos Varios 2

No obstante, el alcance de este proyecto se ha acotado únicamente a la climatización del Salón de Cafetería, o simplemente cafetería.

Como se puede apreciar en los planos del local, la cafetería posee varias peculiaridades. En los extremos de la sala están contruidos dos tabiques semicirculares acoplados a la pared y cuyos pasillos discurren por sus laterales. Por otra parte, el techo de todo el local posee una geometría transversal curva, con unas vigas de madera que conectan los dos extremos de la curva y son aprovechados para el apoyo de los conductos de climatización.

Existen unos torreones circulares por encima de los extremos de la sala, continuidad de los tabiques semicirculares, donde están instalados los equipos actuales. Este espacio será empleado para situar los nuevos equipos.

En la siguiente tabla se muestran las superficies y volúmenes de las distintas estancias del local, aunque solo debemos tener en cuenta la Sala de Cafetería:

Estancia	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)
Salón de Actos	130,8	483,96

Estancia	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)
Usos Varios 1	213,12	596,73
Salón de Cafetería	282	846
Usos Varios 2	381,6	1068,48
TOTAL	1007,52	2995,17

Respecto a la instalación de climatización que da servicio a la cafetería, está instalada una unidad bomba de calor tipo roof-top de marca Sedical-HCF modelo RTE 27 PC RTA 27 EBC 6524 M, según se aprecia en la placa de la máquina, cuyas características técnicas se muestran en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS BOMBA DE CALOR COMPACTA EXISTENTE	
Intercambiador interior	
Potencia frigorífica (kW)	159
Potencia calorífica (kW)	147
Caudal (m ³ /s)	7,5
Pérdida de presión (bar)	31
Intercambiador exterior	
Caudal de aire (m ³ /s)	14
Características generales	
Número de compresores	4
Refrigerante	R-22
Cantidad refrigerante (kg)	44
Peso (kg)	2660
Tensión (V)	3x400
Frecuencia (Hz)	50
EER	2,9
COP	3,5

La distribución de aire en la sala se hace a través de dos conductos tubulares, con distintos tramos con diámetros distintos, cuyo trazado sigue el sentido longitudinal de la sala, según se puede observar en los planos adjuntos.

7. CÁLCULO DE LA POTENCIA DE CLIMATIZACIÓN

7.1. Metodología de cálculo

El presente apartado describe los distintos tipos de cargas térmicas a considerar tanto para calefacción como para refrigeración.

Cálculo de la carga térmica de calefacción

En el dimensionamiento de calefacción se calcula solamente la carga térmica sensible ya que consideramos que la carga térmica latente es favorecedora. Los cerramientos exteriores no tienen en cuenta la radiación solar ya que es otra carga que favorece en calefacción, y siempre se debe calcular la carga térmica en la situación más desfavorable.

Paredes y forjados exteriores

El cálculo de la carga por conducción a través de los cerramientos exteriores se realiza tomando el coeficiente de transmisión de calor, el área y el salto de temperaturas:

$$Q_T = A \times K \times (T_{int} - T_{ext})$$

Siendo:

- QT: Calor total a través de un cerramiento sin inercia (W)
- A: Área del cerramiento (m²)
- K: Coeficiente de transmisión de calor (W/m² °C)
- Text: Temperatura exterior (°C)
- Tint: Temperatura interior (°C)

Paredes Medianeras

El cálculo de cargas térmicas a través de las paredes medianeras es similar al realizado en el cálculo de cargas térmicas a través de la fachada exterior del local; no obstante, se considera a efectos prácticos un salto térmico menos que en caso actual. En el presente estudio se calcula la media aritmética entre la temperatura exterior e interior.

Paredes Interiores

En este caso, como en los anteriores, seguimos usando la Ley de Fourier, y el salto término usado en esta ocasión viene determinado por la ecuación:

$$\Delta T = T_{int} - \left(\frac{T_{ext} - 3 * T_{int}}{4} \right) + 2$$

Cargas interiores

Para el cálculo de calefacción no se tienen en cuenta la ocupación, ni la iluminación ni otras cargas. De este modo se produce una posible mayoración.

Ventilación

La ventilación en un recinto es fundamental en la mayoría de casos por razones de salubridad, hecho que repercute en la carga térmica. Además, la legislación vigente exige un caudal determinado según el tipo de actividad que se lleve a cabo en el recinto.

Cálculo de la carga térmica de refrigeración

El cálculo de la carga térmica de refrigeración se realiza de manera similar al cálculo de cargas térmicas de calefacción, pero en este caso se van a tener en cuenta las cargas térmicas interiores del local y el correspondiente calor latente, como se mostrará a continuación:

Paredes y forjados exteriores

Se calculan del mismo modo que en las cargas térmicas de calefacción:

$$Q_T = A \times K \times (T_{ext} - T_{int})$$

Siendo:

- QT: Calor total a través de un cerramiento sin inercia (W)
- A: Área del cerramiento (m²)
- K: Coeficiente de transmisión de calor (W/m² °C)
- Text: Temperatura exterior (°C)
- Tint: Temperatura interior (°C)

Paredes Medianeras

Se calculan del mismo modo que en las cargas térmicas de calefacción, respetando el mismo salto térmico de temperaturas.

Paredes Interiores

En este caso, como en los anteriores, seguimos usando la Ley de Fourier, y el salto término usado en esta ocasión viene determinado por la ecuación:

$$\Delta T = \left(\frac{T_{ext} - 3 * T_{int}}{4} \right) - T_{int} + 1$$

Cargas interiores

Las cargas interiores de un recinto son aquellas fuentes de calor generadas dentro del recinto.

Las cargas térmicas interiores para el cálculo de refrigeración son las siguientes:

Ocupación: Las personas que ocupan un recinto, desde el punto de vista del cálculo, son fuentes de energía transmitida por conducción-convección y también por radiación, produciendo carga térmica sensible y latente. La potencia generada depende del tipo de actividad y de la temperatura del recinto, principalmente.

Iluminación: La potencia de las luminarias de un recinto incrementa la carga térmica en dicho recinto. Las luminarias se dividen, fundamentalmente, en dos tipos, incandescente y fluorescente. Se suele estimar un ratio de 10 a 25 W/m².

Otras cargas: Se pueden definir todos los elementos que produzcan potencia térmica, como por ejemplo electrodomésticos.

Ventilación

La carga térmica por ventilación es calculada siguiendo el código técnico de edificación (RITE), teniendo en cuenta la ocupación, el tipo de actividad realizada en la sala y el volumen de aire a ventilar para asegurar la calidad de aire deseada. De este modo, conseguimos una carga térmica compuesta por la carga de ventilación sensible y la carga de ventilación latente.

Las siguientes expresiones permiten calcular la carga térmica sensible y latente de un recinto:

$$\dot{Q}_{vlatente} = m \times C_l \times \Delta W$$

$$\dot{Q}_{vsen} = m \times C_e \times \Delta T$$

Siendo:

- m: Masa de aire (kg/h)
- Cl: Calor latente (kcal/kg)
- Ce: Calor específico (kcal/kg)
- ΔT : Diferencia de temperatura (°C)
- ΔW : Diferencia de humedad específica


7.2. Condiciones ambientales

A continuación se describen las condiciones exteriores e interiores consideradas a la hora de realizar el cálculo de cargas térmicas.

Condiciones exteriores de cálculo

Los valores adoptados como condiciones exteriores de cálculo en este proyecto se han obtenido de la Guía Técnica de Condiciones climáticas exteriores de proyecto editada por el Instituto de Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE).

Para el cálculo del proyecto se han adoptado las siguientes condiciones exteriores de cálculo:

Emplazamiento	
Zaragoza	
Altitud	247.0 m
Latitud (N)	38.35 grados
Longitud (E)	-0.49 grados
Temperatura seca verano	34.50 °C
Temperatura húmeda verano	21.70 °C
Oscilación media diaria	9.30 °C
Oscilación media anual	39.20 °C
Temperatura seca en invierno	-1.10 °C
Humedad relativa en invierno	89.0 %
Temperatura mínima histórica	-10.00 °C
Temperatura mínima del terreno	6.90 °C
Temperatura no perturbada del terreno	18.30 °C
Temperatura del agua fría de red	<input type="radio"/> Constante <input checked="" type="radio"/> Por meses 
Velocidad del viento	4.57 m/s

Condiciones interiores de cálculo

Las condiciones interiores de cálculo vendrán limitadas por la normativa vigente.

La temperatura del aire en los recintos habitables acondicionados que se indican en la I.T. 3.8.1 apartado 2 se limitará a los siguientes valores:

- a) La temperatura del aire en los recintos calefactados no será superior a 21 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor por parte del sistema de calefacción.
- b) La temperatura del aire en los recintos refrigerados no será inferior a 26 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de frío por parte del sistema de refrigeración.
- c) Las condiciones de temperatura anteriores estarán referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30% y el 70%.

Las limitaciones anteriores se aplicarán exclusivamente durante el uso, explotación y mantenimiento de la instalación térmica, por razones de ahorro de energía, con independencia de las condiciones interiores de diseño establecidas en la I.T. 1.1.4.1.2 o en la reglamentación que le hubiera sido de aplicación en el momento del diseño de la instalación térmica.

Para el cálculo de la instalación se han adoptado las siguientes condiciones interiores de cálculo:

REFRIGERACIÓN / CALEFACCIÓN	
Temperatura (°C)	23
Humedad relativa (%)	50

Exigencia de calidad de aire interior

Respetando la IT 1.1.4.2, en función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

- IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

- IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

Respecto al cálculo de la carga térmica de ventilación de la cafetería, se considera dentro del grupo IDA 3.

Ruido y vibraciones de las instalaciones

Los niveles de ambiente acústico se realizarán de conformidad con DB HR, según IT. 1.1.4.4. El diseño acústico del sistema de aire acondicionado deberá conducir a un nivel del ruido de fondo que tenga una intensidad suficientemente baja como para no interferir con los requerimientos de los ocupantes de los espacios.

7.3. Resultados

Las cargas térmicas totales obtenidas tras el cálculo para la cafetería son las siguientes:

CAFETERÍA	
Potencia total refrigeración (W)	44.002
Potencia por superficie refrigeración (W/m ²)	175
Potencia total calefacción (W)	51.060
Potencia por superficie calefacción (W/m ²)	203
Caudal de ventilación (m ³ /h)	3.686

En los anejos se muestran las hojas de cálculo de las cargas térmicas de calefacción y refrigeración de la cafetería.

8. SELECCIÓN DE INSTALACIONES DE PRESTACIONES TÉRMICAS

A continuación se describirán cada uno de los sistemas seleccionados para ofrecer las prestaciones técnicas que se pretenden resolver, tanto de climatización como de ventilación.

8.1. Criterios de selección de equipos de climatización

Teniendo en cuenta todas las consideraciones anteriores, se ha optado por instalar **dos** bombas de calor con unidad de conductos de alta presión, dando servicio cada una a una de las dos orientaciones de la cafetería. Se trata de un conjunto DAIKIN Gran Sky Air, modelo DQ250B, que consta de una unidad exterior, y una unidad interior de conductos de alta presión, con su correspondiente mando (BRC1D52).

Las características generales del conjunto son las siguientes:

CARÁCTERÍSTICAS CONJUNTO DAIKIN DQ250B	
Capacidad Refrigeración (Mín / Nom / Máx)	9,1 / 24,1 / 26,5 kW
Capacidad Calefacción (Mín / Nom / Máx)	9,1 / 26,4 / 29 kW
Consumo Nominal Refrigeración	8,58 kW
Consumo Nominal Calefacción	8,22 kW
EER/COP	2,81 / 3,21
Nº hilos de interconexión	3 + T

De este modo, cumplimos todos los requerimientos de cargas térmicas.

Respecto a las distintas unidades que componen el equipo:

Unidad exterior

La generación de energía térmica y frigorífica se llevará a cabo gracias a unidades exteriores tipo bomba de calor condensada por aire con refrigerante R 410 A.

Las unidades exteriores se situarán en los donde actualmente se encuentra la bomba de calor que da servicio de climatización a la cafetería.

Las unidades exteriores dispondrán de elementos anti vibratorios para evitar transmitir vibraciones al edificio.

Se proyecta la instalación de la unidad exterior marca DAIKIN modelo RZQ250C, con compresor incorporado, cuyas características son las siguientes:

CARÁCTERÍSTICAS UNIDAD EXTERIOR DAIKIN RZQ250C	
Dimensiones (Alt/Anch/Prof)	1.680 / 930 / 765 mm

CARÁCTERÍSTICAS UNIDAD EXTERIOR DAIKIN RZQ250C	
Peso	198 kg
Caudal de aire nominal Refrigeración	171 m ³ /h
Caudal de aire nominal Calefacción	171 m ³ /h
Tipo de Compresor	SCROLL
Nivel de presión sonora nominal	57 dBA
Refrigerante R-410A (kg / TCO ₂ eq /PCA)	9,3 / 19,4 / 2.087,5

Las unidades exteriores de la instalación estarán equipadas con los sistemas de seguridad prescritos por la normativa vigente en materia de instalaciones frigoríficas, fundamentalmente:

- Presostatos de alta.
- Presostatos de baja.
- Presostatos diferencial de aceite.
- Válvulas solenoides de líquido.
- Válvulas de expansión termostática.
- Válvulas de retención.
- Termostatos de bulbo.
- Válvulas solenoides de agua.
- Termómetro de esfera.
- Manómetros
- Filtro de líquido
- Visor de líquido
- Tuberías, válvulas y accesorios para el circuito frigorífico.
- Aislamiento en los circuitos de aspiración e impulsión.

Unidad interior

En este caso la unidad interior es la unidad de conductos FDQ250B. Sus características técnicas son:

CARÁCTERÍSTICAS UNIDAD DE CONDUCTOS DAIKIN FDQ250B	
Dimensiones (Alt/Anch/Prof)	450 / 1400 / 900 mm
Peso	93 kg
Caudal de aire nominal Refrigeración	89 m ³ /h

CARÁCTERÍSTICAS UNIDAD DE CONDUCTOS DAIKIN FDQ250B	
Caudal de aire nominal Calefacción	89 m ³ /h
Presión estática disponible máxima	250 Pa
Nivel de presión sonora nominal	47 dBA
Nº etapas del ventilador	2

La situación de las dos unidades interiores será en el falso techo de dos salas contiguas a la cafetería, tal y como se muestra en los planos.

8.2. Criterios de selección de equipos de ventilación

Por otra parte y siguiendo las instrucciones del RITE en su artículo IT 1.2.4.5.2 se expone lo siguiente:

- En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,5 m³/s, se recuperará la energía del aire expulsado.
- Las eficiencias mínimas en calor sensible sobre el aire exterior (%) y las pérdidas de presión máximas (Pa) en función del caudal de aire exterior (m³/s) y de las horas anuales de funcionamiento del sistema deben ser como mínimo las indicadas en la tabla siguiente:

Eficiencia de la recuperación										
Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m ³ /s)									
	>0,5...1,5		>1,5...3,0		>3,0...6,0		>6,0...12		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000 ... 4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000 ... 6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

Acorde con nuestros cálculos, la eficiencia mínima de la recuperación debe ser del 50%, por tener un caudal de aire exterior entre 1,5 y 3,0 m³/s y unas horas de funcionamiento anuales entre 4000 y 6000. Por ello, se ha decidido instalar **dos** sistemas de ventilación con recuperación entálpica de calor DAIKIN VAM2000FC, uno por cada orientación al igual que el conjunto térmico. Respecto a sus condiciones técnicas, se resumen en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS RECUPERADOR DE CALOR DAIKIN VAM2000FC		
Eficiencia de intercambio de temperatura		
	Máxima	78 %
	Alta	79,6 %
	Baja	80,6 %
Eficiencia de intercambio de entalpía		
Refrigeración	Máxima	63,4 %
	Alta	64,5 %
	Baja	67,8 %
Calefacción	Máxima	68,6 %
	Alta	69,5 %
	Baja	72,1 %
Caudal de aire	Máxima	2.000 m ³ /h
	Alta	1.880 m ³ /h
	Baja	1.500 m ³ /h
Presión estática	(Máx / Alta / Baja)	13,7 / 7,8 / 5,9 mmH ₂ O
Consumo	953 W	
Dimensiones	Alto	726 mm
	Ancho	1.514 mm
	Fondo	1.160 mm
Peso	145 Kg	
Presión Sonora	(Máx / Alta / Baja)	40 / 38 / 35 dBa

Los recuperadores llevarán instalados filtros de alta eficiencia F6 y F8, además de prefiltros G4 en la admisión de aire exterior y en la extracción de aire interior.

8.3. Criterios de selección de tuberías y conductos

Las características que tendrán las tuberías frigoríficas de conexión entre la unidad exterior y la unidad interior serán las siguientes:

CONEXIONES DE TUBERÍA ENTRE FDQ250B Y RZQ250C	
Líquido (D.E.)	12,7 mm (1/2")
Gas (D.E.)	22,2 mm (7/8")

CONEXIONES DE TUBERÍA ENTRE FDQ250B Y RZQ250C	
Longitud máxima	100 m
Diferencia de nivel máx	30 m

Respecto a los conductos de aire, se desecharán los conductos existentes y se instalarán otros nuevos. Los conductos relativos a la unidad de conductos interior serán los siguientes:

- Conducto de impulsión de calefacción/refrigeración, tubular de chapa de acero galvanizado. De diámetro variable según tramo según se puede observar en los planos adjuntos.
- Conducto de retorno a la unidad de conductos, que tomará el aire de la cafetería a través de unas rejillas situadas en falso cajón sobre tabique. Este conducto será rectangular de chapa de acero galvanizado, cuyas dimensiones serán 650 x 350 mm.

Los conductos relativos al recuperador de calor serán los siguientes:

- Conducto de admisión de aire exterior. Será tubular de chapa de acero galvanizado de diámetro 350 mm. Será el conducto encargado de coger aire del exterior y llevarlo al recuperador de calor.
- Conducto de expulsión de aire al exterior. Será tubular de chapa de acero galvanizado de diámetro 350 mm. Será el conducto que expulsará al exterior el aire viciado del interior de la cafetería después de haber intercambiado calor con el aire de admisión.
- Conducto de extracción del aire interior. Será tubular de chapa de acero galvanizado de diámetro 350 mm. Será el conducto encargado de extraer el aire viciado del local a través de una rejilla y de llevarlo al recuperador de calor para el intercambio de calor con el aire de admisión.
- Conducto de impulsión. Será tubular de chapa de acero galvanizado de diámetro 350 mm. Será el conducto encargado de impulsar el aire del exterior atemperado, tras intercambiar calor con el aire de extracción, al conducto de retorno de la unidad de conductos.

La conexión entre los equipos puede encontrarse en el plano de esquema de principio de la instalación.

En los dos conductos de impulsión se colocarán tanto rejillas como toberas para la difusión del aire. En la parte del conducto que da al interior de la cafetería, se instalarán

seis rejillas por conducto de Schako modelos KG-R8-1015x115-Ral ad, para un caudal de 412 m³/h y unas dimensiones de 1015 x 115 mm (largo x alto). En la parte del conducto que da al exterior de la cafetería, hacia las ventanas. Se instalarán nueve toberas por conducto de Schako DSAV-R8-1015x115-Ral ad, para un caudal de 287 m³/h y unas dimensiones de 1015 x 115 mm (largo x alto).

En el retorno a la unidad de conductos, se instalarán en falso cajón sobre pared cuatro rejillas Schako PAZ-1-V-1825x325-Ral ad, para un caudal de 1335 m³/h y unas dimensiones de 1825 x 325 mm (alto x ancho).

La extracción del aire del interior de la cafetería, que será llevado al recuperador de calor, se realizará a partir de las rejillas de retorno existentes que van por plenum, de modo que se embocarán los conductos de chapa galvanizada de diámetro 350 mm sobre la actual rejilla, que tiene unas dimensiones de 1,5 x 1,0 metros (largo x alto).

Será necesario conducir los condensados que se produzcan durante el funcionamiento de la instalación a desagüe más cercano, en aseos.

9. EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE

9.1. De calidad térmica del ambiente

Las condiciones interiores de diseño, son las siguientes, tal y como se ha descrito en apartados anteriores:

REFRIGERACIÓN / CALEFACCIÓN	
Temperatura (°C)	23
Humedad relativa (%)	50

La velocidad media del aire en la zona ocupada será inferior a 0,16 m/s, resultado de aplicar la IT 1.1.4.1.3. para difusión con mezcla, pudiendo tenerse una velocidad mayor en lugares del espacio fuera de la zona ocupada.

9.2. De calidad del aire interior

Se establecen según lo especificado por I.T. 3.8.2 Valores límite de las temperaturas del aire:

1. La temperatura del aire en los recintos habitables acondicionados que se indican en la I.T. 3.8.1 apartado 2 se limitará a los siguientes valores:
 - d) La temperatura del aire en los recintos calefactados no será superior a 21 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor por parte del sistema de calefacción.
 - e) La temperatura del aire en los recintos refrigerados no será inferior a 26 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de frío por parte del sistema de refrigeración.
 - f) Las condiciones de temperatura anteriores estarán referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30% y el 70%.

Las limitaciones anteriores se aplicarán exclusivamente durante el uso, explotación y mantenimiento de la instalación térmica, por razones de ahorro de energía, con independencia de las condiciones interiores de diseño establecidas en la I.T. 1.1.4.1.2 o en la reglamentación que le hubiera sido de aplicación en el momento del diseño de la instalación térmica.

La calidad del aire interior en la cafetería será IDA 3. De acuerdo al método indirecto de caudal de aire exterior por persona descrito en la IT 1.1.4.2.3. se requerirá un caudal de aire exterior de 8 dm³/s por persona, o lo que es lo mismo, 28,8 m³/h por persona. Considerando una ocupación máxima en la cafetería de 128 personas, el caudal de aire exterior para ventilación deberá ser 3.686,40 m³/h.

La calidad del aire exterior será ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.

La filtración del aire exterior mínimo de ventilación deberá ser F5 + F7, según la IT 1.1.4.2.4. No obstante, se optará por instalar filtros F6 + F8, filtración más restrictiva que la exigida por el RITE.

Se colocarán prefiltros G4 en la entrada del aire exterior al recuperador así como en la entrada del aire de extracción, con el fin de mantener limpios los componentes del recuperador y alargar la vida útil de los filtros finales.

Los filtros F6 + F8 se colocarán después de la recuperación de calor por parte del aire de impulsión.

9.3. De higiene

En el edificio objeto del proyecto no se modifica la instalación de agua caliente sanitaria.

Las redes de conductos estarán equipadas de aperturas de servicio para permitir las operaciones de limpieza y desinfección, de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097.

La red de conductos dispondrá de tramos desmontables y de aperturas de acceso para permitir las operaciones de mantenimiento. Se accederá a estos tramos o aperturas gracias a falsos techos desmontables.

9.4. De calidad del ambiente acústico

La instalación térmica cumplirá la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación.

La presión sonora del conducto de alta presión será 47 dBA tanto para refrigeración como para refrigeración, mientras que en la unidad exterior será de 57 dBA para ambos regímenes. La presión sonora del recuperador de calor para distintas cargas será 40/38/35 dBA para carga de trabajo máxima, media y mínima respectivamente.

10.EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

10.1. Estimación del consumo de energía anual, mensual y emisiones de CO₂.

Como se ha venido explicando a lo largo del proyecto, el objeto del mismo es el cambio de una bomba de calor por otra, por lo que las emisiones de CO₂ se van a reducir en la misma proporción en la que se reducirá el consumo energético.

