



**PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
EN CASA DE JUVENTUD SAN JOSÉ**

SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA

UNIDAD: UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

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

INGENIERO T. INDUSTRIAL: FUNCIONARIO MUNICIPAL **Pedro Alonso Domínguez**

JUNIO / 2017

17-057 - SJO C JUV ICL - P1

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	1 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
EN CASA DE JUVENTUD SAN JOSE
17-057- SJO C JUV ICL - P1
REM: 385 – CASA DE JUVENTUD SAN JOSE**

INDICE:

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

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	2 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

**PROYECTO DE INSTALACION DE CLIMATIZACION
EN CASA DE JUVENTUD SAN JOSÉ
17-057- SJO C JUV ICL - P1
REM: 385 – CASA DE JUVENTUD SAN JOSE**

▪ **MEMORIA**

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	3 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

PROYECTO DE INSTALACION DE CLIMATIZACION EN CASA DE JUVENTUD SAN JOSE 17-057-SJO C JUV ICL - P1

INDICE

MEMORIA GENERAL

1. ANTECEDENTES Y OBJETO
2. ENCARGO DE LA MEMORIA
3. CONDICIONES URBANISTICAS
4. AUTOR DE LA MEMORIA
5. PLAZO EJECUCION DE LA OBRA
6. JUSTIFICACION 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 INSTALACION
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 INSTALACION

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	4 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN CASA DE JUVENTUD SAN JOSÉ 17-057- SJO C JUV ICL - P1

MEMORIA GENERAL

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

La Casa de Juventud de San José de Zaragoza desarrolla su actividad en local ubicado en planta baja en la calle Rosellón 1. En su interior se distribuyen diversas salas y aulas para realizar las distintas actividades. El edificio actualmente no cuenta con ningún sistema de refrigeración y ventilación, no obstante, si que posee una caldera que abastece de agua caliente a los distintos radiadores del local, es decir, tiene calefacción.

El proyecto actual tiene como objeto la instalación y puesta en marcha de un sistema de climatización, en cuanto a refrigeración y ventilación se refiere, que asegure el confort de los usuarios, especialmente en verano, y que suponga un bajo esfuerzo energético. Para ello se ha decidido instalar un sistema de climatización de Volumen de Refrigerante Variable con unidades terminales tipo Splits y Cassete y una caja de ventilación.

El objeto del presente Proyecto, es definir esta instalación, de la forma más económica posible manteniendo los criterios de calidad y de acuerdo a las especiales características del local.

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 17-057- SJO C JUV ICL - P1.

3. CONDICIONES URBANÍSTICAS

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

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	5 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

4. AUTOR DEL PROYECTO

Es autor del presente Proyecto, Alberto Hernández Bernad, Ingeniero Industrial al servicio de Dolmen Ingeniería S.L.P. como Asistencia Técnica Externa en colaboración Pedro Alonso Domínguez, 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 y deberá realizarse durante el mes de agosto de 2017.

6. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA Y AHORRO ENERGÉTICO

Con la inversión realizada se prevé la instalación de un sistema moderno y eficiente, que contribuya lo menor posible al calentamiento global y que sus emisiones de CO2 sean mínimas. Al instalarse un sistema de climatización VRV, y debido al alto rendimiento del equipo seleccionado dentro de este tipo de sistemas, se estima que se obtiene un ahorro económico y de emisiones de CO2 en torno al 27%.

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 restablecer las condiciones de confort en los equipos existentes 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.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	6 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Aplicación presupuestaria: El presupuesto asciende a la cantidad de 41.483,97 euros, IVA incluido, con cargo a la partida "Plan de Ahorro de Energía"

Ficha Técnica

Tipo de necesidad: Obra

Objeto del contrato: Obras de reforma de instalación de climatización

Descripción servicio/obra/suministro: Reforma de instalación de climatización y ventilación en local destinado a Casa de Juventud.

Precio del contrato: 28.917,06 EUROS + 6.072,58 EUROS (I.V.A.) = 34.989,64 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 APLICACION

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.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	7 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

9. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES

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

- Acondicionamiento del local donde se ubicará la unidad exterior y las correspondientes aperturas en la fachada principal para toma y expulsión de aire, tanto de ventilación como aire necesario para funcionamiento de la unidad exterior.
- Instalación de nuevo sistema de climatización mediante un sistema de Volumen de Refrigerante Variable compuesto por una unidad exterior ubicada en el local habilitado para ello, con ventilación al exterior, y unidades interiores tipo Splits y Cassete según estancia.
- Instalación de caja de ventilación y red de conductos de ventilación que renovarán el aire de las salas a través de las unidades interiores.

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

10. MEMORIA DE LA INSTALACION

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

- Acondicionamiento del local donde se situará la unidad exterior, de modo que se amplie. Será necesaria demolición de tabique y construcción de nuevo cerramiento y puerta.
- Apertura de huecos en fachada principal para instalación de rejillas que servirán de toma de aire y evacuación tanto e unidad exterior como de toma de aire para caja de ventilación.
- Instalación de las unidades interiores y exteriores, conexionándolas a través de tuberías de cobre que recorrerán el local por el 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.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	8 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Instalación de climatización

La instalación de climatización se compone de la instalación de la unidad exterior y la conducción del aire del exterior al interior del local, así como la instalación de las unidades interiores tipo splits y cassette, la distribución frigorífica de tuberías y conexionado eléctrico de unidades y termostatos.

La unidad exterior será de la marca Mitsubishi modelo PUHY-P250YKB-A1, con capacidad nominal de refrigeración de 28 kW, EER 4,06 y SEER 6,40 de acuerdo a la norma UNE EN148259.

Las unidades interiores serán de la marca Mitsubishi y modelos de la familia PLFY-P...VFM-E, PLFY-P...VBM-E y PCFY-P...VKM-E.