Se conoce que el consumo de energía eléctrica en los meses de calefacción, de octubre a abril ambos inclusive, es de 18.147 kWh y el de refrigeración, de mayo a septiembre ambos inclusive, es de 19.747 kWh.

Los nuevos equipos trabajarán con una eficiencia superior a los equipos actuales, y con un control más eficiente. Además, se mejora también el sistema de difusión de aire, ya que se modifican las actuales rejillas de impulsión por otras rejillas y toberas orientables, de modo que se favorezca la estratificación del aire cuando proceda y se alcancen antes las condiciones interiores de confort que con el sistema actual. Por otra parte, también se instalará un recuperador de calor, que permitirá obtener ahorros energéticos y mejorar la calidad del aire interior.

Se estima que el ahorro energético mensual y anual será de un 20 %. Del mismo modo, las reducciones de emisiones de CO₂ mensuales y anuales serán también del 20 %.

El consumo mensual de electricidad para calefacción y refrigeración actual, una vez reformada la instalación y los ahorros se muestran en las siguientes tablas:

CALEFACCIÓN				
Mes	GD18	Consumo eléctrico calefacción reformado (kWh)	Consumo eléctrico calefacción actual (kWh)	Ahorro energético eléctrico (kWh)
Enero	292	2639	3299	660
Febrero	270	2204	2755	551
Marzo	267	2413	3016	603
Abril	149	1303	1629	326
Mayo	0	0	0	0
Junio	0	0	0	0
Julio	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0
Septiembre	0	0	0	0
Octubre	84	759	949	190
Noviembre	238	2082	2602	520
Diciembre	345	3118	3897	779
Total		14518	18147	3629

REFRIGERACIÓN				
Mes	GD18	Consumo eléctrico refrigeración reformado (kWh)	Consumo eléctrico refrigeración actual (kWh)	Ahorro energético eléctrico (kWh)
Enero	0	0	0	0

REFRIGERACIÓN				
Mes	GD18	Consumo eléctrico refrigeración reformado (kWh)	Consumo eléctrico refrigeración actual (kWh)	Ahorro energético eléctrico (kWh)
Febrero	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0
Abril	0	0	0	0
Mayo	79	1198	1497	299
Junio	204	2993	3741	748
Julio	288	4367	5458	1092
Agosto	284	4306	5382	1076
Septiembre	200	2934	3668	734
Octubre	0	0	0	0
Noviembre	0	0	0	0
Diciembre	0	0	0	0
Total		15798	19747	3949

La distribución se ha realizado en base a los grados día, en base 18 para calefacción y en base 16 para refrigeración, para la ciudad de Zaragoza.

Considerando un factor de conversión de energía primaria a emisiones de CO₂ de 649 g/kWh para electricidad, de acuerdo a los informes del IDAE, se obtienen los siguientes ahorros de emisiones de CO₂ mensuales:

Mes	Ahorro emisiones CO2 calefacción (kg)	Ahorro emisiones CO2 refrigeración (kg)
Enero	428	0
Febrero	358	0
Marzo	392	0
Abril	211	0
Mayo	0	194
Junio	0	486
Julio	0	708
Agosto	0	699
Septiembre	0	476
Octubre	123	0
Noviembre	338	0
Diciembre	506	0
Total	2355	2563

En resumen, se ahorrarán un total de 7.578 kWh de electricidad y se reducirán 4.918 kg las emisiones de CO₂.

Dado que se reducirán los consumos energéticos, mejorando la eficiencia energética, se considera válida la reforma de la instalación térmica propuesta.

10.2. Generación de energía térmica

En el apartado “Descripción de la solución adoptada” se han descrito las características técnicas de los nuevos equipos de generación de energía térmica.

Por tener los equipos seleccionados una potencia útil nominal mayor que 12 kW, deberán llevar incorporados los valores de etiquetado energético correspondientes a la normativa europea en vigor. El conjunto Daikin DQ250B tendrá un EER de 2,81 y un COP de 3,21.

Los fabricantes deberán aportar las tablas de funcionamiento de los equipos a distintas temperaturas, al objeto de facilitar la evaluación y rendimiento energético de la instalación. Estas tablas se pueden consultar en el anejo 2.

10.3. Redes de tuberías y conductos

Aislamiento de tuberías

Las tuberías frigoríficas de la instalación son dimensionadas por el fabricante DAIKIN, contando con un calibre de 12,7 mm de diámetro (1/2”) la tubería de refrigerante en estado líquido y un calibre de 22,2 mm de diámetro (7/8”) la tubería de refrigerante en estado gas.

Las tuberías frigoríficas serán de cobre y contarán con aislamiento según los espesores establecidos por el RITE en su apartado 1.2.4.2.1.:

Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (mm)	Exterior edificios (mm)
$D \leq 13$	10	15
$13 < D < 26$	15	20
$26 < D < 35$	20	25
$35 < D < 90$	30	40
$D > 90$	40	50

Aislamiento de conductos

Se instalará aislamiento en todos los conductos para evitar condensaciones cuando se trabaje en régimen de refrigeración.

Los conductos instalados al exterior tendrán en su terminación final una protección suficiente contra la intemperie.

Estanqueidad en redes de conductos

Las redes de conductos tendrán una estanqueidad correspondiente a la clase B o superior, según la aplicación la I.T. 1.2.4.2.3. por lo que el coeficiente c será 0,009. Con este dato y la presión estática disponible, 250 Pa, se determina las máximas pérdidas de aire por fugas que pueden tener los conductos de la bomba de calor:

$$f = 250 \times 0,009 = 2,25 \text{ dm}^3/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$$

Respecto a los conductos del recuperador de calor, se considerarán también de clase B, por lo que el coeficiente c será 0,009, y la presión estática disponible es 135 Pa. Se determinan las máximas pérdidas de aire por fugas que pueden tener los conductos del recuperador de calor:

$$f = 135 \times 0,009 = 1,215 \text{ dm}^3/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$$

Caídas de presión en componentes

Las caídas de presión máximas admisibles en las rejillas de retorno de aire serán de 20 Pa, valor que no se superará.

Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

No se dispone del valor de la potencia eléctrica consumida por la unidad de conductos separadamente de la unidad exterior, por lo que no es posible el cálculo de la potencia específica del ventilador.

En el caso del recuperador de calor, se conoce que la potencia eléctrica consumida por el ventilador es 953 W y que suministra un caudal de 0,55 m³/s, por lo que la potencia específica del ventilador será 1715,4 W/(m³/s), clasificándose en la categoría SFP4.

10.4. Control

Se instalarán dos mandos de control individuales de la marca Daikin modelo BRC1E53A. Cada uno de los mandos permitirá establecer las condiciones de confort de cada una de las dos orientaciones de la cafetería, de modo que hacia un lado se puede impulsar a distinta temperatura que hacia el otro lado. El mando consistirá en un panel, que se colocará sobre pared en un lugar solo accesible por personal del centro, desde el cual se podrán modificar las condiciones de trabajo de los equipos para obtener en el interior del local las condiciones deseadas de temperatura.

Por otra parte, será necesaria también la instalación de dos tarjetas adaptadoras para bus comunicación para control centralizado DIII-NET de unidades interiores Sky-Aire R-410.

10.5. Contabilización de consumos

No será necesaria la instalación de un contador de energía eléctrica

10.6. Recuperación de energía

Enfriamiento gratuito por aire exterior

Dado que la potencia útil nominal no sobrepasa los 70 kW, no será necesario disponer de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior en refrigeración.

Recuperación de calor del aire de extracción

En el proyecto de la instalación de climatización que nos ocupa, poseemos un caudal de ventilación superior a 1800 m³/h, concretamente 3686,4 m³/h, por lo que se instalará un recuperador de calor entálpico. Como ya se ha descrito, el recuperador de calor será de la marca Daikin modelo VAM2000FC, con una eficiencia superior a la exigida por la IT 1.2.4.5.2.

Estratificación

Las microtoberas que se instalarán en el conducto de impulsión de aire en la cafetería serán orientables, de modo que se favorecerá la estratificación en período estival y se combatirá la estratificación en período invernal.

10.7. Aprovechamiento de energías renovables y residuales

No es de aplicación.

10.8. Limitación de uso de la energía convencional

No se dará servicio de calefacción por efecto Joule, al igual que no se emplearán combustibles de origen fósil.

11.EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

11.1. Generación de calor y frío

No se hace referencia en la IT 1.3.4.1. a las bombas de calor, por lo que este apartado no es de aplicación.

Sala de máquinas

Las unidades exteriores de las dos bombas de calor a instalar se ubicarán en cubierta a la intemperie. No obstante, por tener una potencia nominal inferior a 70 kW, no se considera sala de máquinas, por lo que este apartado no es de aplicación.

Chimeneas

La nueva instalación térmica no precisa de chimeneas, por lo que este apartado no es de aplicación.

Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No es de aplicación.

11.2. Tuberías de circuitos frigoríficos

Las tuberías de los circuitos frigoríficos cumplirán las siguientes características:

- El dimensionado es proporcionado por el fabricante, en este caso Daikin.
- Soportarán la presión máxima específica del refrigerante seleccionado, R-410A.
- Se dejarán instaladas con los extremos tapados y soldados hasta el momento de la conexión.

11.3. Conductos de aire

Generalidades

Dado que los conductos a instalar serán metálicos, deberán cumplir la norma UNE-EN 12237 en lo relativo a materiales y fabricación.

Los conductos resistirán a la acción agresiva de los productos de desinfección y tendrán una resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a los que estará sometido durante las operaciones de limpieza mecánica.

Plenums

No se emplearán plenums para la impulsión, retorno, extracción o admisión de aire.

11.4. Protección contra incendios

No se modifican las condiciones de protección contra incendios.

11.5. Seguridad de utilización

Superficies calientes

No existirá posibilidad de contacto accidental con superficies de equipos a una temperatura mayor que 60 °C.

Partes móviles

Los materiales aislantes no interferirán con partes móviles de los componentes que aíslan.

Accesibilidad

La ubicación de los equipos y aparatos será la más favorable dentro de las condiciones del edificio existente para la limpieza, mantenimiento y reparación de los mismos.

Cerca de cada una de las unidades de conductos o recuperadores de calor, se encontrará un acceso fácil, consistente en una placa desmontable del falso techo. La situación de los equipos en falso techo queda reflejada en los planos.

Las tuberías frigoríficas se instalarán en la ubicación más adecuada de acuerdo a las características constructivas del edificio, que es existente, de forma que se facilite lo máximo posible la instalación del aislamiento térmico.

Señalización

Se deberá tener en lugar adecuado el Manual de Uso y Mantenimiento.

Medición

Se contará con la instrumentación de medida necesaria para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen en el funcionamiento de la instalación.

Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El tamaño de las escalas será suficiente para que la lectura pueda efectuarse sin esfuerzo.

En los recuperadores de calor aire-aire se instalarán tomas para la lectura de las magnitudes físicas de las dos corrientes.

12.INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

La instalación eléctrica partirá del cuadro general existente en sala cercana a la ubicación de los nuevos equipos. Se dispone de espacio suficiente en el cuadro actual para poner las nuevas protecciones de los nuevos receptores eléctricos. La parte nueva de la instalación eléctrica constará de los siguientes elementos:

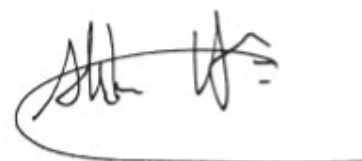
- Alimentación de unidades exteriores con RZ1-K(AS) 4x2,5+TTx2,5 mm² (20 m), incluyendo tubo corrugado para distribución de conductores.
- Alimentación de unidades interiores con RZ1-K(AS) 2x2,5+TTx2,5 mm² (14 m), incluyendo tubo corrugado para distribución de conductores.
- Alimentación de recuperadores de calor entálpicos con RZ1-K(AS) 2x2,5+TTx2,5 mm² (14 m), incluyendo tubo corrugado para distribución de conductores.
- Protecciones para alimentación unidad exterior: Diferencial 4 x 25/300 mA y PIA 4x20 C (2 uds).
- Protecciones para alimentación de unidad de conductos interior: Diferencial 2x25/300 mA y 2 ud PIA 2x10 C
- Protecciones para alimentación de recuperador de calor entálpico: Diferencial 2x25/300 mA y 2 ud PIA 2x10 C
- Interconexión BUS entre unidad exterior y unidades interiores mediante par de dos hilos sin apantallar
- Conexión de sistemas de control individual por salas BRC1E53A.
- Conexión de control centralizado DTA112B51.

13.CONCLUSIONES

Con lo especificado en esta Memoria y en los restantes documentos de este Proyecto, se considera que queda suficientemente definida la instalación proyectada. En cualquier caso el técnico que suscribe somete el presente documento a la consideración de las autoridades competentes y se pone a su disposición para cualquier aclaración, ampliación o modificación que estimen pertinente.

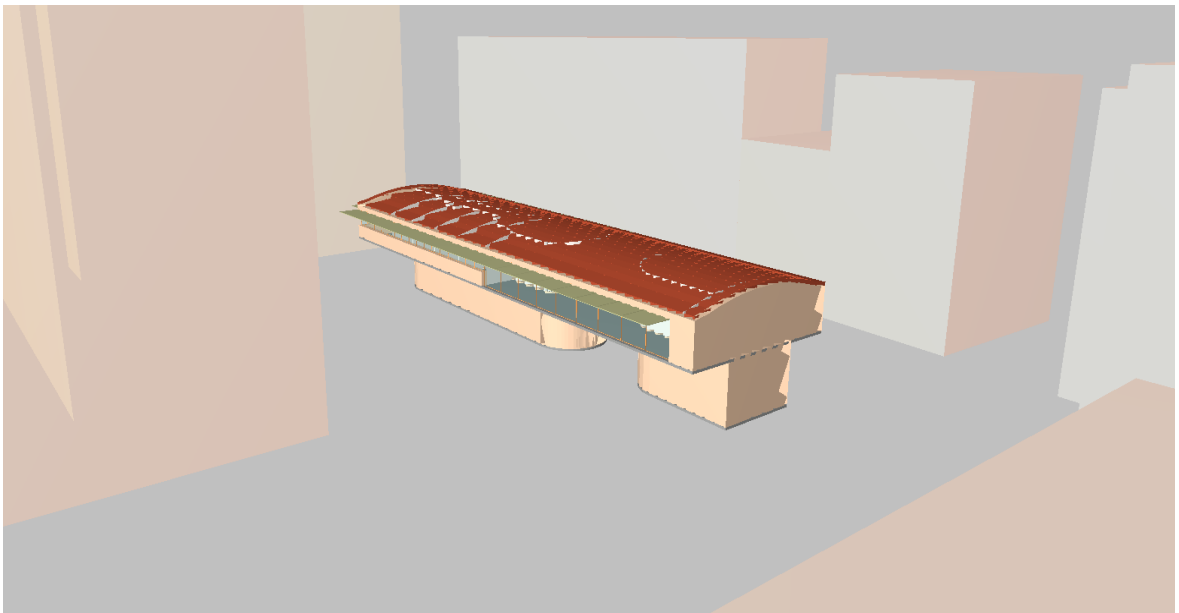
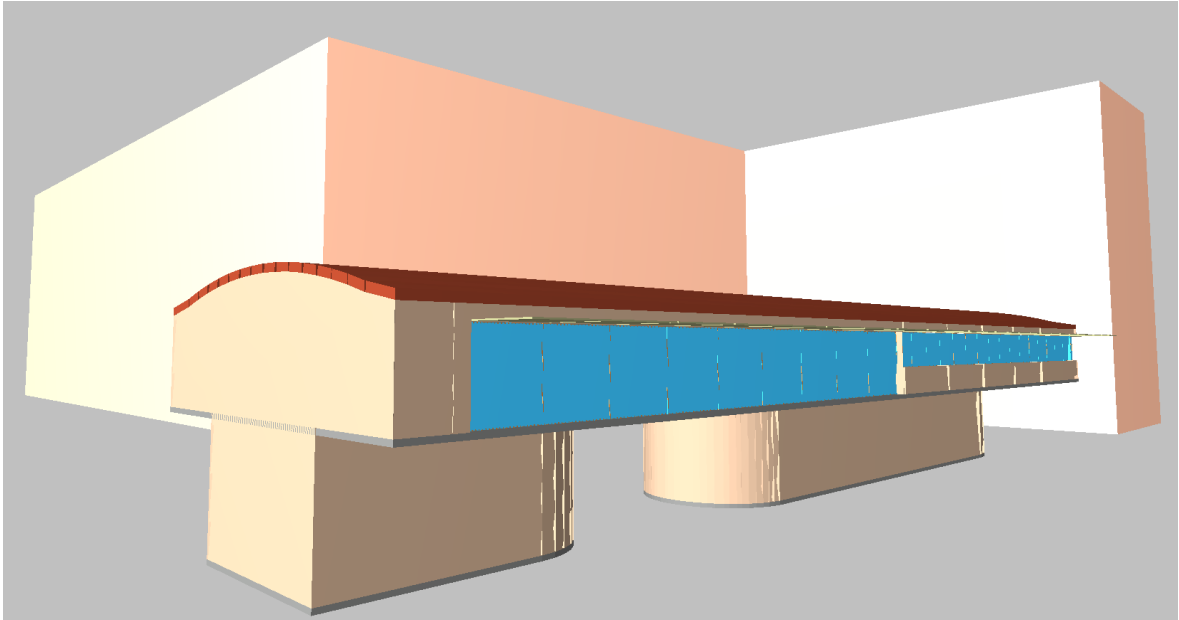
Zaragoza, Febrero 2017

El Ingeniero Industrial
Col. 2453 COIAR



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

ANEJO 1: CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS



ÍNDICE

1.- PARÁMETROS GENERALES	2
2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS	2
2.1.- Refrigeración	3
2.2.- Calefacción	4
3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS	5



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Centro de convivencia Goya

1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Zaragoza

Latitud (grados): 38.35 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 247 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 34.50 °C

Temperatura húmeda verano: 21.70 °C

Oscilación media diaria: 9.3 °C

Oscilación media anual: 39.2 °C

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: -1.10 °C

Humedad relativa en invierno: 89 %

Velocidad del viento: 4.57 m/s

Temperatura del terreno: 6.90 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Centro de convivencia Goya

2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

2.1.- Refrigeración

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
Cafetería (Restaurantes)		Cafetería								
Condiciones de proyecto										
Internas				Externas						
Temperatura interior = 23.0 °C				Temperatura exterior = 33.9 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 21.7 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	SE	18.6	1.30	300	Claro	33.4		251.29		
Fachada	NO	18.3	1.30	300	Claro	31.2		195.00		
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)					
8	SE	69.6	3.72	0.95	66.0			4590.57		
1	SE	8.7	3.72	0.95	64.8			563.79		
10	NO	78.5	3.72	0.95	63.5			4986.84		
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Tejado	256.2	0.72	300	Intermedio	38.6			2881.15		
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	258.7	2.35	300	27.9				2964.29		
Total estructural									16432.93	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Sentado o en reposo	128	32.18	65.26					4118.57		
									8352.76	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	2515.85	1.10						2767.43		
Instalaciones y otras cargas									1000.00	
Cargas interiores								4118.57	12120.19	
Cargas interiores totales									16238.76	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	856.59	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.88								Cargas internas totales	4118.57	29409.72
Potencia térmica interna total									33528.29	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
								3686.4		
Recuperación de calor										
Eficiencia higrométrica = 50.0 %								-4058.77		
Eficiencia térmica = 50.0 %									-6415.82	
Cargas de ventilación								4058.77	6415.82	
Potencia térmica de ventilación total									10474.59	
Potencia térmica								8177.34	35825.53	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 251.6 m²								174.9 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 44002.9 W	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Centro de convivencia Goya

2.2.- Calefacción

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
Cafetería (Restaurantes)		Cafetería					
Condiciones de proyecto							
Internas				Externas			
Temperatura interior = 23.0 °C				Temperatura exterior = -1.1 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 89.0 %			
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores							
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Fachada	SE	18.6	1.30	300	Claro	613.03	
Fachada	NO	18.3	1.30	300	Claro	660.12	
Ventanas exteriores							
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)		U (W/(m²·K))			
9	SE	78.3		3.72		7373.91	
10	NO	78.5		3.72		8100.28	
Cubiertas							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color			
Tejado	256.2	0.72	300	Intermedio	4452.59		
Forjados inferiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)				
Solera P baja	251.6	1.63	300	6595.13			
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)				
Pared interior	258.7	2.35	300	7323.77			
Total estructural							35118.83
Cargas interiores totales							
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 % 1755.94
Cargas internas totales							36874.77
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
							3686.4
							28370.86
Recuperación de calor							
Eficiencia térmica = 50.0 %							-14185.43
Potencia térmica de ventilación total							14185.43
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 251.6 m²		203.0 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL		51060.2 W	



Anexo. Listado completo de cargas térmicas

Centro de convivencia Goya

3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
Cafetería	174.9	44002.9

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
Cafetería	202.9	51060.2

ANEJO 2: FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

BOMBA DE CALOR

GRAN SKY AIR GRAN SKY AIR: Unidades de conductos alta presión
Inverter / Gran Sky Air



INVERTER

FDQ125C



FDQ200-250B



RZQG125L9V1



RZQ200-250C



		Seasonal Classic		Seasonal Smart					
CONJUNTOS DE CONDUCTOS ALTA PRESIÓN		DQGS125C		DQG125C		DQ200B		DQ250B	
Capacidad	Refrigeración	(Mín.-Nom.-Máx.)	W	- 12.000 - - 10.320 -	- 12.000 - - 10.320 -	7.500-20.000-22.400 6.450-17.200-19.264		9.100-24.100-26.500 7.826-20.640-22.790	
	Calefacción	(Mín.-Nom.-Máx.)	W	- 13.500 - - 11.610 -	- 13.500 - - 11.610 -	8.500-23.000-25.000 7.300-19.780-21.500		9.100-26.400-29.000 7.826-22.704-24.940	
Consumo	Refrigeración	Nominal	W	3.738 3.846	3.200 3.525	6.230 6.740		8.580 8.220	
	Calefacción		W						
Conexiones de tuberías	Líquido		mm	ø 9,5 (3/8)"	ø 9,5 (3/8)"	ø 9,5 (3/8)"		ø 12,7 (1/2)"	
	Gas		mm	ø 15,9 (5/8)"	ø 15,9 (5/8)"	ø 22,2 (7/8)"		ø 22,2 (7/8)"	
Alimentación eléctrica				I/220V	I/220V	III/380V		III/380V	
Nº hilos de interconexión				3 + T	3 + T	3 + T		3 + T	
EER / COP	Refrig. / Calef.			3,21 / 3,51	3,75 / 3,83	3,21 / 3,41		2,81 / 3,21	
Etiq. eficiencia energ.	Refrig. / Calef.			A / B	A / A	A / A		C / C	
Consumo energía anual	Refrigeración		kWh	-	-	3.115		4.290	
SEER / SCOP	Refrigeración / Calefacción			5,20 / 3,90	5,81 / 4,21	-		-	
Etiq. efc. estac.	Refrigeración / Calefacción			A / A	A+ / A+	-		-	
Carga de diseño (Pdesign)	Refrigeración		kW	12,00	12,00	-		-	
Consumo energía anual estacional	Calefacción (-10°C)		kWh	7,60	12,71	-		-	
	Refrigeración			807	722	-		-	
	Calefacción			2.728	4.226	-		-	

UNIDADES INTERIORES DE CONDUCTOS ALTA PRESIÓN		FDQ125C		FDQ125C		FDQ200B		FDQ250B	
Caudal de aire	Refrigeración	(A/B)	m³/min	39 / 28	39 / 28	69 / -		89 / -	
	Calefacción			39 / 28	39 / 28	69 / -		89 / -	
Presión estática disponible	Máx.		Pa	150	150	250		250	
Etapas del ventilador	(Ajuste de obra)		Nº	3	3	2		2	
	Alto		mm	300	300	450		450	
Dimensiones	Ancho		mm	1.400	1.400	1.400		1.400	
	Fondo		mm	700	700	900		900	
	Peso		Kg	45,0	45,0	93,0		93,0	
Presión sonora	Refrigeración	(A/B)	dBA	40 / 33	40 / 33	45 / -		47 / -	
	Calefacción			40 / 33	40 / 33	45 / -		47 / -	
Nivel de potencia acústica			dBA	66	66	-		-	

UNIDADES EXTERIORES		RZQSG125L9V1		RZQG125L9V1		RZQ200C		RZQ250C	
Caudal de aire	Refrigeración	Nominal	m³/min	77	70	171		171	
	Calefacción			83	62	171		171	
Tipo de compresor				SWING	SWING	SCROLL		SCROLL	
Refrigerante R-410A	kg / TCO ₂ eq / PCA			2,9 / 6,1 / 2.087,5	4,0 / 8,4 / 2.087,5	8,3 / 17,3 / 2.087,5		9,3 / 19,4 / 2.087,5	
Dimensiones	Alto		mm	990	1.430	1.680		1.680	
	Ancho		mm	940	940	930		930	
	Fondo		mm	320	320	765		765	
Peso			Kg	77,0	99,0	198,0		198,0	
Presión sonora	Refrigeración		dBA	54 (Nom)	51 (Nom)	57 (Nom)		57 (Nom)	
	Calefacción			58 (Nom)	53 (Nom)	57 (Nom)		57 (Nom)	
Nivel de potencia acústica			dBA	70	67	-		-	

CARGA ADICIONAL DE REFRIGERANTE (MONTAJE PAR)

La longitud de la tubería conectada se encuentra entre

	30-40 m	40-50 m	50-60 m	60-75 m
RZQ125D	+ 0,5 kg	+ 1,0 kg	+ 1,5 kg	+ 2 kg

Para información en montajes twin, consulte el manual de instalación.