Instalación de ventilación

La ventilación de ventilación será llevada a cabo a través de las propias unidades interiores, los splits y cassette renovarán el aire interior de las dependencias. Se conectarán estas unidades interiores por medio de conductos circulares. Una caja de ventilación de la marca Soler y Palau modelo CAB 315 RE impulsará el aire desde el exterior hasta el interior. El aire de admisión se hará pasar por una caja de filtración de la marca Soler y Palau modelo FBL 315 N, con filtro G4 más filtro F9, cumpliendo los requisitos de filtración de aire establecidos en la normativa.

Instalación eléctrica

La instalación eléctrica que se requiere es exclusivamente la necesaria para alimentar el nuevo sistema de climatización descrito. Se deberá instalar un subcuadro eléctrico para instalación de protecciones de nuevos circuitos. El nuevo subcuadro será alimentado desde cuadro general existente.

Seguridad y Salud

Elaboración de la documentación relativa a seguridad y salud requerida según la normativa vigente así como las medidas que se precisan adaptar.

Gestión Documental

Elaboración de planos as-built de la instalación así como certificados y documentación del instalador necesarios para su legalización ante Industria por la dirección facultativa.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	9 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios y en el Reglamento 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

Previo 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.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	10 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$		PÁGINA	11 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico		11/07/2017	2971237

13. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

MANTENIMIENTO Y USO DE LA INSTALACION TERMICA

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.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	12 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

16. EXPRESION DEL PRESUPUESTO

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

Presupuesto de ejecución material	24.300,05
13% Gastos generales	3.159,01
6% Beneficio Industrial	1.458,00
PRESUPUESTO DE CONTRATA	28.917,06
21% IVA	6.072,58
PRESUPUESTO TOTAL IVA INCLUIDO.....	34.989,64

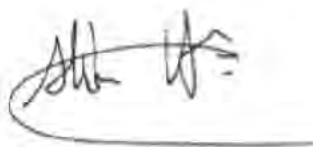
I.C. de Zaragoza, 1 de junio de 2.017

SERVICIO CONSERVACION ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES
El Funcionario Municipal



Fdo: Pedro Alonso Domínguez

El Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453



Fdo: Alberto Hernández Bernad
Asistencia Técnica Externa

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	13 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

**PROYECTO DE INSTALACION DE CLIMATIZACION
EN CASA DE JUVENTUD SAN JOSE
17-057- SJO C JUV ICL - P1
REM: 385 – CASA DE JUVENTUD SAN JOSE**

MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACION

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	14 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237



Zaragoza
AYUNTAMIENTO



DOLMEN
INGENIERIA

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



PROYECTO

DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN CASA DE JUVENTUD SAN JOSÉ

Solicitante: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
Emplazamiento: Calle Rosellón, 1, 50007 Zaragoza.
Autor: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

Junio de 2017

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	15 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

INDICE DE LA MEMORIA

1.	OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO	1
2.	NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	2
3.	AUTOR DEL PROYECTO	3
4.	IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR.....	3
5.	EMPLAZAMIENTO	3
6.	DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO Y DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA ACTUAL ...	4
7.	CÁLCULO DE LA POTENCIA DE CLIMATIZACIÓN.....	4
7.1.	Metodología de cálculo	4
7.2.	Condiciones ambientales	5
7.3.	Resultados	8
8.	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	8
8.1.	Criterios de selección de equipos.....	9
8.2.	Instalación de climatización	10
8.3.	Instalación de ventilación	13
9.	REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS (RITE).....	15
9.1.	Exigencia de bienestar e higiene	15
9.2.	Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad térmica del ambiente	16
9.3.	Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética	16
9.4.	Seguridad	18
10.	SISTEMAS DE AHORRO DE ENERGÍA	19
10.1.	Regulación del sistema de climatización.....	19
11.	MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO.....	19
12.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.....	19
13.	CONCLUSIONES.....	21

ANEJO 1: CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

ANEJO 2: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS

ANEJO 3: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS BAJA TENSIÓN

ANEJO 4: FOTOGRAFÍAS

ANEJO 5: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

MEMORIA

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	16 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

1. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

Se redacta el presente documento con el fin de describir, valorar y justificar de forma detallada la nueva instalación de climatización, en cuanto a refrigeración y ventilación se refiere, en el Centro de Juventud San José, situado en la localidad de Zaragoza.

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

El alcance del presente proyecto incluye el diseño del sistema de climatización del local, tanto de las salas comunes, como de las aulas y despachos de los que se compone. El presente proyecto incluye nuevos equipos de climatización y ventilación así como las instalaciones frigoríficas y de distribución de aire necesarias.

Cabe destacar que la instalación de calefacción es existente y no se modificará.

El proyecto se compone de los siguientes documentos:

Memoria Descriptiva:

En este documento se describe el edificio con los locales afectados por las instalaciones, la filosofía de funcionamiento de la instalación y los equipos y sistemas proyectados. Se especifican las bases de cálculo y parámetros de partida adoptados y se definen los métodos utilizados para el cálculo. En un apartado o anejo de cálculos se incluyen todas las hojas de cálculo generadas por el proyecto.

Planos

Planos indicativos del recorrido de las instalaciones, comprendiendo planos de las diferentes plantas, esquemas de principio y detalles constructivos.

Pliegos de Condiciones:

Se indican las especificaciones técnicas de los diferentes elementos de la instalación, comprendiendo las características propias de los diferentes equipos y su correcta forma de montaje.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	17 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Mediciones y Presupuesto

Estado de mediciones, donde se detallan el número de unidades de cada partida agrupadas según las zonas definidas en el proyecto.

En los distintos documentos del proyecto, se aporta la justificación y el cumplimiento del RITE.

Este documento deberá servir para obtener la pertinente licencia administrativa necesaria para legalizar las actuaciones que se describen.

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. 1027/2007 de 20 de julio.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- 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. ROP 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 1627/1997, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

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.

MEMORIA

2

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	18 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.