CARGA ADICIONAL DE REFRIGERANTE (MONTAJE PAR)

La longitud de la tubería conectada se encuentra entre

	30-40 m	40-50 m	50-60 m	60-70 m	70-80 m	80-90 m	90-100 m
RZQ200C	+ 0,5 kg	+ 1,0 kg	+ 1,5 kg	+ 2 kg	+ 2,5 kg	+ 3,0 kg	+ 3,5 kg

Para información en montajes twin, consulte el manual de instalación.

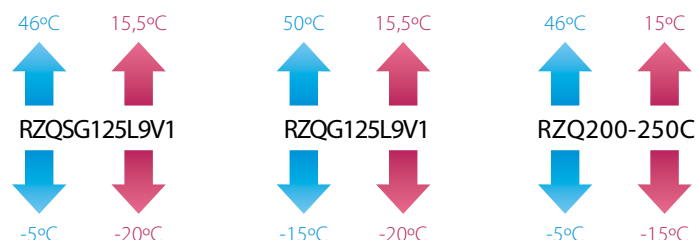
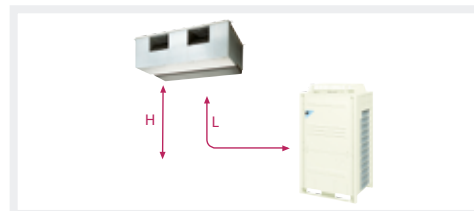
CARGA ADICIONAL DE REFRIGERANTE (MONTAJE PAR)

La longitud de la tubería conectada se encuentra entre

	30-40 m	40-50 m	50-60 m	60-70 m	70-80 m	80-90 m	90-100 m
RZQ250C	+ 0,9 kg	+ 1,8 kg	+ 2,7 kg	+ 3,6 kg	+ 4,5 kg	+ 5,4 kg	+ 6,3 kg

Para información en montajes twin, consulte el manual de instalación.

MODELO		DQGS125C	DQG125C	DQ200B	DQ250B
Longitud máxima de tubería (L)	m	75 (95 equiv.)	75 (90 equiv.)	100	100
Diferencia de nivel máxima (H)	m	30	30	30	30



NOTA
Las capacidades se basan en las condiciones siguientes:

1. Refrigeración: temperatura interior 27°CBS, 19° CBH; temperatura exterior 35°CBS
2. Calefacción: temperatura interior 20°CBS; temperatura exterior 7°CBS, 6°CBH
3. Longitud de tubería refrigerante: 7,5 m, alimentación: 220/1/50

La medición del nivel sonoro se realiza en una cámara anecoica a una distancia de 1 m de la unidad.

NOTA
Indicación del rendimiento estacional SEER / SCOP según EN14825.

EER/COP según condiciones EUROVENT 2012.

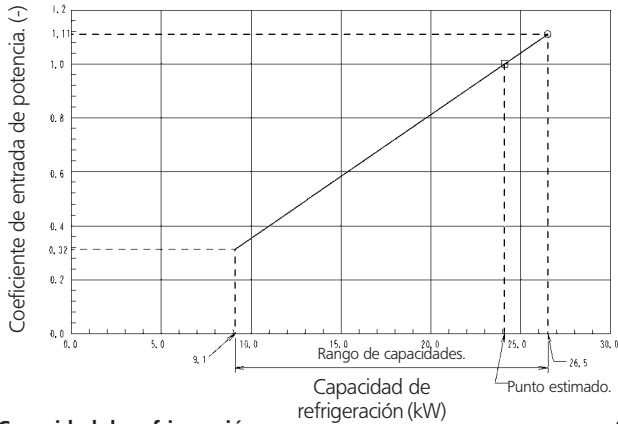
5 Tablas de capacidad

5 - 2 Tablas de capacidades de refrigeración

5

RZQ250C (Split + Twin / Doble twin)

Refrigeración



Capacidad de refrigeración

400V [50Hz]

Interior	Temperatura exterior (°CBS)											
	25			30			35			40		
°CWB	TC (kW)	SHC (kW)	CPI (-)	TC (kW)	SHC (kW)	CPI (-)	TC (kW)	SHC (kW)	CPI (-)	TC (kW)	SHC (kW)	CPI (-)
16	24.5	21.5	0.79	23.5	20.7	0.88	22.5	19.8	0.98	21.5	19.0	1.08
18	25.7	21.5	0.80	24.6	20.6	0.89	23.6	19.8	0.99	22.5	18.9	1.09
19	26.2	21.5	0.80	25.2	20.6	0.90	24.1	19.8	1.00	23.0	19.0	1.10
20	26.8	21.4	0.81	25.7	20.5	0.91	24.6	19.7	1.01	23.5	18.9	1.11
22	28.0	21.2	0.81	26.8	20.3	0.92	25.7	19.5	1.02	24.5	18.7	1.12
24	29.1	20.9	0.82	27.9	20.1	0.93	26.7	19.3	1.03	25.6	18.4	1.13

3D056855A

NOTAS

- Los rangos indicados son capacidades netas que han sido calculadas restando el calor disipado por el motor del ventilador interior.
- En la ilustración, la marca \circ muestra el valor máximo en condiciones estándar. En la ilustración, la marca \square muestra la capacidad y coeficiente nominales de entrada de potencia. Sin embargo, sólo se garantizan la capacidad y el coeficiente de consumo nominales (NO los valores máximos).
- En las tablas, \square muestra la capacidad y coeficiente nominales de entrada de potencia.
- La SHC se basa en cada par de valores de EWB y EDB.
 $SHC^* = \text{corrección de la SHC para otros valores de bulbo seco}$
 $SHC^* = 0.02 \times AFR (m^3/min.) \times (1-BF) \times (DB^*-EDB)$
 Suma SHC^* a SHC.
- Las capacidades se determinan según las condiciones siguientes:
 Aire exterior: 85 % HR. sin embargo, la condición de la capacidad nominal es 7°CBS/6°CBH (calefacción)
 Longitud correspondiente de la tubería de refrigerante : 5 m
 Diferencia de nivel : 0 m
- El coeficiente de entrada de potencia es el porcentaje cuando el valor nominal se define como 1,00.
- Los valores nominales están garantizados. Los otros valores tienen un margen de error del 5%.
- La capacidad de calefacción incluye la pérdida de capacidad debida a la operación de congelación.
- El caudal de aire y el factor de by-pass (BF) se muestran tabulados más abajo.

SIMBOLOS

AFR:	Caudal de aire	(m ³ /min)
BF:	Factor de bypass	
EWB:	Temp. de entrada de bulbo húmedo	(°CBS)
EDB:	Temperatura de entrada de bulbo seco	(°CBS)
TC:	Capacidad de refrigeración/calefacción total	(kW)
SHC:	Capacidad de calor sensible	(kW)
PI:	Potencia consumida (comp.+motor del ventilador interior + exterior)	(kW)
CPI:	Coefficiente de entrada de potencia.	(-)

Precaución:
TC y SHC se indican en kW

(Split)		(Twin)						
Modelo	FDQ250	Modelo	FCQ125Cx2	FCQ125Bx2	FBQ125x2	FHQ125x2	FUQ125x2	FAQ125x2
AFR	89	AFR	27.5x2	31x2	35x2	30x2	32x2	45x2
(BF)	(0.34)	(BF)	(0.19x2)	(0.07x2)	(0.14x2)	(0.13x2)	(0.07x2)	(0.25x2)

(Doble twin)					
Modelo	FCQ60Cx4	FCQ60x4	FFQ60x4	FBQ60x4	FHQ60x4
AFR	13.5x4	18x4	15x4	19x4	17x4
(BF)	(0.21x4)	(0.1x4)	(0.11x4)	(0.11x4)	(0.2x4)

10. La entrada de potencia nominal de cada modelo se indica en tablas a continuación.

(Split)		(Twin)						
Modelo	FDQ250	Modelo	FCQ125Cx2	FCQ125Bx2	FBQ125x2	FHQ125x2	FUQ125x2	FAQ125x2
Refrigeración	8.58	Refrigeración	8.91	8.91	9.14	10.22	9.30	9.53
Calefacción	8.22	Calefacción	8.68	8.68	7.94	8.95	8.68	7.35

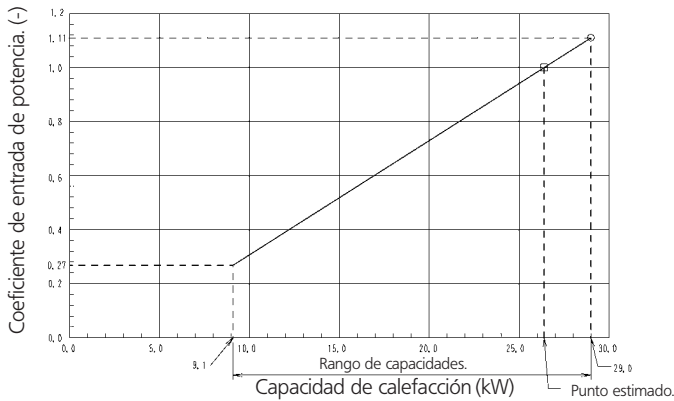
(Doble twin)					
Modelo	FCQ60Cx4	FCQ60Bx4	FFQ60x4	FBQ60x4	FHQ60x4
Refrigeración	9.39	9.39	9.49	9.62	10.76
Calefacción	9.13	9.13	8.48	8.36	9.43

5 Tablas de capacidad

5 - 3 Tablas de capacidades de calefacción

RZQ250C (Split + Twin / Doble twin)

Calefacción



Capacidad de calefacción

230V [50Hz]

Interior	Temperatura exterior (°CBH)											
	-15		-10		-5		0		6		10	
°CWB	TC (kW)	CPI (-)	TC (kW)	CPI (-)	TC (kW)	CPI (-)	TC (kW)	CPI (-)	TC (kW)	CPI (-)	TC (kW)	CPI (-)
16	13.2	0.77	14.7	0.82	16.6	0.87	18.4	0.91	26.9	0.92	29.2	0.98
18	13.1	0.80	14.6	0.85	16.4	0.90	18.2	0.95	26.6	0.96	28.9	1.02
20	12.9	0.84	14.5	0.88	16.3	0.94	18.0	0.99	26.4	1.00	28.7	1.06
22	12.8	0.87	14.3	0.92	16.1	0.97	17.9	1.03	26.2	1.04	28.4	1.10
24	12.7	0.90	14.2	0.95	16.0	1.01	17.7	1.06	25.9	1.08	28.2	1.14

3D056855A

NOTAS

- Los rangos indicados son capacidades netas que han sido calculadas restando el calor disipado por el motor del ventilador interior.
- En la ilustración, la marca \circ muestra el valor máximo en condiciones estándar. En la ilustración, la marca \square muestra la capacidad y coeficiente nominales de entrada de potencia. Sin embargo, sólo se garantizan la capacidad y el coeficiente de consumo nominales (NO los valores máximos).
- En las tablas, \square muestra la capacidad y coeficiente nominales de entrada de potencia.
- La SHC se basa en cada par de valores de EWB y EDB
 $SHC^* = \text{corrección de la SHC para otros valores de bulbo seco}$
 $SHC^* = 0.02 \times \text{AFR (m}^3/\text{min.)} \times (1 - \text{BF}) \times (\text{DB}^* - \text{EDB})$
 Suma SHC^* a SHC.
- Las capacidades se determinan según las condiciones siguientes:
 Aire exterior: 85 % HR. sin embargo, la condición de la capacidad nominal es 7°CBS/6°CDBH (calefacción)
 Longitud correspondiente de la tubería de refrigerante : 5 m
 Diferencia de nivel : 0 m
- El coeficiente de entrada de potencia es el porcentaje cuando el valor nominal se define como 1,00.
- Los valores nominales están garantizados. Los otros valores tienen un margen de error del 5%.
- La capacidad de calefacción incluye la pérdida de capacidad debida a la operación de congelación.
- El caudal de aire y el factor de by-pass (BF) se muestran tabulados más abajo.

SIMBOLOS

AFR:	Caudal de aire	(m ³ /min)
BF:	Factor de bypass	
EWB:	Temp. de entrada de bulbo húmedo	(°CBS)
EDB:	Temperatura de entrada de bulbo seco	(°CBS)
TC:	Capacidad de refrigeración/calefacción total	(kW)
SHC:	Capacidad de calor sensible	(kW)
PI:	Potencia consumida (comp.+motor del ventilador interior + exterior)	(kW)
CPI:	Coficiente de entrada de potencia.	(-)

Precaución:
TC y SHC se indican en kW

(Split) (Twin)

Modelo	FDQ250	Modelo	FCQ125Cx2	FCQ125Bx2	FBQ125x2	FHQ125x2	FUQ125x2	FAQ125x2
AFR	89	AFR	27.5x2	31x2	35x2	30x2	32x2	45x2
(BF)	(0.34)	(BF)	(0.19x2)	(0.07x2)	(0.14x2)	(0.13x2)	(0.07x2)	(0.25x2)

(Doble twin)

Modelo	FCQ60Cx4	FCQ60x4	FFQ60x4	FBQ60x4	FHQ60x4
AFR	13.5x4	18x4	15x4	19x4	17x4
(BF)	(0.21x4)	(0.1x4)	(0.11x4)	(0.11x4)	(0.2x4)

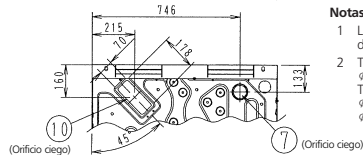
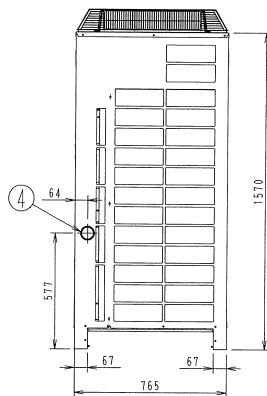
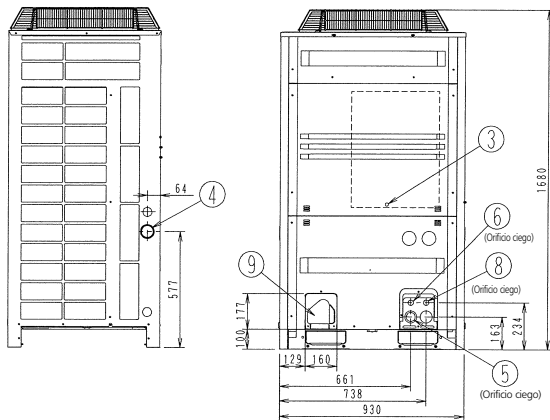
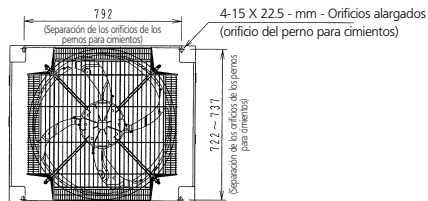
10. La entrada de potencia nominal de cada modelo se indica en tablas a continuación.

(Split) (Twin)

Modelo	FDQ250	Modelo	FCQ125Cx2	FCQ125Bx2	FBQ125x2	FHQ125x2	FUQ125x2	FAQ125x2
Refrigeración	8.58	Refrigeración	8.91	8.91	9.14	10.22	9.30	9.53
Calefacción	8.22	Calefacción	8.68	8.68	7.94	8.95	8.68	7.35

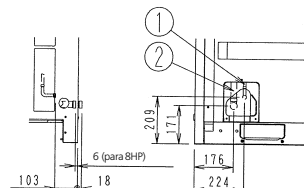
(Doble twin)

Modelo	FCQ60Cx4	FCQ60Bx4	FFQ60x4	FBQ60x4	FHQ60x4
Refrigeración	9.39	9.39	9.49	9.62	10.76
Calefacción	9.13	9.13	8.48	8.36	9.43

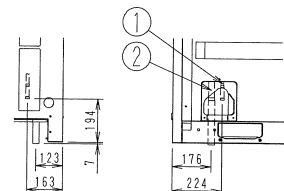


Notas

- 1 Los detalles de las partes delantera e inferior indican las dimensiones tras instalar la tubería incluida.
- 2 Tubo de gas (Tipo a bomba de calor) ϕ 22.2 Conexión soldada
Tubo del líquido (Tipo a bomba de calor) ϕ 9.5 Conexión soldada ... Para 200-tipo ϕ 12.7 Conexión soldada ... Para 250-tipo



Detalle de la parte delantera



Detalle de la parte inferior

- 1 Boca de conexión de la tubería de líquido ver nota 2.
- 2 Boca de conexión de la tubería de gas ver nota 2.
- 3 Terminal de conexión a tierra dentro de la caja de interruptores (M8)
- 4 Orificio de paso del cable de alimentación (lateral) ϕ 62
- 5 Orificio de paso del cable de alimentación (parte delantera) ϕ 45
- 6 Orificio de paso del cable de alimentación (parte delantera) ϕ 27
- 7 Orificio de paso del cable de alimentación (parte inferior) ϕ 65.5
- 8 Orificio de paso de los cables (parte delantera) ϕ 27
- 9 Orificio de paso de los tubos (parte delantera)
- 10 Orificio de la ruta de los tubos (parte inferior)

2 Specifications

2-1 FOR INDOOR UNITS ONLY			FDQ125B8V3B9	FDQ200B8V3B9	FDQ250B8V3B9
Nominal input (Indoor only)	Cooling	kW		1,340	1,340
	Heating	kW		1,340	1,340

2-2 TECHNICAL SPECIFICATIONS				FDQ125B8V3B9	FDQ200B8V3B9	FDQ250B8V3B9
Casing	Colour			Non painted		
	Material			Galvanised steel		
Dimensions	Packing	Height	mm	512	607	607
		Width	mm	1,515		
		Depth	mm	795	1,055	1,055
	Unit	Height	mm	350	450	450
		Width	mm	1,400		
		Depth	mm	662	900	900
Weight	Unit	kg	59.0	89.0	94.0	
	Packed Unit	kg	74.0	108.0	113.0	
Required Ceiling Void		mm	350	450	450	
Heat Exchanger	Dimensions	Length	mm	1,150	1,200	1,200
		Nr of Rows		3	3	3
		Fin Pitch	mm	1.75	2.00	2.00
		Nr of Passes		10	12	12
		Face Area	m ²	0.338	0.634	0.634
		Nr of Stages		14	24	24
	Tube type			Hi-XSS (7)	Hi-XSS (8)	Hi-XSS (8)
	Fin	Type		Rhombus	Non-symmetric fin	Non-symmetric fin
Treatment			Hydrophilic			
Fan	Type			Sirocco fan		
	Quantity			2	2	2
Air Flow Rate	Cooling	Medium	m ³ /min	43.0	69.0	89.0
	Heating	Medium	m ³ /min	43.0	69.0	89.0
Fan	Max	High	Pa	150	250	250
		Standard	Pa	150	250	250
		Low	Pa	150	250	250
	Motor	Quantity		1	1	1
		Model		DPA216-178NB	DPC241-241NB	DPC241-241NB
		Number of steps		3	3	2
		Output (high)	W	500	650	1,000
		Drive		Direct drive		
Cooling	Sound Power	Medium	dBA	75.0	81.0	82.0
	Sound Pressure	High	dBA	44.0	45.0	47.0
Heating	Sound Pressure	Low	dBA	44.0	45.0	47.0
Refrigerant	Type			R-410A		
Piping connections	Liquid (OD)	Type		Flare connection		
		Diameter (OD)	mm	9.52	9.52	12.7
	Gas	Type		Flare connection	Braze connection	Braze connection
		Diameter (OD)	mm	15.9	22.2	22.2
	Drain	Diameter (OD)	mm		25	25
	Heat Insulation			Both liquid and gas pipes		
Air Filter			Resin net with mold resistance			
Air direction control			Up and downwards			
Temperature control			Microprocessor thermostat for cooling and heating			
Safety Devices			Fan motor thermal fuse			
Standard Accessories	Item			Installation and operation manual		
	Quantity			1	1	1

2 Specifications

2-2 TECHNICAL SPECIFICATIONS	FDQ125B8V3B9	FDQ200B8V3B9	FDQ250B8V3B9
Notes	Sound values are measured in a semi-anechoic room with corrections		
	The sound pressure level is measured via a microphone at 1m distance of the unit.		
	Sound pressure level is a relative value, depending on the distance and acoustic environment. For more details, please refer to sound level drawings of this chapter.		
	The sound power level is an absolute value indicating the power which a sound source generates.		

2

2-3 ELECTRICAL SPECIFICATIONS		FDQ125B8V3B9	FDQ200B8V3B9	FDQ250B8V3B9
Power Supply	Name	V3		
	Phase	1~		
	Frequency	Hz	50	50
	Voltage	V	230	230
Voltage range	Minimum	-10%		
	Maximum	+10%		
Power Supply Intake		Both indoor and outdoor unit		
Notes		FOR MORE DETAILS, REFER TO WIRING DIAGRAM, NAME PLATE AND INSTALLATION MANUAL		

5 Dimensional drawing & centre of gravity

5 - 1 Dimensional drawing

FDQ125B unit (mm)

View A

① Power supply intake
 ② Drain connection ϕ 25 O.D.
 ③ Gas pipe connection single union joint 5/8" or 15,9 mm
 ④ Liquid pipe connection single union joint 3/8" or 9,52 mm
 ⑤ Filter

Notes:
 : Service space

3TW30824-1

FDQ200-250B
FDYP200-250B unit (mm)

View A

① Power supply intake
 ② Drain connection ϕ 25 O.D.
 ③ Gas pipe connection
 FDYP200B/250B : 1 1/8" O.D. or 28,6 mm
 FDQ200/250 : 7/8" O.D. or 22,2 mm O.D.
 ④ Liquid pipe connection
 FDYP200B : Single union joint 1/2" or 12,7mm
 FDYP250B : Single union joint 5/8" or 15,9mm
 FDQ200 : Single union joint 3/8" or 9,52 mm
 FDQ250 : Single union joint 1/2" or 12,7mm
 ⑤ Filter

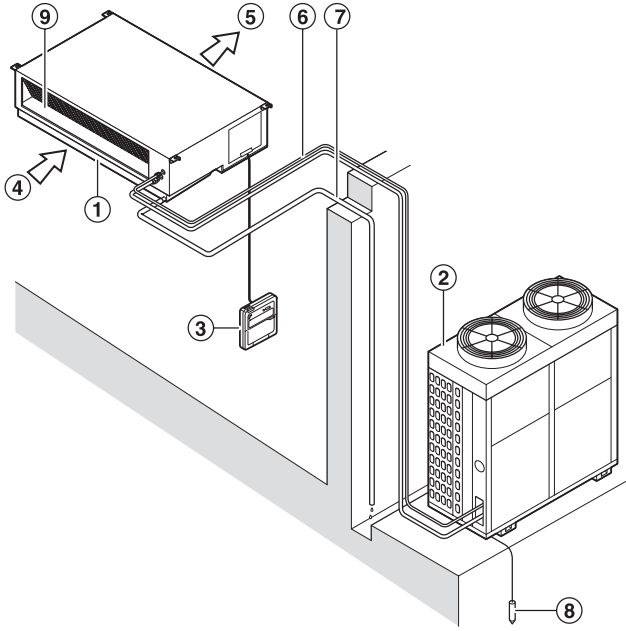
Notes:
 : Service space

Model	A	B
FDYP200B8V19/FDQ200B8V3B9	830	285
FDYP250B8V19/FDQ250B8V3B9	890	255

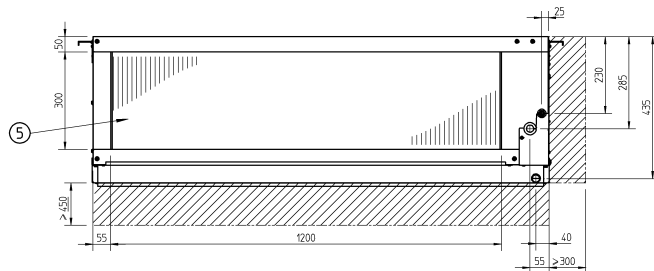
3TW30844-1

10 Installation

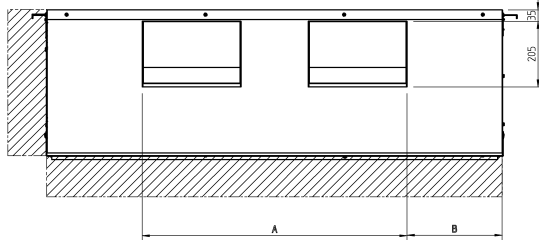
10 - 1 Installation method



Number	Description
1	Indoor unit
2	Outdoor unit
3	Remote control
4	Inlet air
5	Discharged air
6	Refrigerant piping, connection electric wire
7	Drain pipe
8	Ground wire Wire to ground from the outdoor unit to prevent electrical shocks.
9	Air filter



Vista A

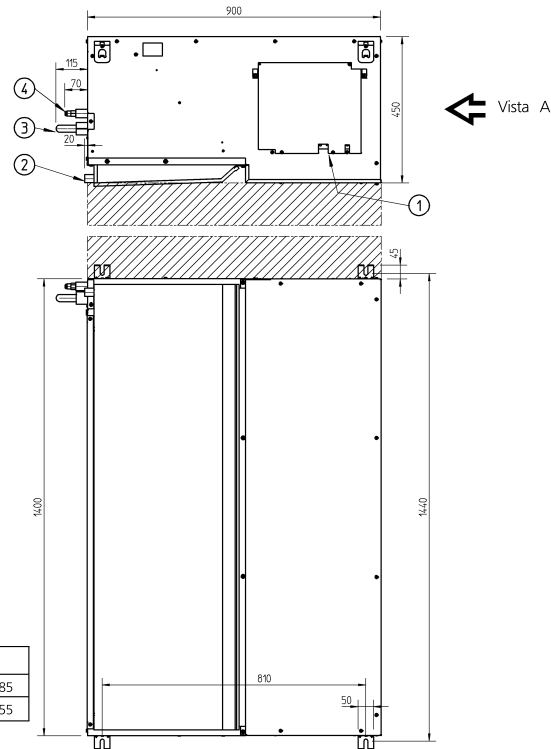


- ① Entrada de la alimentación eléctrica
- ② Conexión de drenaje \varnothing 25 D.E.
- ③ Conexión del tubo de gas
FDYP200B/250B :D. E. de 1 1/8" ó 28,6 mm
FDQ200/250 :D. E. de 7/8" ó 22,2 mm
- ④ Conexión del tubo de líquido
FDYP200B : Junta unión simple 1/2" o 12,7mm
FDYP250B : Junta unión simple 5/8" o 15,9mm
FDQ200 : Junta de conexión sencilla de 3/8" ó 9,52 mm
FDQ250 : Junta unión simple 1/2" o 12,7mm
- ⑤ Filtro

Notas:

Espacio para mantenimiento

Modelo	A	B
FDYP200B8V19/FDQ200B8V3B9	830	285
FDYP250B8V19/FDQ250B8V3B9	890	255



Vista A

VENTILACIÓN

Recuperador entálpico Industrial

VENTILACIÓN CON RECUPERACIÓN ENTÁLPICA DE CALOR

VAM-FC			VAM150FC	VAM250FC	VAM350FC	VAM500FC	VAM650FC	VAM800FC	VAM1000FC	VAM1500FC	VAM2000FC
Eficacia de intercambio de temperatura											
	Máxima	%	77	74,9	78	77	77	77	78	78	78
	Alta	%	78,3	76	79,3	78,6	79,1	78,2	78,6	78,6	79,6
	Baja	%	82,8	80,1	84,1	80,9	81,1	79,1	80,2	80,8	80,6
Eficacia de intercambio de entalpía											
Refrigeración	Máxima	%	60,3	60,3	63,4	60,3	60,3	62,4	63,4	63,4	63,4
	Alta	%	61,9	61,2	65	63,4	64	63,6	64,2	65	64,5
	Baja	%	67,3	64,5	70,7	66,9	67,3	64,6	66,3	66,2	67,8
Calefacción	Máxima	%	66,6	66,6	67,6	64,5	65,5	67,6	68,6	68,6	68,6
	Alta	%	67,9	67,4	68,9	67,6	67,7	68,8	69,4	69,7	69,5
	Baja	%	72,4	70,7	73,7	71,1	69,7	69,8	71,5	70,5	72,1
Caudal de aire	Máxima	m³/h	150	250	350	500	650	800	1.000	1.500	2.000
	Alta	m³/h	140	230	320	410	545	725	950	1.350	1.880
	Baja	m³/h	105	155	210	310	450	665	820	1.230	1.500
Presión estática	Máx./Alta/Baja	mmH ₂ O	6,9/3,9/2	6,4/3,9/2	9,8/7/2,5	9,8/5,4/2,5	9,3/3,9/2,5	13,7/9,8 /4,9	15,7/9,8 /7,8	13,7/9,8 /4,9	13,7/7,8 /5,9
Consumo		W	60	60	180	180	280	451	469	864	953
Dimensiones	Alto	mm	285	285	301	301	364	364	364	726	726
	Ancho	mm	776	776	828	828	1.000	1.000	1.004	1.514	1.514
	Fondo	mm	525	525	816	816	868	868	1.160	868	1.160
Peso		kg	24,0	24,0	33,0	33,0	51,0	54,0	63,0	128,0	145,0
Presión sonora	Máx./Alta/Baja	dBA	27/26/20,5	28/26 /21	32/31,5/23,5	33/31,5 /24,5	34,5/33 /27	36/34,5 /31	36/35 /31	39,5/38 /34	40/38 /35

FILTROS DE ALTA EFICIENCIA (OPCIONALES)

	F6	F7	F8
Para VAM350-500FC	EKAFV50F6	EKAFV50F7	EKAFV50F8
Para VAM650-800FC	EKAFV80F6	EKAFV80F7	EKAFV80F8
Para VAM1000FC	EKAFV100F6	EKAFV100F7	EKAFV100F8
Para VAM1500FC	EKAFV80F6 x 2	EKAFV80F7 x 2	EKAFV80F8 x 2
Para VAM2000FC	EKAFV100F6 x 2	EKAFV100F7 x 2	EKAFV100F8 x 2

NOTA: para más información y precios, consultar con el departamento de ventas.

FILTROS

EKAFV50F6
EKAFV80F6
EKAFV100F6
EKAFV50F7
EKAFV80F7
EKAFV100F7
EKAFV50F8
EKAFV80F8
EKAFV100F8

VENTILACIÓN CON RECUPERACIÓN ENTÁLPICA DE CALOR Y ADECUACIÓN DE TEMPERATURA (POST-ENFRIAMIENTO O POST-CALENTAMIENTO)

VKM-GB			VKM50GB	VKM80GB	VKM100GB
Capacidad	Refrigeración Calefacción	kW	4,71 5,58	7,46 8,79	9,12 10,69
Eficacia del intercambio de temperatura	(M/A/B)	%	76 / 76 / 78	78 / 78 / 79	74 / 74 / 77
Eficacia del intercambio de entalpía					
Caudal de aire	Refrigeración	(M/A/B)	%	64 / 64 / 67	66 / 66 / 68
	Calefacción	(M/A/B)	%	67 / 67 / 69	71 / 71 / 73
	Máx.	m³/h	500	750	950
Presión estática	Alto	m³/h	500	750	950
	Bajo	m³/h	440	640	820
	(M/A/B)	mmH ₂ O	18 / 15 / 11	17 / 12 / 8	15 / 10 / 7
Consumo	(A/B)	W	490 / 420	560 / 470	570 / 480
Dimensiones	Alto	mm	387	387	387
	Ancho	mm	1.764	1.764	1.764
	Fondo	mm	832	1.214	1.214
Peso neto		kg	96,0	109,0	114,0
Presión sonora	Refrigeración	(M/A/B)	dBA	38 / 36 / 33,5	40 / 37,5 / 34,5
	Calefacción	(M/A/B)	dBA	39 / 37 / 35,5	41,5 / 39 / 37
Diámetro de conexión frigorífica	Líquido	mm	6,4 (1/4")	6,4 (1/4")	6,4 (1/4")
Diámetro de conexión frigorífica	Gas	mm	12,7 (1/2")	12,7 (1/2")	12,7 (1/2")

R-410A

ÍNDICE DE CAPACIDAD PARA CONEXIÓN A VRV

Modelo	50	80	100
Índice	31,25	50	62,50

CONTROLES REMOTOS (POR CABLE)

Para VAM-FC	BRC1E53A
Para VKM-GB(GBM)	BRC1E53A

R-410A

ÍNDICE DE CAPACIDAD PARA CONEXIÓN A VRV

Modelo	50	80	100
Índice	31,25	50	62,50

VENTILACIÓN CON RECUPERACIÓN ENTÁLPICA DE CALOR Y ADECUACIÓN DE TEMPERATURA (POST-ENFRIAMIENTO O POST-CALENTAMIENTO) Y HUMECTACIÓN

VKM-GBM			VKM50GBM*	VKM80GBM*	VKM100GBM*
Capacidad	Refrigeración Calefacción	kW	4,71 5,58	7,46 8,79	9,12 10,69
Capacidad de humidificación		Kg/h	2,7	4,0	5,4
Eficacia del intercambio de temperatura	(M/A/B)	%	76 / 76 / 78	78 / 78 / 79	74 / 74 / 77
Eficacia del intercambio de entalpía					
Caudal de aire	Refrigeración	(M/A/B)	%	64 / 64 / 67	66 / 66 / 68
	Calefacción	(M/A/B)	%	67 / 67 / 69	71 / 71 / 73
	Máx.	m³/h	500	750	950
Presión estática	Alto	m³/h	500	750	950
	Bajo	m³/h	440	640	820
	(M/A/B)	mmH ₂ O	16 / 12 / 10	14 / 9 / 7	11 / 7 / 6
Consumo	(A/B)	W	490 / 420	560 / 470	570 / 480
Dimensiones	Alto	mm	387	387	387
	Ancho	mm	1.764	1.764	1.764
	Fondo	mm	832	1.214	1.214
Peso neto		kg	102,0	120,0	125,0
Presión sonora	Refrigeración	(M/A/B)	dBA	37 / 35 / 32	38,5 / 36 / 33
	Calefacción	(M/A/B)	dBA	38 / 36 / 34	40 / 37,5 / 35,5
Diámetro de conexión frigorífica	Líquido	mm	6,4 (1/4")	6,4 (1/4")	6,4 (1/4")
Diámetro de conexión frigorífica	Gas	mm	12,7 (1/2")	12,7 (1/2")	12,7 (1/2")

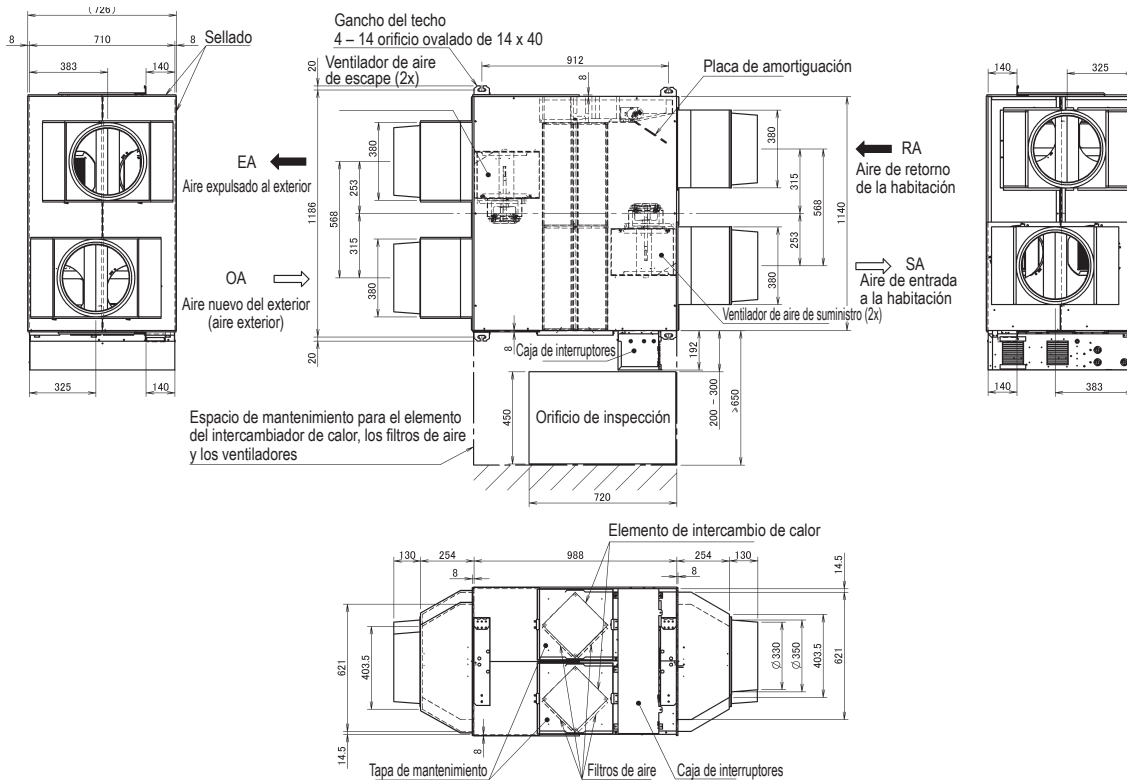


NOTA

Las capacidades se basan en las condiciones siguientes:

1. Refrigeración: temperatura interior 27°CBS, 19° CBH; temperatura exterior 35°CBS
2. Calefacción: temperatura interior 20°CBS; temperatura exterior 7°CBS, 6°CBH

La capacidad de humidificación se basa en las condiciones siguientes: Temperatura interior 20°CBS, 15°CBH; temperatura exterior 7°CBS, 6°CBH



NOTAS

1. Asegúrese de proporcionar un orificio de inspección para inspeccionar los filtros de aire, los elementos de intercambio y los ventiladores.

ANEJO 3: FOTOGRAFÍAS



VISTA FACHADA CENTRO GOYA DESDE PLAZA DE MARIANO ARREGUI CANELA



VISTA AÉREA CENTRO GOYA. SE OBSERVA ALTILLO CIRCULAR DONDE SE UBICAN EQUIPOS ACTUALES
Y DONDE SE UBICARÁN NUEVOS EQUIPOS (ALTILLO IZQUIERDO)



VISTA INTERIOR DE LA CAFETERÍA 1



VISTA INTERIOR ALTILLO CON BOMBAS DE CALOR ACTUALES



VISTA INTERIOR DE LA CAFETERÍA 2



CONDUCTO DE IMPULSIÓN EXISTENTE



ZONA DE FALSO TECHO DONDE SE UBICARÁN UNA DE LAS UNIDADES DE CONDUCTOS Y UNO DE LOS RECUPERADORES DE CALOR.



PARED DONDE SE UBICARÁN LAS REJAS DE RETORNO. EN LA PARTE SUPERIOR SE OBSERVA LA REJA EXISTENTE QUE SE EMPLEARÁ PARA LA EXTRACCIÓN



CUADRO ELÉCTRICO EXISTENTE

ANEJO 4: GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Normativa de referencia:

- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Contenido del Estudio:

1. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m³ de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra codificados con arreglo a la Orden MAM/304/2002.
2. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.
3. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Medidas para la separación de residuos.
5. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.
6. Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición

En el pliego de condiciones técnicas del proyecto, se incluyen las prescripciones técnicas particulares en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Identificación de la Obra:

El emplazamiento de la obra es:

Centro de Convivencia de mayores Goya

Calle Hernán Cortés 31, 50003 Zaragoza

1.- Identificación de los residuos y estimación de la cantidad.

Según orden MAM/304/2002 y con arreglo a la lista Europea de Residuos y de conformidad con la letra a de la Directiva 75/442/CEE y apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE.

Los residuos señalados con (*) se consideraran peligrosos y se tendrá en cuenta la Normativa específica para hacer una justificación individualizada de los productos peligrosos.

Código	Descripción	T	M3
17	Residuos de la construcción y demolición		
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	1,5	1,5
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	0,42	4,2
16	Residuos no especificados en otro capítulo de la lista		
16 01 17	Metales féreos	2	0,250
TOTAL		3,92	5,95

2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto

Los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

El constructor se encargará de almacenar estos residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

3.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.

Según el anejo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, se consideran las siguientes operaciones de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Código	Operación	SI	NO
D	ELIMINACIÓN		
D 1	Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).		X
D 10	Incineración en tierra		X
R	VALORIZACIÓN		
R 4	Reciclado o recuperación de metales y compuestos metálicos		X
R 10	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas		X

4.- Medidas para la separación de residuos

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

5.- Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.

Por lo general siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

- Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables.
- Un contenedor para residuos pétreos.
- Un contenedor/compactador para residuos banales.

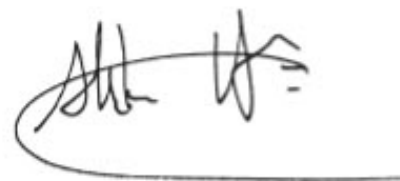
6.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición

De acuerdo con los datos anteriores, se realiza a continuación la valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de la construcción y la demolición.

A ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC			
Tipología RC	Estimación volumen (m3)	Precio gestión en: planta/Vertedero/Cantera/Gestor (€/m3)	Importe (€)
RC Naturaleza pétreo (Nivel II)	1,5	20	30,00
RC Naturaleza no pétreo (Nivel II)	4,45	20	89,00
RC: Potencialmente peligroso (Nivel II)	0	50	0
RC: Potencialmente peligroso (Nivel II)	0	50	0
TOTAL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC			119,20
B RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			
Almacenaje y clasificación en obra, transporte autorizado a destino final (0,5 x A)			59,60
TOTAL RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			59,60
TOTAL PRESUPUESTO (A+B)			178,80

El importe total estimado de gestión de los residuos de construcción es de CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS (178,80 €).

Zaragoza, Febrero de 2017
 El Ingeniero Industrial
 Col. 2453 COIAR



Fdo: Alberto Hernández Bernad
 Ingeniero Industrial

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA
PARA CAFETERÍA DE CENTRO DE CONVIVENCIA GOYA
17-015- CEN J DISTRITO C MAYORES GOYA CAFETERIA
EFIC ICL-P1
REM: 48 – FRANCISCO DE GOYA**

- **PLIEGO DE CONDICIONES**

DISPOSICIONES GENERALES

1.1. NATURALEZA

Se denomina Pliego general de prescripciones técnicas al conjunto de condiciones que han de cumplir los materiales empleados en la construcción del edificio, así como las técnicas de su colocación en obra y las que han de regir la ejecución de las instalaciones que se vayan a realizar en el mismo.

Se seguirá, en todo, lo establecido en el pliego de prescripciones técnicas para la edificación, elaborado por la Dirección General de Arquitectura, así como en las Normas Tecnológicas de la Edificación, publicadas por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, y en las normas y órdenes vigentes hasta la fecha de redacción de este proyecto.

1.2. DOCUMENTOS DEL CONTRATO

Los documentos que constituyen el Contrato son:

- El acuerdo de Contrato y compromiso propiamente dicho.
- El presente Pliego de Condiciones Generales.
- Los documentos del proyecto, gráficos y escritos.
- Planing de obra.

Para la documentación que haya podido quedar incompleta, se seguirá lo marcado en el Pliego General de Condiciones de la edificación, establecido por la Dirección General de Arquitectos y Normas Tecnológicas vigentes.

Cualquier cosa mencionada en uno de los documentos del Contrato, si en la documentación se describen, de forma gráfica o escrita, elementos no cubiertos por el Contrato, el contratista lo señalará a la Dirección Técnica que le relevará de su interés.

1.3. PREPARACIÓN DE LA OBRA

Previamente a la formalización del Contrato, el Contratista deberá haber visitado y examinado el emplazamiento de las obras, y de sus alrededores, y se habrá asegurado que las características del lugar, su climatología, medios de acceso, vías de comunicación, instalaciones existentes, etc., no afectarán al cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Durante el período de preparación tras la firma del Contrato, deberá comunicar a la Dirección de obra, y antes del comienzo de ésta:

- Los detalles complementarios.
- La memoria de organización de obra.
- Calendario de ejecución pormenorizado.

Todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras por el Contratista, y también la circulación por las vías vecinas que este precise, serán realizadas de forma que no produzcan daños, molestias o interferencias no razonables a los propietarios vecinos o a posibles terceras personas o propietarios afectados.