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 es un bajo, situado en el bajo del bloque de edificios situado en la calle Rosellón, 1, 50007 Zaragoza.

MEMORIA

3

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	19 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

6. DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO Y DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA ACTUAL

El establecimiento objeto de este proyecto se trata de un bajo cuyo uso es el de centro de día juvenil, teniendo diversas aulas y salones. El centro posee las siguientes estancias:

Estancia	Área (m²)
Sala Música	32,3
Sala Recreativa	29,1
Sala Fotografía	13,1
Sala Audiovisual	21,1
Cocina	39,3
Vestíbulo	105,2
Conserjería	8,8
Sala Expresión	55,6

La distribución de las anteriores estancias puede verse en los planos adjuntos.

Respecto a la instalación térmica actualmente instalada, el centro cuenta con una caldera mural marca Wolf la cual abastece de agua caliente a los radiadores instalados en el local.

El local no posee agua caliente sanitaria y tampoco tiene instalado un sistema de refrigeración.

7. CÁLCULO DE LA POTENCIA DE CLIMATIZACIÓN

7.1. Metodología de cálculo

Para el cálculo de la potencia necesaria de refrigeración, se ha utilizado software específico para el cálculo de cargas térmicas.

El cálculo de las cargas térmicas de refrigeración está basado en el Método de las Series Temporales Radiantes (RTSM). Este método consiste, básicamente, en calcular las diferentes ganancias de calor de un recinto y separarlas en sus componentes convectiva y radiante según sea su naturaleza:

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	20 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Tipo de ganancia	Fracción radiante	Fracción convectiva
Ocupación	0.6	0.4
Iluminación	*Usuario	*Usuario
Equipamiento interno	*Usuario	*Usuario
Muros y suelos	0.46	0.54
Techos	0.6	0.4
Puente térmico lineal	0	1
Huecos (Conducción)		
SHGC > 0.5	0.33	0.67
SHGC <= 0.5	0.46	0.54
Huecos (radiación sin accesorios)	1	0
Huecos (radiación con accesorios)	*Usuario	*Usuario
Ventilación/Infiltración	0	1

**El usuario puede definir en cada tipo de ganancia y en cada ventana la fracción radiante, ya que depende del tipo de equipo, luminaria o accesorio utilizado.*

Todas las componentes convectivas se convierten, directamente, en cargas térmicas y son acumuladas para obtener la fracción de la carga térmica total horaria debida a convección. Por otro lado, las componentes radiantes de las ganancias por conducción, de las ganancias internas y las ganancias por radiación solar son tratadas con las Series Temporales Radiantes (RTS) para determinar la fracción de la ganancia de calor por radiación que se convierte en carga térmica en cada hora. Para ello se calculan los Factores Temporales Radiantes (RTFs) en cada recinto, que determinan cómo la radiación incidente interacciona con los diferentes elementos constructivos que componen cada recinto. Una vez calculada la fracción de la carga térmica total horaria debida a radiación se suma a la ya obtenida por convección para conseguir la carga térmica total de refrigeración del recinto para cada hora.

7.2. Condiciones ambientales

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

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	21 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Condiciones exteriores de cálculo

Los valores adoptados como condiciones exteriores de cálculo en este proyecto se han obtenido siguiendo las referencias que aparecen en la guía técnica editada por el Instituto de Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE) '*Condiciones climáticas exteriores del proyecto*'.

Se han adoptado las siguientes condiciones exteriores de cálculo:

Características	Valor
TOPOGRAFIA	
Coordenadas	41° 38' 22" N 0° 54' 27" W
Altitud sobre el nivel del mar	258 m
CLIMATIZACIÓN	
Temperatura seca verano	36,2 °C
Humedad relativa verano	33 %
Nivel percentil verano	0,40 %
Temperatura seca invierno	3 °C
Humedad relativa en invierno	89 %
Nivel percentil invierno	99,6 %

Condiciones interiores de cálculo

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

Características	Valor	Referencia
REFRIGERACIÓN		
Temperatura interior	24 °C	ITE 02.2
Humedad relativa	50 %	ITE 02.2
CALEFACCION		
Temperatura seca	21 °C	ITE 02.2
Humedad relativa	30 %	ITE 02.2
Tolerancia sobre temperatura	1,5°C	UNE-EN ISO 7730:1996

MEMORIA

6

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	22 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Características	Valor	Referencia
Tolerancia sobre humedad	15%	UNE-EN ISO 7730:1996
Caudales de ventilación	Según zona	UNE 100011:1991
Caudales de infiltración	Según zona	UNE 100011:1991
Niveles sonoros adoptados	40dB/30dB	UNE-EN ISO 7730:1996
Velocidad residual del aire en las zonas ocupadas.	0,15 m/s	UNE-EN ISO 7730:1996

Las condiciones interiores de cálculo vendrán limitadas por la normativa vigente. Se establecen según lo especificado por la I.T. 3.8.2 Valores límite de las temperaturas del aire del RITE:

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:
 - 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.I. 1.1.4.1.2 o en la reglamentación que le hubiera sido de aplicación en el momento del diseño de la instalación térmica.

Exigencia de calidad de aire interior

Respetando el 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:



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	23 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

- 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.

Como se puede observar, todas las dependencias de nuestro local se consideran dentro del grupo IDA 2.

7.3. Resultados

A continuación se presenta un resumen de las cargas de refrigeración totales, obtenidas en las distintas salas de nuestro local, además de la ventilación necesaria:

	Internas						Ventilación						Totales		
	A (m ²)	Conducción (W)	Solar (W)	Lat. (W)	Sens. (W)		Caudal (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Total (W/m ²)	Total (W)		
Sala música	32.3	2034	236	225	350		40	122	544	347	3165	109	3512		
Sala recreativa	29.1	1721	224	225	350		40	114	532	339	2826	109	3165		
Fotografía	13.1	637	0	90	140		17	87	224	177	1000	90	1178		
Sala audiovisual	21.1	911	0	225	350		40	205	527	430	1788	105	2218		
Cocina	39.3	2037	416	225	350		40	122	544	347	3347	94	3694		
Vestíbulo	105.2	3735	34	386	526		56	160	746	546	5041	53	5587		
Conserjería	8.8	508	0	32	44		5	13	62	46	614	75	660		
Sala expresión	55.6	2146	491	1600	900		103	529	1357	2129	4894	126	7022		
	304.5						341			4757	22187	88.49	26944		

En los anejos se muestra información más detallada de las hojas de cálculo de las cargas térmicas de calefacción y refrigeración de las distintas salas del local.

8. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se ha decidido la instalación de un sistema de climatización de Volumen de Refrigerante Variable por su buena relación entre prestaciones y coste además de la versatilidad que ofrece tanto durante la instalación como durante el uso y mantenimiento del mismo.



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	24 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

8.1. Criterios de selección de equipos

En el local a climatizar existen numerosas dependencias susceptibles de uso alternativo e independiente, lo que conduce a optar por un sistema que sea capaz de independizar los consumos de cada uno de los locales, con el fin de optimizar el uso de la energía.

Por lo motivos citados, se opta por instalar un sistema de caudal de refrigerante variable (VRV), tipo bomba de calor, con una unidades exterior y unidades interiores unidas por circuitos de refrigerante para las distintas dependencias según se indica en planos, con posibilidades de usos en distintos horarios, simultaneidad, etc.

La solución se ha desarrollado con los criterios de flexibilidad, zonificación, ahorro energético y bajo nivel sonoro, como condicionantes más importantes del proyecto, tal como se detalla a continuación.

A modo de resumen, las ventajas más importantes del sistema seleccionado son las siguientes:

- Funcionamiento modular. El local se divide en zonas con funcionamiento totalmente independiente, ya que estarán solamente en marcha las zonas ocupadas.
- Alto rendimiento en ocupaciones parciales.
- Flexibilidad en las condiciones de confort de cada zona.
- Operación de los equipos de forma automática. Todas las unidades (circuitos completos) incorporan el modo de funcionamiento automático mediante el cual en cada zona el equipo correspondiente funciona en frío o calor en función de la demanda de la zona en ese momento.
- Mantenimiento sencillo. Las unidades incorporan un sistema de codificación de fallos y averías y un sistema de avisos de dificultades y diagnóstico de funcionamiento.
- Rápida puesta a régimen del edificio en los momentos de arranque.
- Disminución de las servidumbres de paso a través del edificio al emplear un fluido de capacidad de transferencia mucho mayor que la del agua o el aire.



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	25 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

- Eliminación de las diferencias térmicas generadas por la existencia de zonas favorecidas o desfavorecidas en la recepción del fluido de transferencia térmica.

8.2. Instalación de climatización

Por las ventajas descritas anteriormente, se va a proceder a instalar una unidad exterior de la marca MITSUBISHI modelo PUHY-P250YKB-A1 con unidades interiores tipo Splits y Cassettes de las características que se mostraran más adelante. De este modo, cumplimos todos los requerimientos citados anteriormente.

Respecto a las distintas unidades que componen la instalación:

Unidad exterior

La generación de energía térmica y frigorífica se llevará a cabo gracias a una unidad exterior tipo bomba de calor condensada por aire con refrigerante R410A, para climatizar cada una de las dependencias del edificio.

La unidad exterior se situará en el interior del local, en el armario habilitado por el responsable del local para su instalación, tal como se muestra en los planos.

La Instalación cumplirá las condiciones establecidas por el documento SU Seguridad de Utilización del Código Técnico de la Edificación

La unidad exterior dispondrá de apoyos anti vibratorios, y los condensados generados por la misma se llevarán mediante tubería de polietileno a desagüe más cercano.

Se proyecta la instalación de una unidad exterior marca MITSUBISHI modelo PUHY-P250YKB-A1, cuyas principales características son las siguientes:

UNIDAD EXTERIOR MITSUBISHI PUHY-P250YKB-A1	
Capacidad nominal Refrigeración	28 kW
Capacidad nominal Calefacción	31,5 kW
Consumo Refrigeración	6,88 kW
Consumo Calefacción	7,34 kW



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	26 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

UNIDAD EXTERIOR MITSUBISHI PUHY-P250YKB-A1	
ECR / COP	4,06 / 4,29
SEER / SCOP (EN148259)	6,40 / 3,43
Interiores conectables – capacidad total	50 ~ 130% de la capacidad de la unidad exterior
Interiores conectables – modelo / cantidad	P15 ~ 250/ 1 ~ 21
Alimentación	3 Fases, 400V / 50 Hz
Intensidad nominal (380 V 50 Hz)	11,60 A
Diámetro tuberías líquido/gas	9,52 (12,7 si long>90m) / 22,2 mm
Longitud máxima tubería vertical/total	50/1000 m
Nivel sonoro	59 dB(A)
Caudal Aire Ventilador	175 m³/min
Potencia ventilador	0,92 x 1
Potencia compresor	6,9 kW
Refrigerante	R-410A / 8 kg
Dimensiones	920 x 1710 x 740 mm
Peso	199 kg
Rango de operación (ref / calef)	-5 Ts a 46 Ts / -20 Th a 15,5 Th

En el local donde se ubicará la unidad exterior, se realizarán rejillas en fachada para entrada de aire del exterior, necesario para el funcionamiento de la unidad exterior. La unidad exterior expulsará aire al exterior mediante nuevas rejillas que se instalarán en fachada, en zona de acceso. Se embocará la unidad exterior con estas últimas rejillas mediante conducto Climaver Plus aislado, y que descenderá por nuevo falso techo en zona de acceso al centro, tal y como se puede observar en planos.

Unidades Interiores

Las distintas unidades interiores estarán interconectadas a las unidades exteriores correspondientes por zonas.