El Contratista tomará a su cargo la prestación de personal para la realización inicial y el mantenimiento de todas las instalaciones necesarias para la protección, iluminación y vigilancia continua del emplazamiento de las obras, que sean necesarias para la seguridad o buena realización de éstas, según la Reglamentación Oficial vigente o las instrucciones de la Dirección de la obra.

En particular, el Contratista instalará un vallado permanente, durante el plazo de las obras, como mínimo igual al exigido por las Autoridades del lugar en donde se encuentren las obras.

El Contratista instalará todos los servicios higiénicos que sean precisos para el personal que intervenga en las obras, de conformidad con los Reglamentos del Trabajo.

Serán expuestos por el contratista a la Dirección Técnica los materiales o procedimientos no tradicionales, caso de interesar a aquel su empleo; el acuerdo para ello, deberá hacerse constar tras el informe Técnico pertinente de ser necesario lo más

rápidamente posible.

También serán sometidos, por el Contratista, los estudios especiales necesarios para la ejecución de los trabajos. Antes de comenzar una parte de obra que necesite de dichos estudios, el Contratista habrá obtenido la aceptación técnica de su propuesta por parte de la Dirección de obra, sin cuyo requisito no se podrá acometer esa parte del trabajo.

1.4. COMIENZO DE LA OBRA

La obra se considerará comenzada tras la aceptación del replanteo; en ese momento se levantará un Acta. El Contratista será responsable de replanteo correcto de las obras, a partir de los puntos de nivel o de referencias que serán notificados por la Propiedad.

Será igualmente responsable de que los niveles, alineaciones y dimensiones de las obras ejecutadas sean correctas, y de proporcionar los instrumentos y mano de obra necesarios para conseguir este fin.

Si durante la realización de las obras se apreciase un error en los replanteos, alineaciones o dimensiones de una parte cualquiera de las obras, el Contratista procederá a su rectificación a su costa. La verificación de los replanteos, alineaciones o dimensiones por la Dirección de obra, no eximirá al Contratista de sus responsabilidades en cuanto a sus exactitudes.

El Contratista deberá cuidadosamente proteger todos los mojones, estacas y señales que contribuyan al replanteo de las obras.

Todos los objetos de valor encontrados en las excavaciones en el emplazamiento, tales como fósiles, monedas, otros restos arqueológicos o elementos de valor geológico, serán considerados como propiedad del Propietario, y el Contratista, una vez enterado de la existencia de los mismos, se lo notificará al Propietario y tomará todas las medidas y precauciones necesarios, según le indique la propiedad, para impedir el deterioro o destrucción de estos objetos.

Caso de que estas instrucciones del Propietario encaminadas a este fin, comportasen alguna dificultad para el cumplimiento de las obligaciones del Contrato, el Contratista se lo hará notar así al Propietario para una solución equitativa de estas

dificultades.

1.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las funciones de la Dirección de obra, del Arquitecto y Aparejador, según se definen en los documentos del Contrato, serán las de inspeccionar las obras, autorizar los pagos al Contratista y aprobar finalmente su calidad. Estas funciones no relevarán en ningún momento al Contratista de sus obligaciones según el Contrato.

Tanto la Dirección de obra como el Arquitecto y Aparejador no podrán ordenar ningún trabajo que sea susceptible de retardar la ejecución de las obras, o provocar un coste adicional, sin la previa conformidad del Propietario. Las aprobaciones de la Dirección de obra no eximirán al Contratista de su responsabilidad ante vicios ocultos no observados en el momento de la aprobación.

Se establece expresamente que las instrucciones de la Dirección de obra, tendrán carácter ejecutivo y serán cumplidas por el Contratista sin perjuicio de las demandas posteriores por las partes interesadas, y de las responsabilidades a que hubiese lugar. Se incluyen las instrucciones:

- Para demoler o corregir las obras que no hayan sido ejecutadas según las condiciones del contrato.
- Para retirar y reemplazar los prefabricados y materiales defectuosos.
- Para asegurar la buena ejecución de los trabajos.
- Para conseguir respetar el calendario de ejecución.

Si el Contratista estima que las órdenes que le han sido dirigidas son contrarias a sus obligaciones contractuales, o que le exceden, deberá expresar sus reservas en un plazo de 15 días a partir de su recepción.

Si el Promotor, que por principio ello no le compete, diera directamente órdenes en obra al Contratista, someterá éstas a la Dirección Técnica para ver si pueden ser aceptadas; en todo caso se deslindará la misión durante los trabajos.

El Contratista practicará a su costa, en tiempo útil, las pruebas necesarias que le pida la Dirección Técnica; igualmente en lo relacionado con muestras de materiales a

emplear etc. que habrán de recibir la aprobación previa.

En caso de que la Propiedad decidiese sustituir a las personas o sociedades encargadas de la Dirección de obra, o al Arquitecto o Aparejador, podrá hacerlo, notificándose así al Contratista. Las atribuciones y responsabilidades de esta nueva Dirección de obra, Arquitecto y Aparejador, serán las mismas establecidas en Contrato para los anteriores.

El Contratista tendrá la responsabilidad de aportar todo el personal necesario, tanto en sus niveles de dirección y organización o administración como en los de ejecución, para el correcto cumplimiento de las obligaciones contractuales.

El Contratista designará a una persona suya, como Representante, a todos los efectos, para la realización de las obras. Este Representante deberá tener la experiencia y calificación necesaria para el tipo de obra de que se trate, y deberá merecer la aprobación de la Dirección de obra.

Este Representante del Contratista será asignado exclusivamente a la obra objeto de este Contrato y deberá permanecer en la obra durante la jornada normal de trabajo, donde atenderá a los requerimientos de la Dirección de obra como interlocutor válido y responsable en nombre del Contratista.

Caso de que la Dirección de obra observase defectos en el comportamiento de este Representante del Contratista, podrá retirarle su aprobación y solicitar un Nuevo Representante que será facilitado por el Contratista sin demora excesiva.

El Contratista empleará en la obra únicamente el personal adecuado, con las calificaciones necesarias para la realización del trabajo. La Dirección de obra tendrá autoridad para rechazar o exigir la retirada inmediata de todo el personal del Contratista que, a su juicio, tenga un comportamiento defectuoso o negligente, o realice imprudencias temerarias, o sea incompetente para la realización de los trabajos del Contrato.

El Contratista facilitará a sus expensas, el transporte, alojamiento y alimentación para el personal, caso de que sean necesarios.

El Contratista deberá, en todas sus relaciones con el personal, así como por sus consecuencias para el cumplimiento de sus obligaciones contractuales, tener presentes las

fiestas y días no hábiles por razones religiosas o políticas que estén reglamentadas o que constituyan tradición en la localidad.

El Contratista deberá, permanentemente, tomar las medidas razonables para prevenir cualquier acción ilegal, sediciosa o política que pueda alterar el orden de la obra o perjudicar a las personas o bienes situados en las proximidades.

El Contratista deberá suministrar, con la periodicidad que le indique la Dirección de obra, un listado de todo el personal empleado en las obras, indicando nombres y categorías profesionales.

La Propiedad podrá solicitar al Contratista que todo su personal lleve un distintivo adecuado, a efectos de controlar el acceso a las obras.

El Contratista se compromete a emplear personal únicamente en conformidad con la Reglamentación Laboral Vigente, y será responsable total en caso de que este requisito no se cumpla.

Todos los requisitos indicados en el Contrato, para el personal del Contratista, se aplicarán igualmente al de sus subcontratistas, y el Contratista será el responsable total de que sean cumplidos. Especialmente, el Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones de la Seguridad Social de sus subcontratistas.

El Contratista establecerá un domicilio cercano a la obra a efectos de notificaciones.

La Propiedad tendrá la facultad de hacer intervenir, simultáneamente, en las obras a otros constructores o instaladores o personal propio suyo, además del Contratista participante en este Contrato.

La coordinación entre el Contratista y los demás constructores mencionados en el párrafo anterior, se hará según las instrucciones de la Dirección de obra. El Contratista se compromete a colaborar en estas instrucciones, teniendo en cuenta que deberán estar encaminadas a conseguir una mejor realización de las obras sin producir perjuicios al Contratista.

El Contratista no podrá negarse a la prestación a los demás constructores o a la Propiedad, de sus medios auxiliares de elevación o transporte, o instalaciones auxiliares,

tales como agua potable o de obra, servicios higiénicos, electricidad, siempre que esta utilización no le cause perjuicios o molestias apreciables y recibiendo como contraprestación por este servicio, unas cantidades razonables en función de los costes reales de las mismas.

Si alguna parte de la obra del Contratista depende, para que pueda ser realizada correctamente, de la ejecución o resultados de los trabajos de otros contratistas o instaladores, o de la Propiedad, el Contratista inspeccionará estos trabajos previos y notificará inmediatamente a la Dirección de obra todos los defectos que haya encontrado, y que impidan la correcta ejecución de su parte.

El hecho de no hacer esta inspección o no notificar los defectos encontrados, significaría una aceptación de la calidad de la misma para la realización de sus trabajos.

En el caso de que se produzcan daños entre el Contratista y cualquier otro constructor o instalador participante en la obra, el Contratista está de acuerdo en resolver estos daños directamente con el constructor o instalador interesado, evitando cualquier reclamación que pudiera surgir hacia la Propiedad.

1.6. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

Los materiales y la forma de su empleo estarán de acuerdo con las disposiciones del Contrato, las reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra. La Dirección de obra podrá solicitar al Contratista que le presente muestras de todos los materiales que piensa utilizar, con la anticipación suficiente a su utilización, para permitir ensayos, aprobaciones o el estudio de soluciones alternativas.

El coste de los ensayos a realizar en los materiales o en las obras será a cargo del Contratista, en el caso de que así esté previsto en los Documentos del Contrato, o en el caso de que sea aconsejable hacerlos, como consecuencia de defectos aparentemente observados, aunque el resultado de estos ensayos sea satisfactorio.

En el caso que no se hubiese observado ningún defecto aparente, pero sin embargo, la Dirección de obra decidiese realizar ensayos de comprobación, el coste de los ensayos será a cargo del Propietario si el resultado es aceptable, y a cargo del Contratista si el resultado es contrario.

El Contratista garantizará el cumplimiento de todas las patentes o procedimientos registrados, y se responsabilizará ante todas las reclamaciones que pudieran surgir por la infracción de estas patentes o procedimientos registrados.

Todos los materiales que se compruebe son defectuosos, serán retirados inmediatamente del lugar de las obras, y sustituidos por otros satisfactorios.

El Contratista será responsable del transporte, descarga, almacenaje y manipulación de todos sus materiales, incluso en el caso de que utilice locales de almacenaje o medios auxiliares del Propietario o de otros constructores.

1.7. RECEPCIÓN.

En el momento que el Contratista considere que haya terminado las obras, lo comunicará por escrito a la Propiedad, y a la Dirección de obra, y ésta fijará dentro de los diez días siguientes, el día y la hora que tendrá lugar la Recepción Provisional de las obras.

A ella deberá asistir la Dirección de las obras, el Arquitecto, el Aparejador, la Propiedad y el Contratista. En el caso de que el Contratista no asistiera a tal acto en el día y hora señalados, quedará automáticamente citado para el día siguiente a la misma hora.

Si no asistiera a este segundo acto, se procederá a la formación de un Acta sin su asistencia, entendiéndose que el Contratista acepta y da su conformidad a lo acordado.

La recepción libera al Contratista de todas las obligaciones contractuales, salvo las previstas en los párrafos siguientes de garantía. La fecha del Acta de Recepción será comienzo para contar las responsabilidades bienales y decenales que después se indican.

Cuando las obras no se hallaran en estado de ser recibidas, se hará constar en el Acta, y se especificarán en el mismo o en documento anexo las precisas y detalladas instrucciones que la Dirección estime oportunas, para remediar los defectos observados. Se fijará un tiempo prudencial para subsanarlas, a juicio de la Dirección y aún cuando las obras se dieran por recibidas provisionalmente, no comenzará a contar el plazo de Garantía hasta tanto no hayan subsanado los defectos apuntados.

La relación de los trabajos y repasos a efectuar, se hará en folios separados, que se consideran anexos al Acta. La recepción no puede ser solicitada más que a la terminación de todas las obras previstas en el Contrato, salvo si en el Pliego de Condiciones particulares del Contrato se han previsto recepciones parciales.

Si transcurrido el plazo establecido, el Contratista no hubiera efectuado los trabajos y repasos acordados y consignados en el Acta antedicha, la Propiedad podrá efectuarlos por sus medios, cargando los gastos a la suma que en concepto de garantía haya sido retenida al Contratista durante el transcurso de la obra.

Una vez terminadas las obras, previamente a la Recepción Provisional de las mismas, el Contratista realizará una limpieza total del emplazamiento, retirando escombros, basuras y todas las instalaciones provisionales utilizadas durante las obras, dejando el emplazamiento en condiciones satisfactorias, a juicio de la Dirección de obra; igualmente repondrá las aceras o elementos de la urbanización adyacentes que hubiesen sido dañados para la realización de las obras. Así mismo, demolerá las casetas provisionales.

La Recepción Provisional de las obras, a efectos del presente contrato sólo se considerará hecha cuando la Propiedad y el Contratista así lo acuerden en el Documento correspondiente.

La formulación por el Propietario o el Arquitecto o Aparejador de la Dirección de Obra, de otros documentos de tipo oficial que sean precisos, tales como trámites municipales o del Ministerio de la Vivienda, etc., no tendrán el valor de dar por hecha la Recepción Provisional.

Caso de que se demore excesivamente el momento de la Recepción Provisional, por causas imputables al Contratista, la Propiedad podrá proceder a ocupar parcialmente las obras, sin que esto exima al Contratista de su obligación de terminar los trabajos pendientes, ni que pueda significar aceptación de la Recepción Provisional.

La duración del Plazo de Garantía será la establecida en las Condiciones Particulares, y como mínimo de 2 años a partir de la fecha de Recepción Provisional.

Los gastos de conservación del edificio durante el Plazo de Garantía en lo que corresponde a las obras realizadas por el Contratista, serán por cuenta del Contratista.

El Contratista se obliga a reparar y subsanar todos los defectos de construcción que surgieran durante tal Plazo de Garantía, en todos los elementos de la obra realizada por él mismo.

En el caso de que durante el Plazo de Garantía de dos años, indicado en el párrafo 16.1 se observen en la obra realizada defectos que requieran una corrección importante, el Plazo de Garantía sobre los elementos a que se refiera este defecto, continuará durante otros dos años a partir del momento de la corrección de los mismos.

Si el Contratista hiciera caso omiso de las indicaciones para corregir defectos, la Propiedad se reserva el derecho de realizar los trabajos necesarios por sí misma, o con la ayuda de otros constructores, descontando el importe de los mismos de los pagos pendientes de las retenciones por garantía y reclamando la diferencia al Contratista en caso de que el coste de esta corrección de defectos fuese superior a la retención por garantía.

La devolución de las cantidades retenidas en concepto de garantía no obsta para que subsista la responsabilidad penal del Contratista, y las demás previstas en la Legislación vigente.

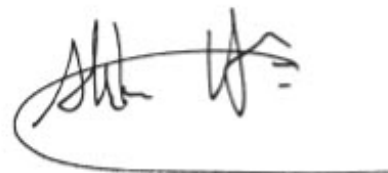
Se admitirán como días de condiciones climatológicas adversas a efectos de trabajos que deban realizarse a la intemperie aquellos en los que se dé alguna de las condiciones siguientes:

- La temperatura sea inferior a -2 grados C. después de transcurrida una hora desde la de comienzo normal de los trabajos.
- La lluvia sea superior a 10 mm. medidos entre las 7 h. y las 18 h.
- El viento sea tan fuerte que no permita a las máquinas de elevación trabajar y esto en el caso de que el Contratista no pudiera efectuar ningún otro trabajo en el que no se precise el uso de estas máquinas.
- Se podrá prever un plazo máximo de dos días, después de una helada prolongada, a fin de permitir el deshielo de los materiales y del andamiaje.

Si el Contratista desea acogerse a la demora por condiciones climatológicas adversas, deberá hacerlo comunicándoselo a la Dirección de Obra en el plazo máximo de siete días a partir de aquellos en los que existan condiciones climatológicas adversas.

Zaragoza, Febrero 2017

El Ingeniero Industrial
Col. 2453 COIAR



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

1.1. AISLAMIENTOS

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Materiales empleados para aislamiento térmico.

Las características básicas exigibles a los materiales empleados para aislamiento térmico son:

- Conductividad térmica.
- Densidad aparente.
- Permeabilidad al vapor de agua.
- Absorción de agua por volumen.

En función del empleo y condiciones en que vaya a colocarse el material aislante, se especificarán:

- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Módulo de elasticidad.
- Coeficiente de dilatación lineal.
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

Materiales empleados para aislamiento acústico.

Las características básicas exigibles a los materiales empleados para aislamiento acústico son:

- Densidad aparente.
- Absorción acústica.
- Otras propiedades.

En función del empleo y condiciones en que vaya a colocarse el material, se especificarán:

- Conductividad térmica.
- Comportamiento frente al fuego.
- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.
- Resistencia al choque blando.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Módulo de elasticidad.
- Coeficiente de dilatación lineal.
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La superficie deberá de encontrarse limpia y seca. Los salientes más importantes deberán eliminarse y los huecos rellenarlos con arena fina y seca, o bien aplicar una capa de mortero pobre. Todos los tabiques deberán ser construidos antes de la aplicación del pavimento; o al menos, levantados hasta una altura de dos hileras.

Deberá quedar garantizada y asegurada la continuidad del aislamiento y la ausencia de puentes térmicos y/o acústicos.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que respecta a la colocación del material.

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Los materiales que vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante, del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

- Comprobación de espesores y tipo del aislamiento térmico, fabricante, etc.
- Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad.

- Evitación de puentes térmicos.

Se realizarán ensayos de:

- Continuidad térmica de los diferentes espesores en que se comercializan si la resistencia correspondiente a tales espesores.
- Densidad aparente.
- Permeabilidad al vapor de agua teniendo en cuenta la lámina o barrera de vapor si la tuviera.
- Absorción de agua por volumen.
- Deformación frente a cargas (módulo de elasticidad.).
- Resistencia a flexión y compresión.
- Aislamiento acústico.

NORMATIVA

Los materiales para aislamiento térmico, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las del Documento Básico Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación. (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo).

Los materiales para aislamiento acústico, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la Ordenanza Municipal para la Protección contra Ruidos y Vibraciones.

Las Normas UNE que a continuación se indican:

UNE 53-037-76; UNE 53.144; UNE 53.215; UNE 56-906-74; UNE 53.312; UNE 7-405-76; UNE 85-205-78; UNE 53.028; UNE 53.029; UNE 53.126; UNE 53.127; UNE 53.181; UNE 53.182; UNE 53.205; UNE 53-310-78; UNE 53-351-78; UNE 56-904-76; UNE 56-905-74; UNE 56-906-74; UNE 56-907-74; UNE 56-908-74; UNE 56-909-74; UNE 56-910-74.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se medirá y valorará por metro cuadrado incluso parte proporcional de cortes, uniones, rastreles y colocación.

Se medirá y valorará por metro lineal de coquilla, incluso parte proporcional de cortes, uniones y colocación.

1.2. CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Control de ejecución

La instalación se rechazará en caso de:

- Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.
- Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.
- Los materiales que no sean homologados, siempre que los exija el RITE o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.
- Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.
- No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.
- El aislamiento y barrera de vapor de las tuberías sean diferentes de las indicadas en el RITE y/o distancias entre soportes superiores a las indicadas.
- El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.
- El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido.

Ensayos y pruebas

- Prueba hidrostática de redes de tuberías.
- Pruebas de libre dilatación
- Eficiencia térmica y funcionamiento

EJECUCION DE LAS OBRAS

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. La distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

Tuberías de agua:

Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto. El paso por elementos estructurales se realizará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos. Los dispositivos de sujeción estarán situados de forma que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería. Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo. Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados; si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión. La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

Conductos:

Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra

la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto, y se engatillarán haciendo un pliegue en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos. Según el CTE DB HS 5, apartado 3.3.3.1, la salida de la ventilación primaria no deberá estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y deberá sobrepasarla en altura. Según el CTE DB HS 5, apartado 4.1.1.1, para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., deberá tomarse 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

Rejillas y difusores:

Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración. Los difusores de aire estarán contruidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local, y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal. Las rejillas de impulsión podrán ser de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de retorno podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de extracción podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de descarga podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas; su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica para evitar la entrada de aves. Las bocas de extracción serán de diseño circular, contruidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.

Se comprobará que la situación, espacio y recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con los de proyecto, y en caso contrario se procederá

a su nueva ubicación o definición de acuerdo con el criterio de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por el instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación. Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado de los mismos con elementos específicos o a base de pastas de yeso o cemento. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas; asimismo se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

Condiciones de terminación

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Mediante el procedimiento de recepción de los productos, equipos y sistemas que comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

– Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación.

– Conductos y accesorios. Podrán ser de chapa metálica o de fibra:

De chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

De fibras. Estarán formados por materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además tendrán la suficiente

resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

– Tuberías y accesorios de cobre. Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como bombas, calderas, contadores, intercambiadores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada. En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías serán tacos y tornillos, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales. En tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho inferior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como

mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE

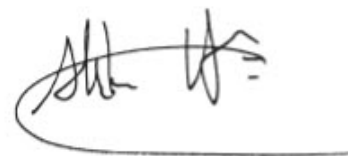
Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
- Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc., (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre, etc.).
- Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo.
- No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.
- En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, disolviendo el acero y perforando el tubo.
- El recorrido de las tuberías no atravesará chimeneas ni conductos.
- Según el CTE DB HS 4, apartado 2.1.2, se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo antes de los aparatos de climatización.

Zaragoza, Febrero 2017

El Ingeniero Industrial
Col. 2453 COIAR



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA
PARA CAFETERÍA DE CENTRO DE CONVIVENCIA GOYA
17-015- CEN J DISTRITO C MAYORES GOYA CAFETERIA
EFIC ICL-P1
REM: 48 – FRANCISCO DE GOYA**

- **ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD**

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Índice

1. ANTECEDENTES, OBJETO Y JUSTIFICACION.....	2
2. PROYECTO AL QUE SE REFIERE.....	4
3. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION.....	5
4. CONDICIONES AMBIENTALES	5
5. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA.....	5
5.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.....	5
5.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	6
5.3 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.....	6
5.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y DE ASISTENCIA SANITARIA.....	7
6. TIPOLOGIA Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS A UTILIZAR	8
7. PROCESO CONSTRUCTIVO Y ORDEN DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS	8
8. PROCEDIMIENTOS, EQUIPOS Y MEDIOS	8
8.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES	9
8.2 PROTECCIONES COLECTIVAS	9
8.3 FORMACION	10
9. IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS.....	10
9.1 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.....	10
9.2 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE	11
10. RIESGOS LABORALES ESPECIALES	12
11. MEDIDAS GENERALES PARA LA ELIMINACION Y PREVENCION DE RIESGOS.....	13
12. PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES.....	18
13. CONDICIONES GENERALES.....	19

1. ANTECEDENTES, OBJETO Y JUSTIFICACION

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Los supuestos previstos son los siguientes:

- El presupuesto de Ejecución por Contrata es superior a 450.760 € (75 millones de pesetas).
- La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es superior a 500 trabajadores/día
- Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El citado Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley 31/1995 de prevención de Riesgos Laborales la Directiva 92/57/92 y del RD 39/97 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Así mismo mediante el RD 1627/97 se procede a la transposición al Derecho español de la Directiva 95/57/CEE por la que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporal o móvil.