Se ha escogido el cassette integrado de 4 vías PLFY, el cual varía su capacidad dependiendo de la estancia en la que es instalado. Este cassette posee un panel modular para techo estándar, sensores de presencia y suelo y un control de lamas individual, que permite reducir los costes de funcionamiento hasta en un 27% y garantizar las condiciones perfectas en la sala.

MEMORIA

12

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	27 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

No obstante, para la "Sala Expresión" se van a instalar dos splits modelo PCFY debido a los requerimientos especiales de esta estancia.

En total, se van a instalar 9 unidades interiores, cuya distribución por habitaciones va a ser la siguiente:

ESTANCIA	MODELO	UNIDADES
Sala Música	PLFY-P40VFM-E	1
Sala Recreativa	PLFY-P32VFM-E	1
Sala Fotografía	PLFY-P20VFM-E	1
Sala Audiovisual	PLFY-P25VFM-E	1
Cocina	PLFY-P40VFM-E	1
Vestíbulo	PLFY-P63VBM-E	1
Conserjería	PLFY-P20VFM-E	1
Sala Expresión	PCFY-P40VKM-E	2

A continuación se muestran las características más relevantes de los distintos modelos de cassettes y los dos splits de la sala de expresión:

MODELO	PLFY-P20VFM-E	PLFY-P25VFM-E	PLFY-P32VFM-E
Capacidad nominal Refrigeración	2,2 KW	2,8 KW	3,6 KW
Capacidad nominal Calefacción	2,5 KW	3,2 KW	4 KW
Consumo Refrigeración	20 W	20 W	20 W
Consumo Calefacción	20 W	20 W	20 W
Alimentación	1 Fase, 230 V, 50 Hz	1 Fase, 230 V, 50 Hz	1 Fase, 230 V, 50 Hz
Intensidad (ref/calef)	0,23 / 0,23 A	0,23 / 0,23 A	0,28 / 0,28 A
Diámetro tuberías liq/gas	6,35 / 12,7 mm	6,35 / 12,7 mm	6,35 / 12,7 mm
Nivel sonoro	26 / 29 /31 dB(A)	26 / 30 /33 dB(A)	26 / 30 /34 dB(A)
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)	245 x 570 x 570 mm	245 x 570 x 570 mm	245 x 570 x 570 mm
Peso	14 kg	14 kg	15 kg
Caudal de aire Alto	8,5 m³/min	9 m³/min	9,5 m³/min
Caudal de aire Medio	7,5 m³/min	8 m³/min	8 m³/min
Caudal de aire Bajo	6,5 m³/min	6,5 m³/min	7 m³/min

MODELO	PLFY-P63VBM-E	PLFY-P40VFM-E	PCFY-P40VKM-E
Capacidad nominal Refrigeración	7,1 KW	4,5 KW	4,5 KW
Capacidad nominal Calefacción	8 KW	5 KW	5 KW



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	28 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

MODELO	PLFY-P63VBM-E	PLFY-P40VFM-E	PCFY-P40VKM-E
Calefacción			
Consumo Refrigeración	50 W	30 W	40 W
Consumo Calefacción	40 W	30 W	40 W
Alimentación	1 Fase, 230 V; 50 Hz	1 Fase, 230 V; 50 Hz	1 Fase, 230 V; 50 Hz
Intensidad (ref/calef)	0,36 / 0,29 A	0,28 / 0,28 A	0,28 / 0,28 A
Diámetro tuberías liq/gas	9,52 / 15,88 mm	6,35 / 12,7 mm	6,35 / 12,7 mm
Nivel sonoro	28 / 29 / 30 / 32 dB(A)	28 / 33 / 39 dB(A)	29 / 32 / 34 / 36 dB(A)
Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo)	258 x 840 x 840 mm	245 x 570 x 570 mm	230 x 1280 x 680 mm
Peso	23 kg	15 kg	24 kg
Caudal de aire Alto	18 m ³ /min	11 m ³ /min	13 m ³ /min
Caudal de aire Medio 2	16 m ³ /min	9 m ³ /min	12 m ³ /min
Caudal de aire Medio 1	15 m ³ /min		11 m ³ /min
Caudal de aire Bajo	14 m ³ /min	7,5 m ³ /min	10 m ³ /min
Potencia ventilador	0,05 kW		0,09 kW

Los condensados generados por cada una de las unidades interiores se llevarán mediante tubería de polietileno a desagüe más cercano.

Tuberías y Conductos

Las conexiones entre las unidades exteriores y las unidades interiores son calculadas por el fabricante, en este caso MITSUBISHI. En los planos se puede observar los diámetros de las tuberías de conexión con las unidades terminales. Serán de cobre y tendrán su correspondiente aislamiento térmico.

La distribución de tuberías se realizará por el falso techo de la estancia según esquema adjunto y las unidades interiores dispondrán por salas de un sistema de control por termostato.

Se incluye, como anejo, las fichas técnicas completas de todos los equipos.

8.3. Instalación de ventilación

Se deberá impulsar aire del exterior a los locales a climatizar. En función de su uso, necesitarán más o menos caudal, según la clasificación IDA. La siguiente tabla muestra el caudal necesario para cada dependencia en función de su superficie, ocupación (calculada según ratio por superficie del CTE DB SI sección 3) y clasificación IDA.



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	29 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Dependencia	Superficie (m ²)	Ocupación por sup. (m ² /pax)	Ocupación (pax)	IDA	Caudal (m ³ /h)
Sala música	32,3	5	7	2	315
Sala cocina	39,3	5	8	3	230,4
Sala expresión	55,6	5	12	3	345,6
Vestibulo - pasillo	105,2	No ocupación permanente	0	3	208
Conserjería	8,8	1 persona total	1	2	45
Sala recreativa	29,1	5	6	3	172,8
Sala audiovisual	21,1	5	5	3	144
Fotografía	21,1	5	5	2	225

El caudal total exterior de ventilación a introducir será de 1686 m³/h. Por ser menor que 1800 m³/h no se requerirá la instalación de un recuperador de calor.

El aire exterior, deberá ser filtrado antes de introducirse en el local. Por ser IDA 2 la clasificación de la dependencia más restrictiva del local, y ODA 2 la clasificación del aire exterior al local, se deberán instalar filtros F6+F8 además de un prefiltro.

La ventilación se resolverá mediante una caja de ventilación de la marca Soler y Palau modelo CAB 315 RE, cuyas características técnicas son las siguientes:

CAJA DE VENTILACIÓN SOLER Y PALAU CAB 315 RE	
Tamaño del ventilador	7/9
Velocidad (r.p.m.)	1280
Potencia absorbida máxima (W)	357
Intensidad a 230 V (A)	1,53
Caudal máximo (m ³ /h)	2110
Nivel de presión sonora a 1,5 m en descarga (dB(A))	60
Nivel de presión sonora a 1,5 m en aspiración (dB(A))	48
Nivel de presión sonora a 1,5 m radiado (dB(A))	45

Por otra parte, seguido de la caja de ventilación, se instalará una caja de filtración de la marca Soler y Palau modelo FBL 315 N, con filtro G4 más filtro F9, lo cual es más restrictivo que lo indicado anteriormente.



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	30 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

La caja de ventilación y la caja de filtración, se instalarán en nuevo falso techo que se construirá en el acceso del local, según se muestra en planos. Gracias a una nueva reja en fachada se cogerá el aire del exterior.

El arranque y paro de la ventilación se realizará mediante interruptor marcha/paro.

La distribución del aire se realizará gracias a una red de conductos que conectará la caja de ventilación con cada una de las unidades interiores instaladas, llevándose a cabo la ventilación a través de estas unidades terminales. La red de conductos se realizará en tubo helicoidal de chapa galvanizada. En los planos se puede observar en trazado de la red de conductos, que discurrirá por falso techo, con sus calibres y la tabla de cálculo de cada tramo.

9. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS (RITE)

9.1. Exigencia de bienestar e higiene

Las instalaciones térmicas se diseñarán, calcularán, ejecutarán, mantendrán y usarán de tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente y una calidad del aire interior que sea aceptable para todos los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente cumpliendo los siguientes requisitos:

Calidad térmica del medio ambiente: las instalaciones térmicas permitirán mantener los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios del edificio.

Calidad del aire interior: las instalaciones térmicas permitirán mantener una calidad del aire interior aceptables, en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión de aire viciado.

Calidad del ambiente acústico: en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido y las vibraciones de las instalaciones térmicas, estará limitado.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	31 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

9.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad térmica del ambiente

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación, si los parámetros del bienestar térmico, se encuentran dentro de los valores establecidos en IT 1.1 del RITE.

Temperatura operativa y humedad relativa

El presente apartado se ha justificado en la sección 7.2.

Velocidad media del aire

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites del bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta así como la actividad de las personas y la intensidad de la turbulencia.

Velocidades del aire recomendadas:

-Velocidad del aire en las tomas de aire nuevo	2 m/s
-Velocidad de aire sobre los filtros.	2 a 3 m/s
-Velocidad del aire en los conductos	10 m/s max
-Velocidad de aire en las bocas de ventilación.	2 a 2,5 m/s
-Velocidad del aire en los conductos de retorno y de extracción	4 a 5 m/s
-Velocidad de aire en las bocas de arranque	2 a 2,5 m/s

A 1,80 m del suelo la velocidad del aire será inferior a 0,25 m/s.

La velocidad podrá ser mayor en zonas no ocupadas, dependiendo del sistema de difusión adoptado y del tipo de unidades terminales empleadas.

9.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética

Relacionado con bombas de calor

De acuerdo con el RITE, en su acepción IT 1.2.4.1.2, las bombas de calor deberán cumplir los siguientes requisitos:

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	32 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

- Los equipos de hasta 12 kW de potencia útil nominal, deberán llevar incorporados los valores de etiquetado energético (COP/SCOP) correspondientes a la normativa europea en vigor.
- Aquellos equipos de potencia útil nominal superior a 12 kW deberán llevar incorporados los valores de etiquetado energético (COP/SCOP) determinados por la normativa europea en vigor, cuando exista la misma, o por entidades de certificación europea.

Respecto aislamiento de tuberías y conductos

Las tuberías frigoríficas deberán tener un aislamiento de acuerdo al RITE según su calibre, tal y como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 1.2.4.2.5 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización (*) en función del recorrido de las tuberías.		
Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (mm)	Exterior edificios (mm)
$D \leq 13$	10	15
$13 < D \leq 26$	15	20
$26 < D \leq 35$	20	25
$35 < D \leq 90$	30	40
$D > 90$	40	50

Se instalará coquilla Armaflex para el aislamiento de las tuberías.

No se instalará aislamiento en los conductos de aire por ser de ventilación y no de climatización.

Estanqueidad en redes de conductos

La red de conductos instalada para ventilación tendrá una estanqueidad correspondiente a la clase B o superior, según la aplicación." I.T. 1.2.4.2.3.

Clase	Coefficiente c
A	0,027
B	0,009
C	0,003
D	0,001

Presión máxima en conductos

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, la norma UNE-EN 13403 para conductos no metálicos. La presión máxima admitida en los conductos será la que venga



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	33 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

determinada por el tipo de construcción, según la norma UNE-EN 13403 para conductos de materiales aislantes.

Seguridad frente al fuego

El Código Técnico de la Edificación regula los aspectos de seguridad frente al fuego.

Lista de equipos consumidores de energía y sus potencias

El accionamiento de los equipos se realizará mediante energía eléctrica, según se detalla en apartados posteriores. A continuación se muestra el consumo de los equipos proyectados

- 1 Unidad Exterior: 7340 W
- 9 Unidades Interiores: 270 W
- 1 Caja de ventilación: 357 W

Total: 7967 W

Contabilización de consumos

No se requiere la contabilización de consumos eléctricos ni térmicos por tratarse de una instalación de menos de 70 kW.