El Estudio Básico va dirigido a la eliminación de los riesgos laborales que pueden ser evitados y a la reducción y control de los que no pueden eliminarse totalmente con el fin de garantizar las mejores condiciones posibles de seguridad y salud para todo el personal que participe en la ejecución de las obras proyectadas.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de Riesgos Laborables en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

2. PROYECTO AL QUE SE REFIERE.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

PROYECTO DE REFERENCIA	
Proyecto de:	PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA PARA CENTRO DE CONVIVENCIA GOYA
Ingeniero autor del proyecto:	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD, num.col.: 2453 COIAR
Titularidad del encargo:	AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA CIF P5030300G DOMICILIO SOCIAL: PLAZA DE NUESTRA SEÑORA DEL PILAR. 50003 ZARAGOZA. DOMICILIO NOTIFICACIONES: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA, SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA. UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES. VÍA HISPANIDAD 20, 50009 ZARAGOZA. REPRESENTANTE: PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ (DNI 15.836.056-G) TELÉFONO: 976721910
Emplazamiento Obra:	CALLE HERNÁN CORTÉS 31. 50.005 ZARAGOZA.
Presupuesto ejecución material	41.989,10 EUROS
Plazo de Ejecución previsto:	1 MES
Número máximo de operarios:	3
Total aproximado de jornadas:	20
OBSERVACIONES:	

3. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/ 1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

4. CONDICIONES AMBIENTALES

Los trabajos se realizan tanto en el exterior como en interior de locales tal y como se describe en la memoria y se observa en los planos.

5. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA.

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

5.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recogen en el documento de memoria del presente proyecto.

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Desde Calle Hernán Cortés 31.
Edificaciones colindantes	Si
Suministro de energía eléctrica	Si
Suministro de agua	Si
Sistema de saneamiento	Si
Servidumbres y condicionantes	No
OBSERVACIONES:	

En la tabla siguiente se indican las características generales de la obra a que se refiere el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, y se describen brevemente las fases de que consta:

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SUS FASES	
Demoliciones	No hay
Movimiento de tierras	No hay
Cimentación y estructuras	No hay
Cubiertas	No hay
Albañilería y cerramientos	Si
Acabados	(*)
Instalaciones	Si
OBSERVACIONES: (*) Se consideraran, únicamente, las inherentes a la instalación objeto de proyecto.	

5.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios el lugar del emplazamiento de la obra. Los cuadros de obra para el suministro dispondrán de los elementos de protección magnetotérmica y diferencial necesarios.

5.3 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc...En el caso de que esto no sea posible, se dispondrán de los medios necesarios que garanticen su existencia regular desde el comienzo de la obra.

5.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y DE ASISTENCIA SANITARIA.

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agrede al medio ambiente.

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D. 1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en la tabla siguiente:

SERVICIOS HIGIÉNICOS	
x	Vestuarios con asientos y taquillas.
x	Lavabos con agua fría, agua caliente, y espejo.
x	Retretes.

De acuerdo con el apartado A3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la siguiente tabla, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACIÓN	DISTANCIA APROX.(km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil.	En la obra
Asistencia Primaria Centro de Salud	Centro de Salud Delicias Sur, Calle de Manuel Dronca, 1, 50009 Zaragoza	1,4
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Avenida San Juan Bosco, 15, 50009 Zaragoza	1,3

5.5 SERVIDUMBRE Y CONDICIONANTES.

No se prevén interferencias en los trabajos, puesto que si la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si interviene más de una empresa en la ejecución del proyecto, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación debería ser objeto de un contrato expreso.

6. TIPOLOGIA Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS A UTILIZAR

Quedan especificados en la memoria y pliegos de condiciones del proyecto al que se adjunta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Servicios afectados: Se deberá cortar el tráfico de la calle Hernán Cortés para colocación de grúa en calzada a la hora de extraer de la cubierta los equipos actuales e introducir los nuevos.

7. PROCESO CONSTRUCTIVO Y ORDEN DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS

El proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos se llevará a cabo conforme a las especificaciones y condiciones técnicas que al respecto establece el Proyecto al que se adjunta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud; dichas prescripciones quedarán complementadas, o en su caso modificadas, por las instrucciones que determine el Ingeniero Director de Obra que, en cualquier caso, deberán contar obligatoriamente con la aprobación y autorización expresa del Coordinador de Seguridad y Salud de la obra.

8. PROCEDIMIENTOS, EQUIPOS Y MEDIOS

Se seleccionan procedimientos, equipos y medios proporcionados en función de las características particulares de la obra y de las tecnologías disponibles de modo que se obtenga la máxima seguridad posible para los trabajadores que participen en la misma.

De conformidad con el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se aplicarán los principios de acción preventiva y en particular las siguientes actividades:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos de trabajo teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas (no existen en la obra que nos ocupa).
- La recogida de materiales peligrosos utilizados (en la presente obra no existen).
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

8.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- * Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluso visitantes.
- * Guantes de cuero
- * Guantes de goma fina
- * Guantes de soldador
- * Guantes dieléctricos
- * Botas impermeables al agua y a la humedad
- * Botas de seguridad de lona (clase III)
- * Botas de seguridad de cuero (clase III)
- * Botas dieléctricas
- * Monos o buzos
- * Trajes de agua
- * Gafas contra impactos y antipolvo
- * Gafas para oxicorte
- * Pantalla de seguridad para soldador
- * Mascarillas antipolvo
- * Filtros para mascarillas
- * Protectores auditivos
- * Mandiles de soldador
- * Polainas de soldador
- * Manguitos de soldador
- * Cinturón antivibratorio

8.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

- * Pórticos protectores de líneas eléctricas

- * Vallas de limitación y protección
- * Señales de tráfico
- * Señales de seguridad
- * Cintas de balizamiento
- * Topes de desplazamiento de vehículos
- * Barandillas
- * Redes
- * Lonas
- * Soportes y anclajes de redes y lonas
- * Cables de sujeción de cinturón de seguridad
- * Anclajes de cables
- * Casetas de operadores de máquinas
- * Limitadores de movimiento de grúas
- * Anemómetros
- * Balizamiento luminoso
- * Extintores
- * Interruptores diferenciales
- * Tomas y red de tierra
- * Transformadores de seguridad

8.3 FORMACION

Corresponde a los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos adoptar las medidas pertinentes para la adecuada formación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales.

9. IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS.

9.1 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

La tabla siguiente contiene la relación de riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen.

RIESGOS EVITABLES	MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS
Trabajos con presencia de tensión (media y baja tensión)	Corte del fluido, apantallamiento de protección, puesta a tierra y cortocircuito de los cables
Derivados de la rotura de instalaciones	Neutralización de las instalaciones

existentes	existentes
OBSERVACIONES:	

9.2 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA	
RIESGOS	
Caídas de operarios al mismo nivel	
Caídas de operarios a distinto nivel	
Caídas de objetos sobre operarios	
Caídas de objetos sobre terceros	
Choques o golpes contra objetos	
Trabajos en condiciones de humedad	
Contactos eléctricos directos e indirectos	
Cuerpos extraños en los ojos	
Sobreesfuerzos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCION COLECTIVAS	Grado
Orden y limpieza en los lugares de trabajos	Permanente
Recubrimiento o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas B.T.	Permanente
Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	Permanente
No permanecer en el radio de acción de las máquinas	Permanente
Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	Permanente
Señalización de la obra (señales y carteles)	Permanente
Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	Alternativa al vallado

	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A – 113B	Permanente
	Evacuación de escombros	Frecuente
	Escaleras auxiliares	Ocasional
	Información específica	Para riesgos concretos
	Cursos y charlas de formación	Frecuente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
	Cascos de seguridad	Permanente
	Calzado protector	Permanente
	Ropa de trabajo	Permanente
	Ropa impermeable o de protección	Con mal tiempo
	Gafas de seguridad	Frecuente
	Cinturones de protección del tronco	Ocasional
	Guantes para trabajos en tensión	Permanente
	Elementos aislantes (Banqueta aislante, pértigas, etc)	Frecuente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

10. RIESGOS LABORALES ESPECIALES

Los trabajos necesarios para el desarrollo de las obras definidas en el Proyecto de referencia, implican riesgos eléctricos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

En la siguiente relación no exhaustiva se tienen aquellos trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, estando incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

- Graves caídas de altura
- En proximidad de líneas eléctricas de alta y media tensión, se debe señalizar y respetar la distancia de seguridad (5 m) y llevar el calzado de seguridad.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

También se indican a continuación las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

11. MEDIDAS GENERALES PARA LA ELIMINACION Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

Estabilidad y solidez. Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo serán sólidos y estables teniendo en cuenta el número de trabajadores que los ocupen, las cargas máximas y su distribución y los factores externos que pudieran afectarles. Si los elementos no aseguran su estabilidad propia deberán adoptarse fijaciones apropiadas y seguras con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario.

Caída de objetos. Se establece como obligatorio el uso del casco para todos los trabajadores y personal de la obra así como para toda aquella persona que visite la misma. Los materiales, equipos y herramientas deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su caída, desplome o vuelco.

Caídas de altura. Los andamios, pasarelas y plataformas en las que el riesgo de altura de caída sea superior a los 2,00 m irán equipados con barandillas resistentes de 90 con de altura equipadas con reborde de protección, pasamanos y protección intermedia. En los trabajos de montaje de estructura, cubiertas y otros se colocarán redes horizontales y se utilizarán, con carácter obligatorio, cinturones de seguridad con anclaje.

Factores atmosféricos: Al objeto de proteger a los trabajadores se suspenderán los trabajos cuando las inclemencias atmosféricas sean tales que puedan comprometer su seguridad y su salud.

Andamios. Tendrán las condiciones de estabilidad y solidez anteriormente señaladas. Así mismo quedarán protegidos y utilizados de modo que se evite que las personas caigan o estén expuestas a las caídas de objetos. Los andamios móviles deberán asegurarse contra desplazamientos involuntarios. Todos los andamios serán inspeccionados por persona competente antes de sus puestas en servicio, a intervalos regulares en lo sucesivo y después de cualquier modificación, período de utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Escaleras de mano. Se estará a lo dispuesto en el RD 486/97 de 14 de abril.

Aparatos elevadores y accesorios de izado. Estarán a lo dispuesto en su normativa específica. No obstante deberán ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que están destinados, instalarse y utilizarse correctamente, mantenerse en buen estado de funcionamiento y ser anejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada. Deberá colocarse en los propios aparatos y de manera visible la indicación de la carga máxima que admiten. Los aparatos elevadores y sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que están destinados.

Vehículos y maquinaria para manipulación de materiales. Deberán ajustarse a su normativa específica si bien deberán estar diseñados y contruidos, en la medida de lo posible, en función de los principios de la ergonomía. Así mismo deberán mantenerse en buen estado de funcionamiento y utilizarse correctamente por personal adecuadamente capacitado. Con el fin de evitar que caigan en las excavaciones o en el agua se dispondrán en el perímetro de éstas las correspondientes balizas, topes y señalizaciones. Los vehículos irán equipados con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento en caso de vuelco y contra la caída de objetos.

Instalaciones, máquinas y equipos. Estarán a lo dispuesto en su normativa específica si bien deberán estar diseñados y contruidos, en la medida de lo posible, en función de los principios de la ergonomía. Así mismo deberán mantenerse en buen estado de funcionamiento y utilizarse correctamente por personal adecuadamente capacitado.

Instalaciones de distribución de energía. Deberán mantenerse y verificarse con regularidad. Las existentes antes del comienzo de la obra deben localizarse, verificarse y señalizarse claramente. No se llevarán a cabo trabajos dentro del radio de 5 metros de cualquier tendido eléctrico aéreo; en su caso deberá procederse a dejar el tendido sin tensión. Se colocarán avisos o barreras para mantener a las personas y vehículos alejados de los tendidos eléctricos. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo un tendido eléctrico que no pueda dejarse sin tensión se utilizará señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura de modo que se garantice en todo momento el alejamiento adecuado.

Instalación eléctrica. Se estará a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico e Instrucciones MIE BT complementarias. Se adoptarán las protecciones pertinentes contra contactos directos e indirectos mediante las correspondientes protecciones diferenciales y de tierras. Así mismo se adoptarán las protecciones contra riesgo de incendio y explosión. Los dispositivos de protección deben ser acordes a las

condiciones de suministro, potencia instalada y competencia de las personas que han de tener acceso a la instalación.

Ataguías. No se prevén en la obra.

Vías y salidas de emergencia. Deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. En caso de peligro, todos los lugares de trabajo podrán evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. Las vías de salida específicas de emergencia quedarán señalizadas conforme al RD 485/97; la señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente para asegurar su duración durante toda la duración de la obra. Las vías de salida de emergencia así como sus accesos y puertas no deben quedar obstruidas en ningún momento por objeto alguno de forma que deben poder utilizarse sin trabas en cualquier momento. En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia deberán quedar equipadas con alumbrado de emergencia autónomo.

Ventilación. Las condiciones particulares de la obra hace que no se requieran medidas concretas en relación con la ventilación; las disponibilidad de aire limpio en cantidad suficiente para los trabajadores queda asegurada en cualquier caso sin necesidad de adoptar ninguna medida específica.

Ruido. No se requieren medidas de protección colectiva dadas las condiciones particulares de la obra. Se facilitarán cascos de protección acústica para los trabajos de utilización de compresores neumáticos.

Polvo, gases y vapores. No se requieren medidas de protección colectiva dadas las condiciones particulares de la obra. Para casos específicos se facilitarán a los trabajadores mascarillas para protección contra polvo; no se prevé que en la obra se produzcan riesgos de inhalación de gases ni vapores ni presencia en atmósferas peligrosos.

Iluminación. Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra tendrán, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener iluminación artificial adecuada y suficiente; se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color de la luz artificial no alterará ni influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización. Los puntos de luz estarán colocados de forma que no suponga riesgo alguno para los trabajadores. Los locales,

los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

Temperatura. Será la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias los permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y de las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

Puertas y portones. Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que impida salirse de los raíles y caerse. Las que se abran hacia arriba deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse. Las situadas en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizadas de modo adecuado. En las inmediaciones de los portones destinados a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento. Las puertas mecánicas deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores; deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

Vías de circulación y zonas peligrosas. No se prevé que en la obra existan zonas de acceso limitado. Las vías de circulación destinadas a vehículos se situarán a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

Muelles y rampas de carga. Adecuadas a las cargas transportadas. Los muelles deben tener al menos una salida y las rampas deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

Espacio de trabajo. Las dimensiones del puesto de trabajo permitirán que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Primeros auxilios. Las condiciones de la obra hacen que no sea exigible la existencia de local específico de primeros auxilios. No obstante se adoptarán las medidas pertinentes para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina. Así mismo se

dispondrá en la propia obra de un botiquín adecuadamente dotado con los productos al uso (algodón, gasas, agua oxigenada, alcohol, yodo, mercurio-cromo, “tiritas”, etc.). Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Se deberá disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Servicios higiénicos. Los trabajadores deberán disponer en la propia obra de vestuarios, lavabos y retretes; los vestuarios contarán con taquillas y bancos. Serán utilizados por separado por hombres y mujeres.

Locales de descanso. Los trabajadores deberán poder disponer en la propia obra de un local con al menos una mesa y asientos con respaldo con capacidad para acoger a todos los trabajadores que simultáneamente estén presentes en el trabajo.

Locales de alojamiento. No se requieren.

Mujeres embarazadas y madres lactantes. Deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Trabajadores minusválidos. Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Acceso a la obra y perímetro de la misma. Estarán señalizados claramente visibles e identificables.

Agua potable y bebida. Los trabajadores deberán disponer en la obra de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo. Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población

Comidas. Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

12. PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES.

El apartado 3 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

13. CONDICIONES GENERALES

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra será el ingeniero director de obra que al efecto designe el promotor. Sus responsabilidades serán las que establece el artículo 8 del RD 1627/97.

Las obligaciones de los contratistas y subcontratistas son las que señala el artículo 11 del RD 1627/97 siendo las de los trabajadores autónomos las indicadas en el artículo 12.

Se llevará el libro de incidencias conforme al artículo 13 del RD 1627/97. La información a los trabajadores se llevará a cabo conforme al artículo 15.

Se llevará a cabo el aviso previo por parte del promotor a la autoridad laboral competente antes del inicio de los trabajos conforme a lo señalado en el artículo 18 del RD 1627/97 y con el contenido indicado en el anexo III de dicha norma.

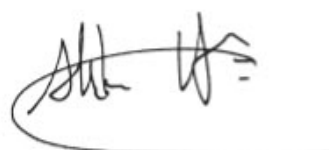
Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se deberá disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Zaragoza, Febrero de 2017

El/Los
promotores

El Ingeniero Industrial al servicio de DOLMEN, Ingeniería y
Servicios Técnicos S.L.P.



Alberto Hernández Bernad
Colegiado nº 2453 COIAR

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA
PARA CAFETERÍA DE CENTRO DE CONVIVENCIA GOYA
17-015- CEN J DISTRITO C MAYORES GOYA CAFETERIA
EFIC ICL-P1
REM: 48 – FRANCISCO DE GOYA**

▪ MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS									
01.01	DESMONTAJE INSTALACIÓN ACTUAL								
	Ud. Desmontaje instalación actual compuesto por bomba de calor Sedical-HCF modelo RTE 27 PC RTA 27 EBC 6524 M, ubicada en torreón de cubierta. Incluye desmontaje de cubierta superior torreón, medios auxiliares para extracción de equipos actuales e introducción de nuevos equipos. Desmontaje de elementos de instalación actual reutilizables. Traslado a dependencias municipales de equipos o elementos de la instalación expresamente señalados por responsables municipales. El resto serán retirados y trasladados a vertedero autorizado. Incluso montaje y reparación de cubierta superior torreón en caso de que sufra daños en su desmontaje.						1,00	2.136,00	2.136,00
	TOTAL CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS.....								2.136,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN DAIKIN									
02.01	Ud UNIDAD EXTERIOR DAIKIN RZQ250C Ud. Unidad exterior Split serie Inverter Sky Air bomba de calor marca DAIKIN mod. RZQ250C de 29.000 W de potencia calorífica max. y de 26.500 de potencia frigorífica max., con refrigerante R-410A. Totalmente instalado con apoyos antivibratorios y programación de la regulación de los equipos según órdenes y consignas establecidas por técnicos del Ayuntamiento o la dirección facultativa. Incluso colocación en torreón de cubierta en espacio libre tras extracción de unidad existente.						2,00	2.892,50	5.785,00
02.02	Ud UNIDAD INTERIOR DE CONDUCTOS DAIKIN FDQ250B Ud. Unidad interior horizontal techo, de impulsión a conductos, de alta presión disponible, DAIKIN mod. FDQ250B de una potencia calorífica de 27.100 W y una potencia frigorífica de 25.000 W, con refrigerante R-410A.. Totalmente instalado incluso estructura auxiliar, soportes a cubierta y apoyos antivibratorios.						2,00	1.256,50	2.513,00
02.03	Ud CONTROL DAIKIN BRC1E53A Ud. Unidad Control Remoto Multifunción por Cable, marca DAIKIN, mod. BRC1E53A, incluye programación, menús y multilinguaje. Pantalla retroiluminada. Funciones de ahorro de energía. Posibilidad de rotación programada con unidades FBQ-D, FAQ-C y FHQ-C.						2,00	71,00	142,00
02.04	Ud CONTROL SKY-AIR DTA112B51 Ud. Placa para control centralizado de unidades interiores SKY-AIR Inverter mod. DTA112B51.						2,00	113,50	227,00
TOTAL CAPÍTULO 02 EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN DAIKIN									8.667,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 TUBERÍAS FRIGORÍFICAS									
11.03	ml TUBERÍA COBRE 1/2" ml. Tubería de cobre 1/2" según UNE-EN-12735.1 con p.p. de accesorios soldados mediante soldadura fuerte a la plata y elementos de sujeción para la línea de líquido aislada mediante coquilla elástica de espesor 15 mm. Se incluye suportación de tubería frigorífica. Completamente instalada.						28,00	10,00	280,00
11.06	ml TUBERÍA COBRE 7/8" ml. Tubería de cobre 7/8" según UNE-EN-12735.1 con p.p. de accesorios soldados mediante soldadura fuerte a la plata y elementos de sujeción para la línea de líquido aislada mediante coquilla elástica de espesor 15 mm. Se incluye suportación de tubería frigorífica. Completamente instalada.						28,00	14,50	406,00
TOTAL CAPÍTULO 03 TUBERÍAS FRIGORÍFICAS									686,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 RECUPERACIÓN DE CALOR									
4.01	Ud RECUPERADOR DE CALOR ENTÁLPICO Ud. Ventilación con recuperación entálpica de calor, marca Daikin modelo VAM2000FC. Caudal de aire máximo 2000 m3/h, eficacia de intercambio de entalpía a caudal máximo de 63,4% en refrigeración y 68,6% en calefacción, eficacia de intercambio de temperatura a caudal máximo 78%, presión estática a caudal máximo de 13,7 mmH2O, consumo 953 W, dimensiones en mm 726x1514x1160 (alto x ancho x fondo), peso 145 kg, presión sonora a caudal máximo 40 dBA. Medida la unidad instalada.						2,00	3.455,50	6.911,00
4.02	Ud FILTRO F6 Ud. Filtro de alta eficiencia F6 Daikin modelo EKAFV100F6 para unidad de ventilación. Medida la unidad instalada.						4,00	69,00	276,00
4.03	Ud FILTRO F8 Ud. Filtro de alta eficiencia F8 Daikin modelo EKAFV100F8 para unidad de ventilación. Medida la unidad instalada.						4,00	77,50	310,00
4.04	Ud FILTRO G4 Ud. Filtro de bolsa blanda G4 para polvo grueso, a instalar como prefiltro en extracción y admisión de aire exterior, clasificación G4 de acuerdo a norma EN779, eficacia 80-90%, marco de plástico, uniones de bolsas termosoldadas y temperatura máxima de trabajo 80°C. Medida la unidad instalada.						4,00	33,10	132,40
4.05	Ud CAJA PORTAFILTROS CIRCULAR Ud. Caja portafiltros circular para filtro G4, de entrada y salida circular, con junta de goma estanca, sin filtro incorporado. Medida la unidad instalada.						4,00	106,00	424,00
TOTAL CAPÍTULO 04 RECUPERACIÓN DE CALOR.....									8.053,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 DIFUSIÓN DE AIRE									
5.05	Ud CONDUCTO ADMISIÓN AIRE EXTERIOR DIÁMETRO 350 MM Ud. Suministro y colocación de conducto circular con aislamiento para instalación de ventilación formado por tubo de chapa galvanizado de pared simple helicoidal, de 350 mm de diámetro y 0,7 mm de espesor, longitud según plano, colocado en posición horizontal y vertical. Incluso p.p. de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios, piezas especiales, codos, tapas en extremos a la intemperie, medios de elevación, sin incluir compuertas de regulación cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexas y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.						2,00	326,84	653,68
5.06	Ud CONDUCTO EXPULSIÓN AIRE EXTERIOR DIÁMETRO 350 MM Ud. Suministro y colocación de conducto circular con aislamiento para instalación de ventilación formado por tubo de chapa galvanizado de pared simple helicoidal, de 350 mm de diámetro y 0,7 mm de espesor, longitud según plano, colocado en posición horizontal y vertical. Incluso p.p. de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios, piezas especiales, codos, tapas en extremos a la intemperie, medios de elevación, sin incluir compuertas de regulación cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexas y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.						2,00	350,43	700,86
5.07	Ud CONDUCTO IMPULSIÓN RECUPERADOR DE CALOR DIÁMETRO 350 MM Ud. Suministro y colocación de conducto circular con aislamiento para instalación de ventilación formado por tubo de chapa galvanizado de pared simple helicoidal, de 350 mm de diámetro y 0,7 mm de espesor, longitud según plano, colocado en posición horizontal y vertical. Incluso p.p. de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios, piezas especiales, codos, tapas en extremos a la intemperie, medios de elevación, sin incluir compuertas de regulación cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexas y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.						2,00	193,71	387,42
5.08	Ud CONDUCTO EXTRACCIÓN DIÁMETRO 350 MM Ud. Suministro y colocación de conducto circular con aislamiento para instalación de ventilación formado por tubo de chapa galvanizado de pared simple helicoidal, de 350 mm de diámetro y 0,7 mm de espesor, longitud según plano, colocado en posición horizontal y vertical. Incluso p.p. de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios, piezas especiales, codos, tapas en extremos a la intemperie, medios de elevación, sin incluir compuertas de regulación cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexas y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.						2,00	448,92	897,84
5.09	ml CONDUCTO RETORNO 650 X 350 MM ml. Suministro y colocación de conducto rectangular con aislamiento para instalación de retorno formado por chapa galvanizada de pared simple, de dimensiones 650 x 350 mm y 0,7 mm de espesor, longitud según plano, colocado en posición horizontal y vertical. Incluso p.p. de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios, piezas especiales, codos, tapas en extremos a la intemperie, medios de elevación, sin incluir compuertas de regulación cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexas y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.						18,00	39,52	711,36