Recuperación de energía

En el proyecto de instalación climática que nos ocupa, poseemos un caudal de aire inferior a 1800 m³/h, por lo que no se requiere de la instalación de un recuperador de calor de aire.

Limitación de uso de la energía convencional

En el apartado de "sistemas de ahorro de energía" se detallan las medidas adoptadas para limitar el uso de energía convencional utilizada en la instalación.

9.4. Seguridad

Los equipos de producción de frío son todos montados en fábrica y a tal efecto deberán cumplir los requisitos del RITE. No está previsto ningún almacenamiento de refrigerantes en el centro eliminándose así el riesgo eventual de fuga.



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	34 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Los equipos generadores y demás equipos serán homologados y contarán como mínimo con los elementos citados en el RITE.

Con todos los condicionantes considerados en el presente proyecto y descritos en este apartado, se considera que se cumplen las prescripciones correspondientes al R.I.T.E.

10.SISTEMAS DE AHORRO DE ENERGÍA

10.1. Regulación del sistema de climatización

Cada sala a climatizar dispondrá de un termostato programable, marca MITSUBISHI, modelo PAR -32MAA, con funciones de encendido y apagado del equipo interior, cambio de velocidad, modo de funcionamiento en frío-calor-ventilación, etc,

Se dispone de regulación electrónica de la capacidad de forma continua, lo que facilita el control de la energía consumida cuando las cargas varían notablemente a lo largo de un período de tiempo determinado.

11.MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

Para los trabajos de conservación y mantenimiento de la instalación se seguirá, en todos los apartados referidos a los equipos que forman parte de la instalación, la Guía Técnica del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) "Mantenimiento de Instalaciones Térmicas".

12.INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

Los nuevos receptores eléctricos en la casa de juventud, serán, como se ha ido viendo en apartados anteriores, los siguientes:

Receptor	Unidades	Tensión (V)	Potencia unitaria (W/ud)	Potencia (W)
Unidad exterior PUHY-P250YKB-A1	1	400	7340	7340
Cassette PLFY-P20VFM-E	2	230	20	40
Cassette PLFY-P25VFM-E	1	230	20	20
Cassette PLFY-P32VFM-E	1	230	20	20



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	35 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Receptor	Unidades	Tensión (V)	Potencia unitaria (W/ud)	Potencia (W)
Cassette PLFY-P40VFM-E	2	230	30	60
Cassette PCFY-P40VKM-E	2	230	40	80
Cassette PLFY-P63VBM-E	1	230	50	50
Caja de ventilación S&P CAB 315 RE	1	230	357	357
Total				7967

La instalación eléctrica partirá del cuadro general existente y dispondrá de los siguientes elementos:

- Acometida RZ1-K(AS) 4 x 4 mm² + TT desde cuadro eléctrico existente para subcuadro climatización y ventilación ubicado junto al cuadro existente. Este nuevo circuito estará protegido en el cuadro existente por un interruptor diferencial de 4x63A y sensibilidad 300 mA, y por un interruptor magnetotérmico, o PIA, de 4x25 A.
- Subcuadro metálico, marca IDE, con cierre para albergar protecciones señaladas a continuación:
 - PIA de corte general 4x25 A.
 - PIA 4x20 A.
 - PIA 4x16: 2 unidades.
 - Interruptor diferencial 4x40 A, sensibilidad 300 mA.
 - Interruptor diferencial 2x40 A, sensibilidad 30 mA.
 - Interruptor diferencial 2x40 A, sensibilidad 300 mA.

El circuito que alimenta a la unidad exterior será trifásico, cables RZ1-K bajo tubo por falso techo y una sección de 4 mm². Todas las unidades interiores colgarán de un único circuito monofásico, de cable RZ1-K bajo tubo por falso techo y una sección de 2,5 mm², al igual que para el circuito que alimentará la caja de ventilación.

Se puede consultar en planos tanto la ubicación del cuadro eléctrico existente y nuevo como el esquema unifilar.



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

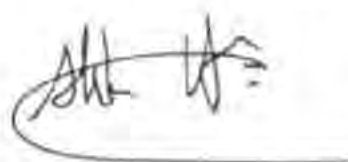
ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	36 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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, Junio 2017

El Ingeniero Industrial
Col. 2453 COLIAR



Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	37 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

ANEJO 1: CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ANEJO 1

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	38 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

INDICE

1.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL CÁLCULO DE CARGAS	2
1.1.- Refrigeración	2
1.2.- Calefacción	2
1.3.- Gráficas	3
2.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE CARGAS POR RECINTO	4
2.1.- Refrigeración	5
2.2.- Calefacción	25
2.3.- Gráficas	41

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	39 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

1.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL CÁLCULO DE CARGAS

1.1.- Refrigeración

Resumen de las cargas de refrigeración de la zona: Zona 1

	Externas					Internas		Ventilación			Totales			
	A (m²)	Conducción (W)	Solar (W)	Inf. lat. (W)	Inf. sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Caudal (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Total (W/m²)	Total (W)
Carga máxima de refrigeración por recinto														
Sala médica	32.3	2034	236	0	0	225	350	40	122	544	347	3165	109	3519
Sala recreativa	29.1	1721	224	0	0	225	350	40	114	532	339	2826	109	3165
Fotografía	13.1	637	0	0	0	90	140	17	87	224	177	1000	90	1177
Sala audiovisual	21.1	911	0	0	0	225	350	40	205	527	430	1788	105	2213
Cocina	39.3	2037	416	0	0	225	350	40	122	544	347	3347	94	3694
Vestíbulo	105.2	3735	34	0	0	386	526	56	160	746	546	5041	53	5587
Conserjería	8.8	508	0	0	0	32	44	5	13	62	46	614	75	660
Sala expresión	55.6	2146	491	0	0	1600	900	103	529	1357	2129	4894	126	7022