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.10	<p>Ud CONDUCTO DE IMPULSIÓN</p> <p>Ud. Suministro y colocación de conducto circular para instalación de impulsión formado por chapa galvanizada de pared simple, 0,7 mm de espesor. Incluye los siguientes tramos: 12 metros diámetro 500 mm, 6 metros diámetro 450 mm, 3 metros diámetro 400 mm, 3 metros diámetro 355 mm, 3 metros diámetro 300 mm, 6 metros diámetro 250 mm. Colocado en posición horizontal. Incluso p.p. de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios, piezas especiales, codos, tapas en extremos a la intemperie, medios de elevación, con aislamiento, sin incluir compuertas de regulación cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente pintado, montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.</p>						2,00	1.306,19	2.612,38
5.11	<p>Ud REJILLA RETORNO</p> <p>Ud. Reja para retorno de aire Schako PAZ-1-V-1825x325-Ral ad, para un caudal de 1335 m3/h. Dimensiones 1825x325 mm. Medida la unidad instalada.</p>						4,00	244,05	976,20
5.12	<p>Ud REJILLA IMPULSIÓN</p> <p>Ud. Reja para impulsión de aire Schako KG-R8-1015x115-Ral ad, para un caudal de 412 m3/h. Dimensiones 1015x115 mm. Medida la unidad instalada.</p>						12,00	77,24	926,88
5.13	<p>Ud TOBERAS IMPULSIÓN</p> <p>Ud. Toberas para impulsión de aire Schako DSAV-R8-1015x115-Ral ad, para un caudal de 287 m3/h. Dimensiones 1015x115 mm. Medida la unidad instalada.</p>						18,00	355,12	6.392,16
TOTAL CAPÍTULO 05 DIFUSIÓN DE AIRE									14.258,78

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 INSTALACIÓN ELÉCTRICA									
14.01	PA INSTALACIÓN ELÉCTRICA								
	PA. Instalación eléctrica necesaria para dar suministro a sistema de climatización y recuperador entálpico compuesto por:								
	- Protecciones para alimentación unidad exterior: 2 ud Diferencial 4 x 25/300 mA y 2 ud PIA 4x20 C (2 uds).								
	- Alimentación unidad exterior desde cuadro con RZ1-K(AS) 5 x 2.5 mm2. 20 metros.								
	- Protecciones para alimentación de unidad de conductos interior: 2 ud Diferencial 2x25/300 mA y 2 ud PIA 2x10 C								
	- Alimentación unidad interior desde cuadro con RZ1-K(AS) 3 x 2.5 mm2. 14 metros.								
	- Protecciones para alimentación de recuperador de calor entálpico: 2 ud Diferencial 2x25/300 mA y 2 ud PIA 2x10 C								
	- Alimentación unidad interior desde cuadro con RZ1-K(AS) 3 x 2.5 mm2. 14 metros.								
	- Interconexión BUS entre unidad exterior y unidades interiores mediante par de dos hilos sin apantallar.								
	- Conexión de sistemas de control individual por salas BRC1E53A.								
	- Conexión de control centralizado DTA112B51.								
	Conexionados y probados todos los equipos.								
							1,00	2.694,00	2.694,00
	TOTAL CAPÍTULO 06 INSTALACIÓN ELÉCTRICA								2.694,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 OBRA CIVIL									
15.04	Ud DESMONTAJE FALSO TECHO m2. Desmontaje de falso techo en vestíbulo, montaje de estructuras auxiliares para soportación de unidades interiores y recuperadores de calor, y montaje de falso techo posterior a la instalación de equipos.						1,00	3.412,00	3.412,00
15.03	m2 CAJÓN RETORNO m2. Cajón de yeso laminado 15 mm con perfilera de 45 mm, para revestimiento de conducto de retorno de la instalación, dimensiones de acuerdo a planos. Incluye pintado. Totalmente terminado.						9,45	42,00	396,90
15.06	Ud CONDUCCIÓN DE CONDENSADOS Ud. Conducción de condensados desde bomba de calor hasta desagüe de aseos mediante tubería de polietileno. Medida la unidad instalada.						2,00	300,00	600,00
15.07	Ud DESPLAZAMIENTO BIE Ud. Desplazamiento BIE diámetro 25 mm según planos. Incluye corte de tubería de suministro, desplazamiento 55 centímetros del cuerpo de la BIE y nueva conexión de la tubería de suministro incluyendo un metro de tubería de acero 1 1/4". Totalmente instalado.						2,00	200,00	400,00
TOTAL CAPÍTULO 07 OBRA CIVIL									4.808,90

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD									
16.01	Ud SEGURIDAD Y SALUD Ud. Medidas de seguridad y salud incluidas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud.						1,00	385,02	385,02
16.02	Ud GESTIÓN DOCUMENTAL Ud. Redacción de plan de seguridad y salud, apertura del centro de trabajo, libro de visitas y sub-contrataciones correctamente diligenciado. Redacción de certificado de instalación a la finalización de la obra. Incluso planos as built.						1,00	300,00	300,00
TOTAL CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD									685,02

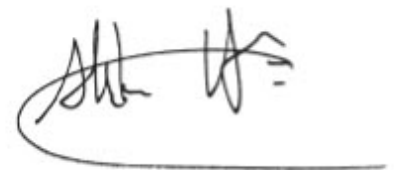
RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	TRABAJOS PREVIOS	2.136,00	5,09
02	EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN DAIKIN	8.667,00	20,64
03	TUBERÍAS FRIGORÍFICAS	686,00	1,63
04	RECUPERACIÓN DE CALOR	8.053,40	19,18
05	DIFUSIÓN DE AIRE	14.258,78	33,96
06	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	2.694,00	6,42
07	OBRA CIVIL	4.808,90	11,45
08	SEGURIDAD Y SALUD	685,02	1,63
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		41.989,10	
	13,00 % Gastos generales	5.458,58	
	6,00 % Beneficio industrial	2.519,35	
	SUMA DE G.G. y B.I.	7.977,93	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	49.967,03	
	IVA (21%)	10.493,08	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	60.460,11	

Asciende el presupuesto de contrata a la expresada cantidad de CUARENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA MIL CUATROCIENTOS SESENTA EUROS con ONCE CÉNTIMOS

El Ingeniero Industrial
Colegiado n°: 2453



Fdo: Alberto Hernández Bernad
Asistencia Técnica Externa

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA
PARA CAFETERÍA DE CENTRO DE CONVIVENCIA GOYA
17-015- CEN J DISTRITO C MAYORES GOYA CAFETERIA
EFIC ICL-P1
REM: 48 – FRANCISCO DE GOYA**

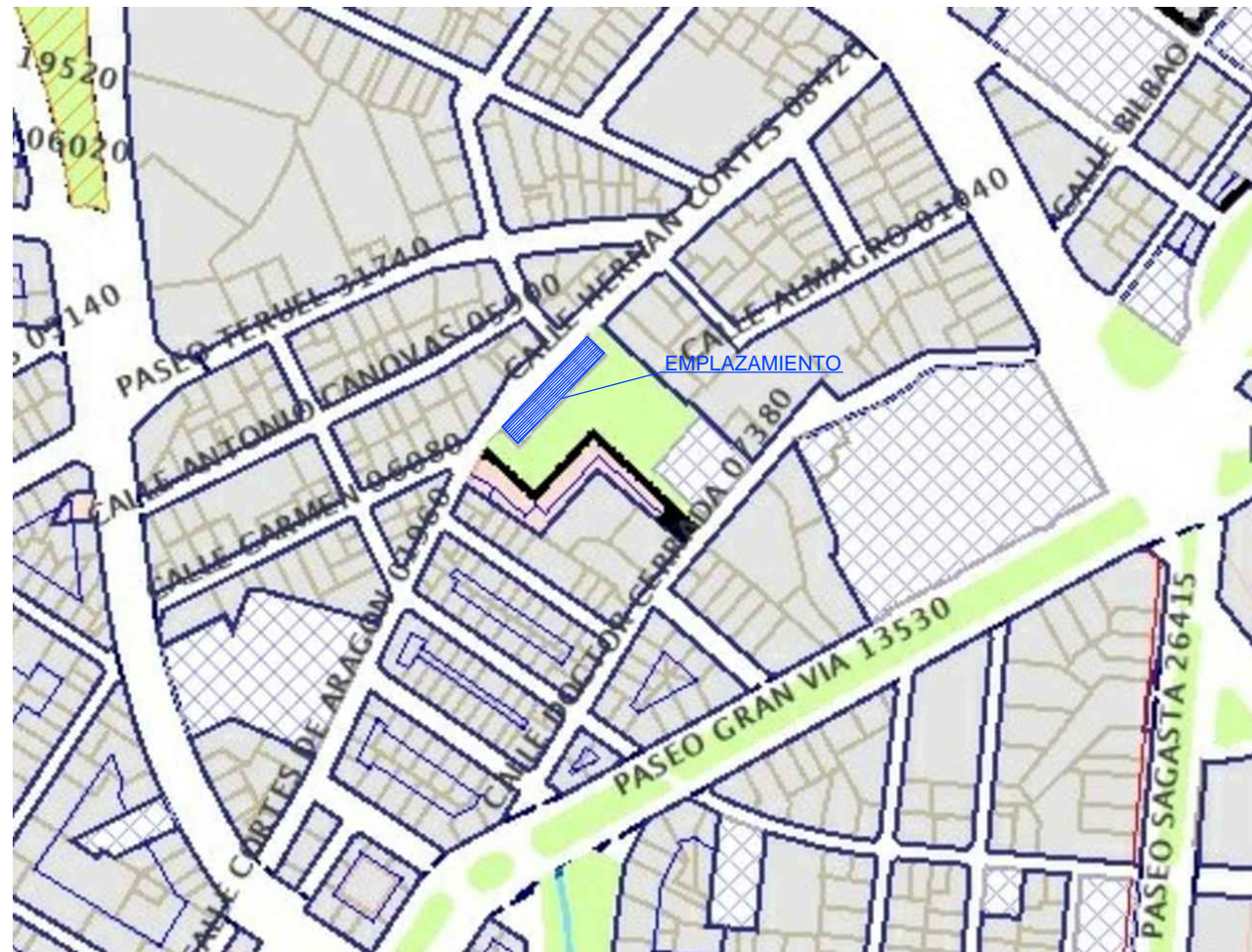
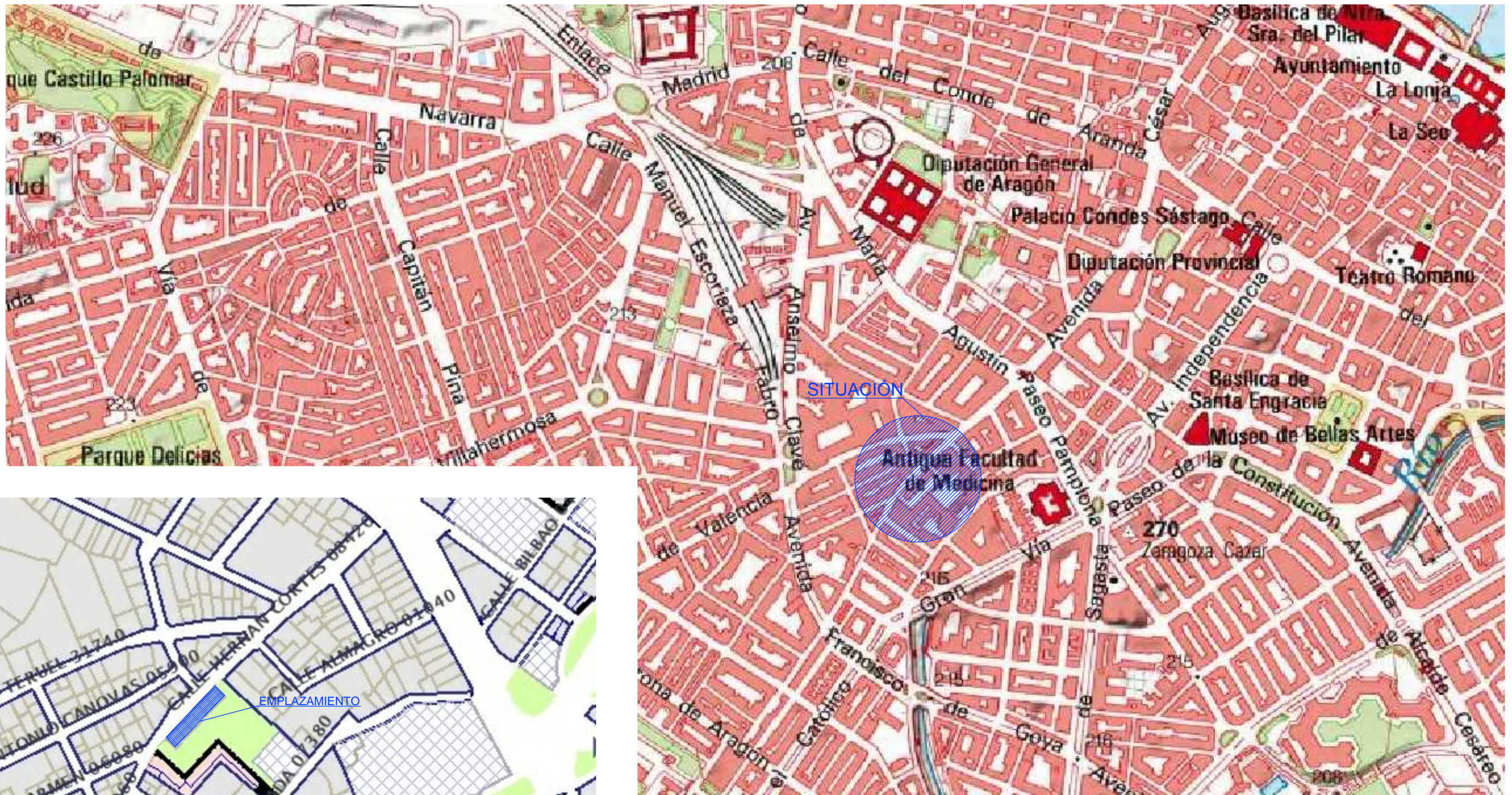
▪ **PLANOS**

**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA
PARA CAFETERÍA DE CENTRO DE CONVIVENCIA GOYA
17-015- CEN J DISTRITO C MAYORES GOYA CAFETERIA
EFIC ICL-P1
REM: 48 – FRANCISCO DE GOYA**

LISTADO DE PLANOS

- 1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
- 2 PLANTA GENERAL ACOTADA**
- 3 INSTALACIÓN TÉRMICA ACTUAL**
- 4 INSTALACIÓN TÉRMICA REFORMADA**
- 5 ESQUEMA DE PRINCIPIO**

SITUACIÓN
Esc. 1:10000



EMPLAZAMIENTO
Esc. 1:5000

 Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA PARA CENTRO DE CONVIVENCIA PARA MAYORES FRANCISCO DE GOYA

PLANO:

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

01

INGENIERO T. INDUSTRIAL
Funcionario Municipal


INGENIERO INDUSTRIAL
Asistencia Técnica

TEC. GRADO SUP.:

ESCALA:

FEBRERO 2017

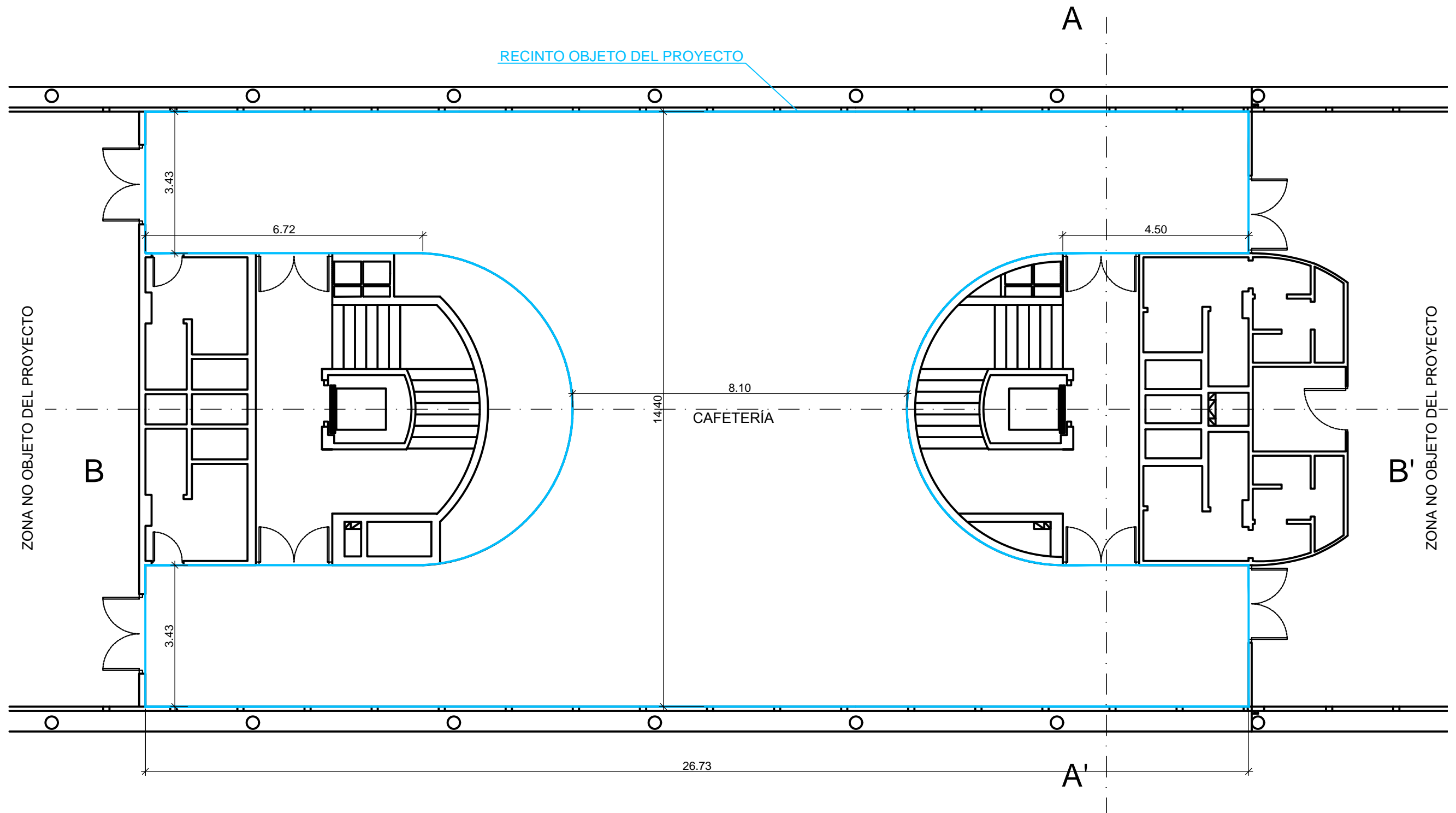

JOSÉ IVÁN MARZO LARIO


ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD
Colegiado nº: 2453

VE REM: 48

IDENTIFICADOR:
17-015-CEN J DISTRITO C MAYORES GOYA CAFETERIA EFIC ICL-P1


DOLMEN
INGENIERIA
Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 info@dolmeningenieria.com





 Zaragoza
 AYUNTAMIENTO
 Gerencia de Urbanismo

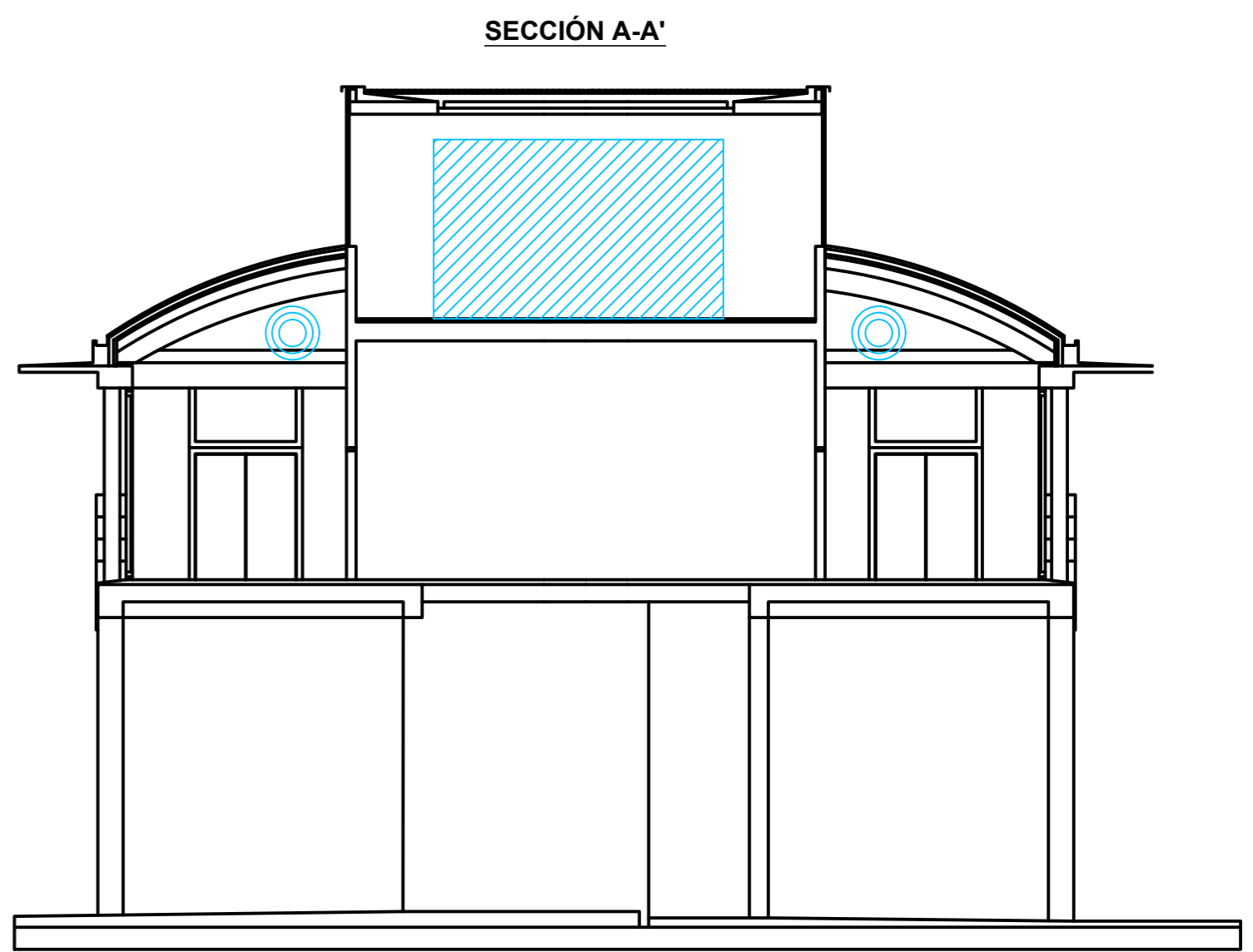
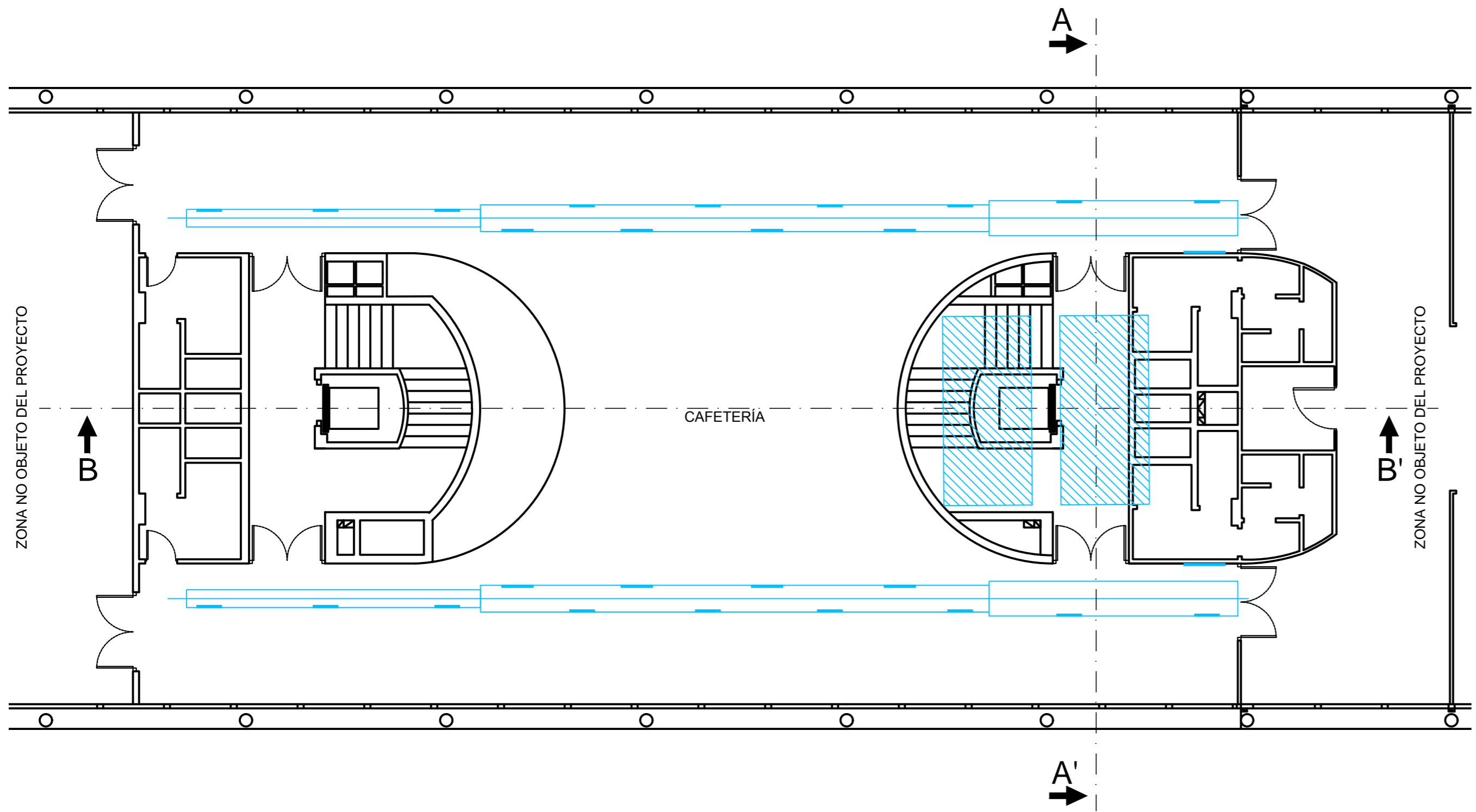
DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
 SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
 UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES


DOLMEN
 INGENIERIA
 Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza
 tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com

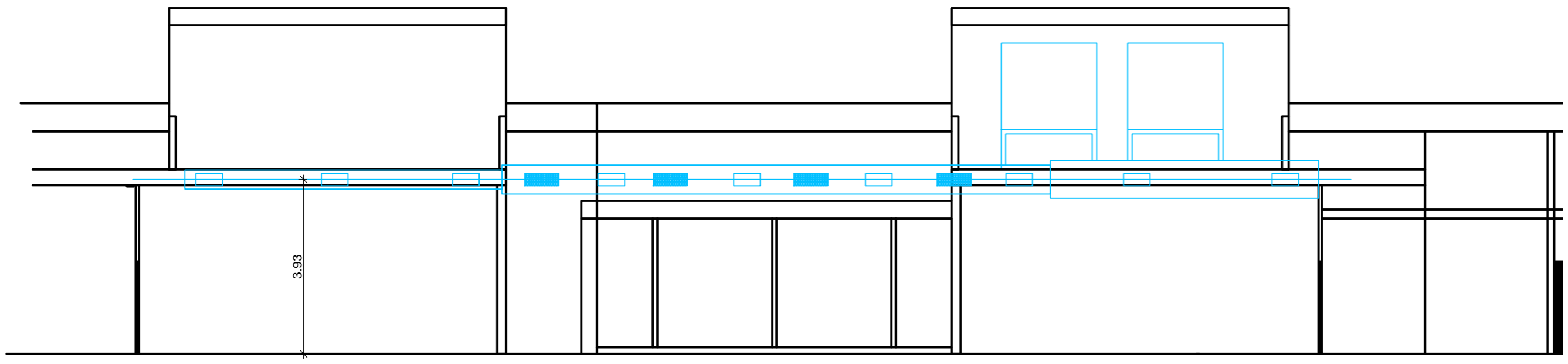
PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA PARA CENTRO DE CONVIVENCIA PARA MAYORES FRANCISCO DE GOYA

PLANO:
PLANTA GENERAL ACOTADA **02**

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal  JOSÉ IVÁN MARZO LARIO	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica  ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD Colegiado nº: 2453	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: VE	FEBRERO 2017 REM: 48
IDENTIFICADOR: 17-015-CEN J DISTRITO C MAYORES GOYA CAFETERIA EFIC ICL-P1				



SECCIÓN B-B'



DOLMEN
INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com

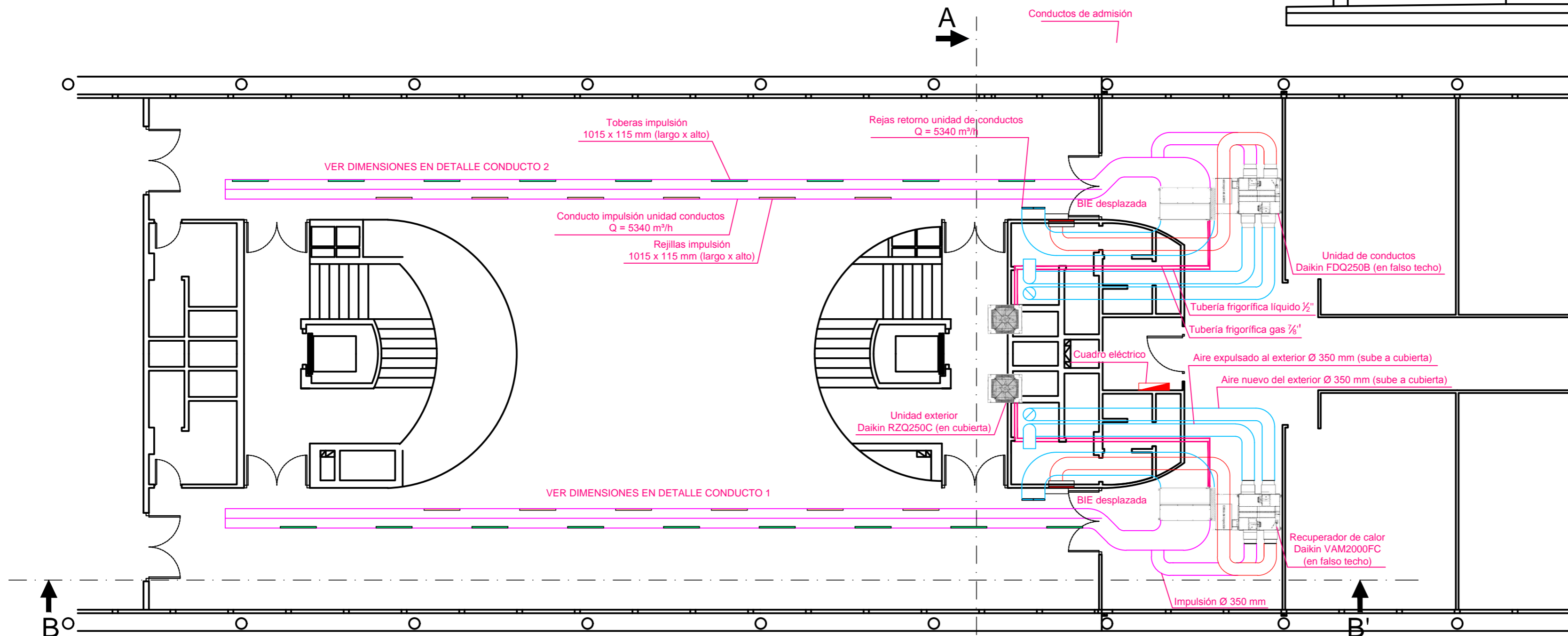
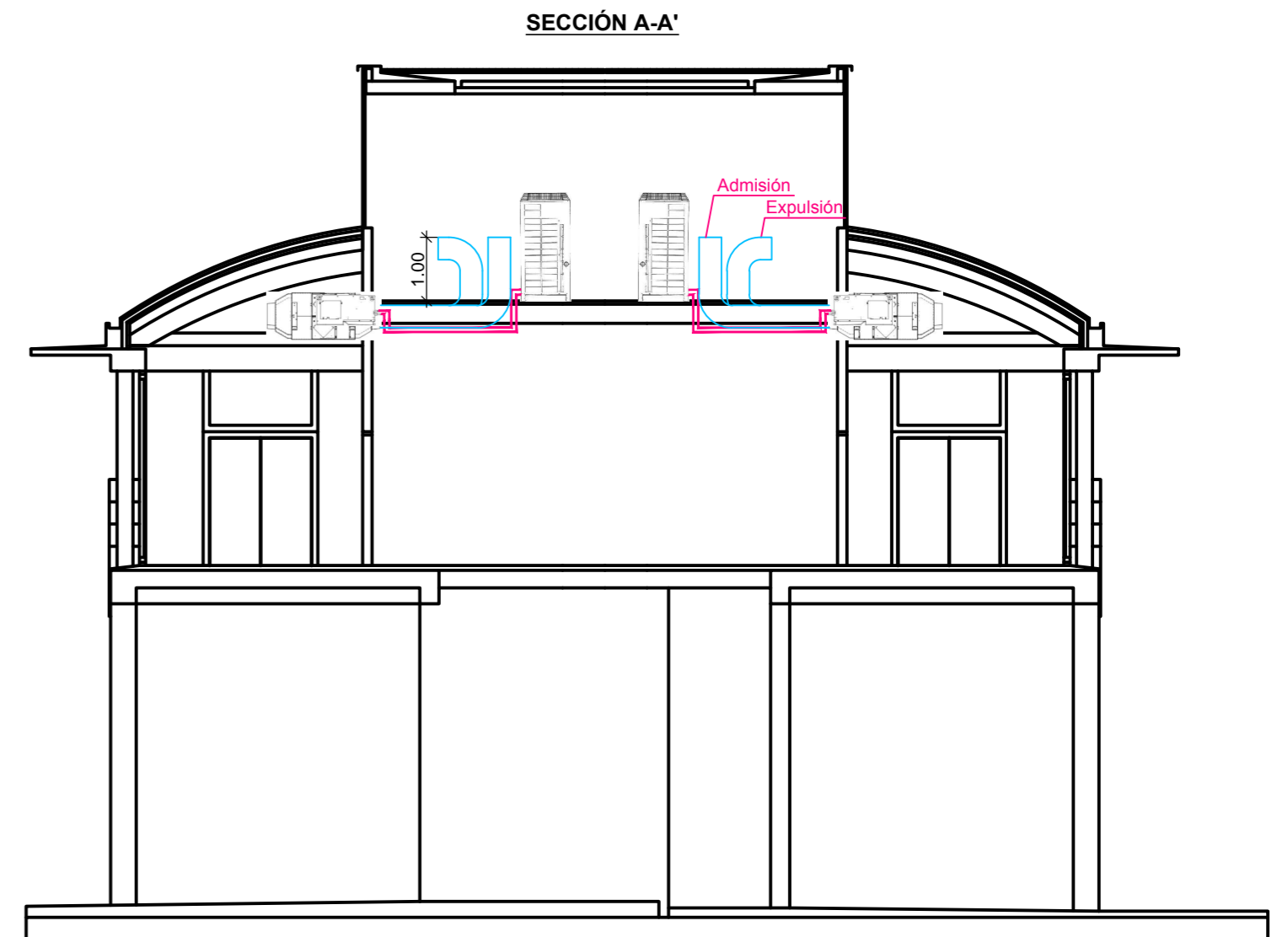
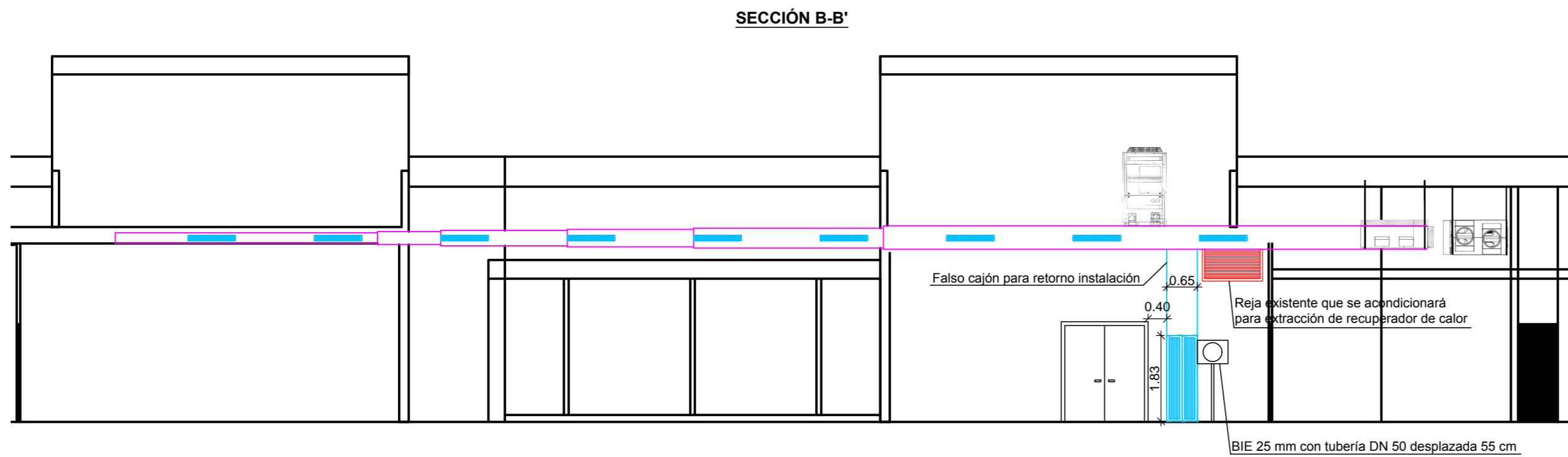
Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

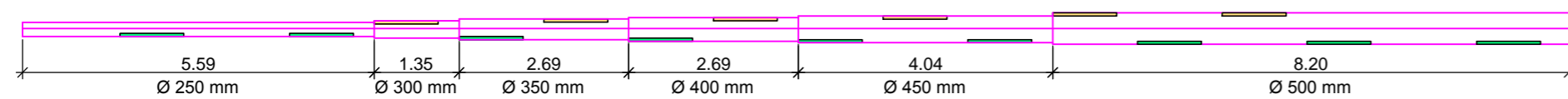
**PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA
PARA CENTRO DE CONVIVENCIA DE MAYORES
FRANCISCO DE GOYA**

PLANO: **03**
INSTALACIÓN TÉRMICA ACTUAL

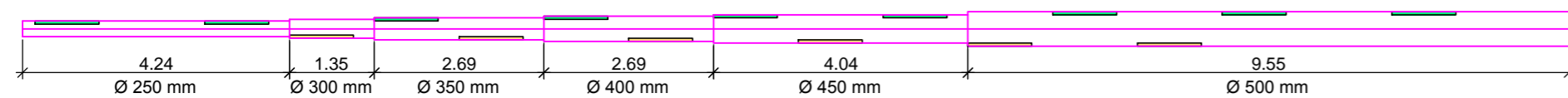
INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal <i>J. Marzo</i> JOSÉ IVÁN MARZO LARIO TEC. GRADO SUP.: FEBRERO 2017	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica <i>A. Bernad</i> ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD Colegiado nº: 2453 ESCALA: 1:100 REM: 48
IDENTIFICADOR: 17-015-CEN J DISTRITO C MAYORES GOYA CAFETERIA EFIC ICL-P1	



DETALLE DIMENSIONES CONDUCTO 1 DESDE ENTRADA A CAFETERÍA



DETALLE DIMENSIONES CONDUCTO 2 DESDE ENTRADA A CAFETERÍA



DOLMEN
INGENIERIA

Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A 50008 Zaragoza
tel./fax 976 21 00 76 info@dolmeningenieria.com

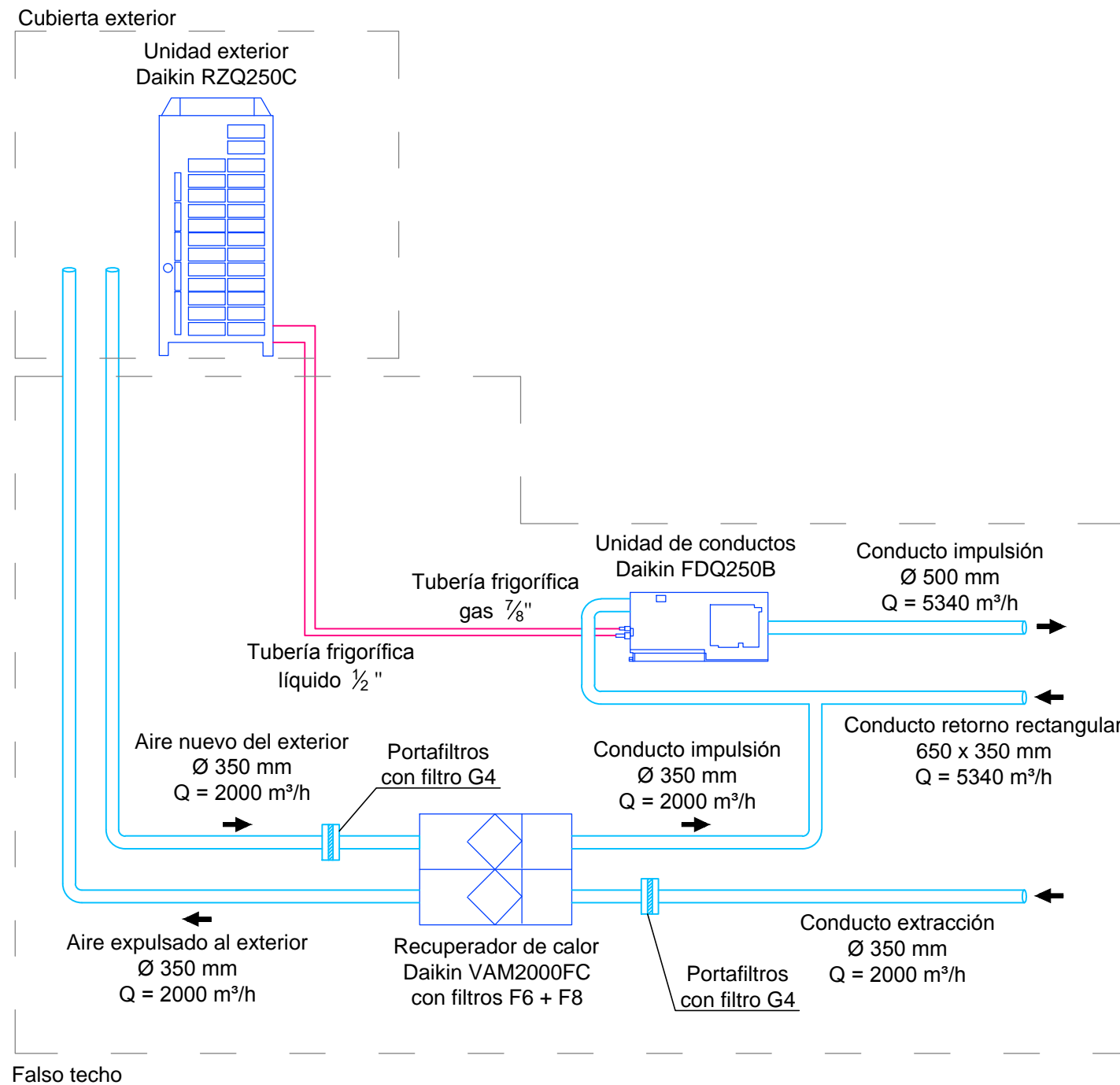
Zaragoza
AYUNTAMIENTO
Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

PROYECTO DE REFORMA DE INSTALACIÓN TÉRMICA
PARA CENTRO DE CONVIVENCIA DE MAYORES
FRANCISCO DE GOYA

PLANO: **04**
INSTALACIÓN TÉRMICA REFORMADA

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal <i>J. Marzo</i> JOSÉ IVÁN MARZO LARIO TEC. GRADO SUP.:	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica <i>A. Bernad</i> ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD Colegiado nº: 2453 ESCALA: 1:100 FEBRERO 2017 REM: 48
IDENTIFICADOR: 17-015-CEN J DISTRITO C MAYORES GOYA CAFETERIA EFIC ICL-P1	



NOTA
 Todo el esquema será duplicado, puesto que se instalarán en cada una de las dos orientaciones longitudinales de la cafetería la misma instalación, aunque por claridad en el presente esquema solo se representa una vez.