Carga máxima simultánea de refrigeración para el conjunto de recintos: 21 de Agosto a las 17h (15 hora solar aparente)

Zona 1	304.5		341	4757	22187	88.49	26944
---------------	--------------	--	------------	-------------	--------------	--------------	--------------

Abreviaturas

A	Superficie
Conducción	Cargas debidas a las ganancias de calor por conducción
Solar	Cargas debidas a las ganancias de calor por radiación solar
Inf. lat.	Infiltración latente
Inf. sens.	Infiltración sensible
Lat.	Latente
Sens.	Sensible

1.2.- Calefacción

Resumen de las cargas de calefacción de la zona: Zona 1

	Externas				Ventilación			Totales			
	A (m²)	Conducción (W)	Inf. lat. (W)	Inf. sens. (W)	Caudal (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Total (W/m²)	Total (W)
Carga máxima de calefacción por recinto											
Sala médica	32.3	3686	0	0	40	238	1121	238	4807	156.22	5045
Sala recreativa	29.1	3694	0	0	40	238	1121	238	4815	173.79	5053
Fotografía	13.1	1456	0	0	17	101	477	101	1932	155.70	2034
Sala audiovisual	21.1	2097	0	0	40	238	1121	238	3219	163.76	3457
Cocina	39.3	3639	0	0	40	238	1121	238	4760	127.05	4998
Vestíbulo	105.2	8291	0	0	56	334	1573	334	9864	96.92	10197
Conserjería	8.8	1116	0	0	5	28	131	28	1247	145.38	1275
Sala expresión	55.6	4602	0	0	103	613	2887	613	7489	145.69	8102

Carga máxima simultánea de calefacción para el conjunto de recintos

Zona 1	304.5	341	2028	38134	131.90	40161
---------------	--------------	------------	-------------	--------------	---------------	--------------

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	40 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80> o a <http://www.zaragoza.es> y verifique la firma digital. Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

Informe de cargas térmicas

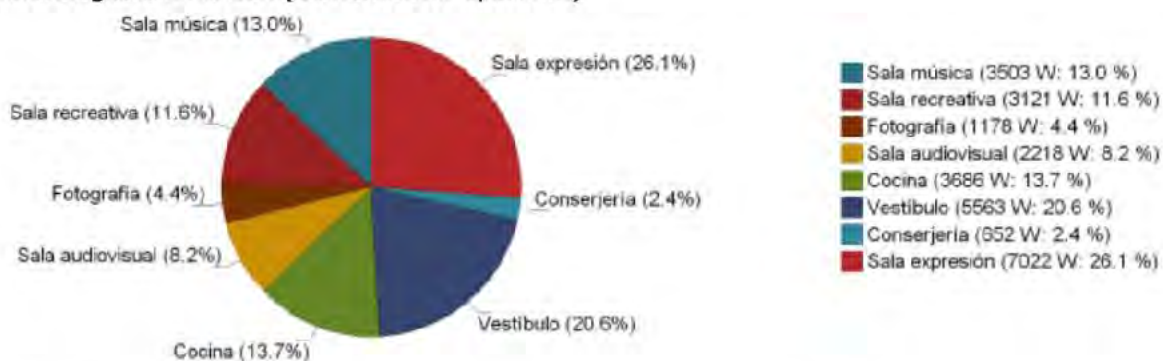
Abreviaturas

A	Superficie
Conducción	Cargas debidas a las ganancias de calor por conducción
Inf. lat.	Infiltración latente
Inf. sens.	Infiltración sensible
Lat.	Latente
Sens.	Sensible

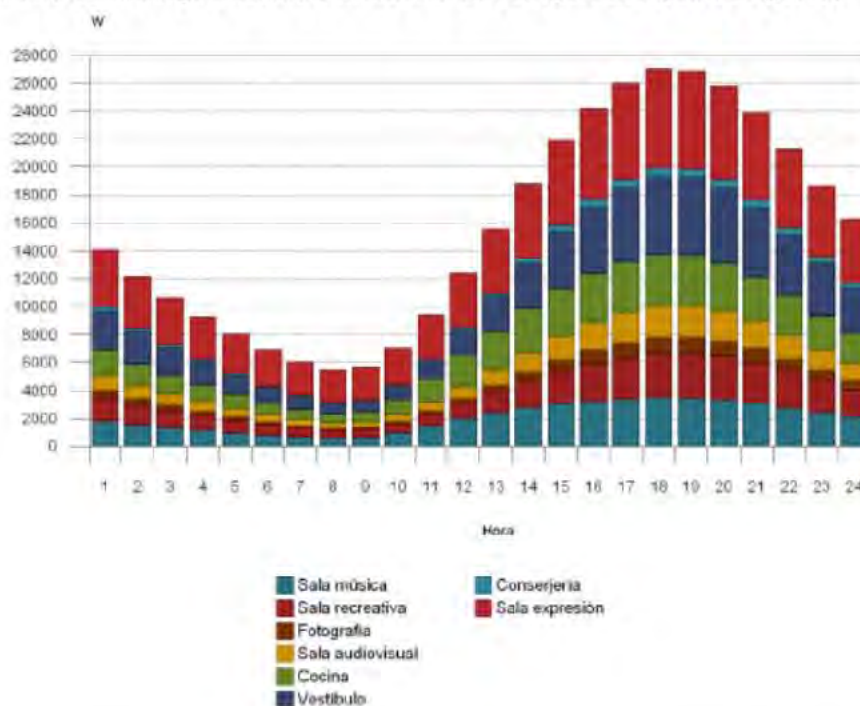
1.3.- Gráficas

Carga máxima simultánea de refrigeración (26944 W)

21 de Agosto a las 17h (15 hora solar aparente)



Evolución horaria de la carga máxima simultánea de refrigeración (21 de Agosto)



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

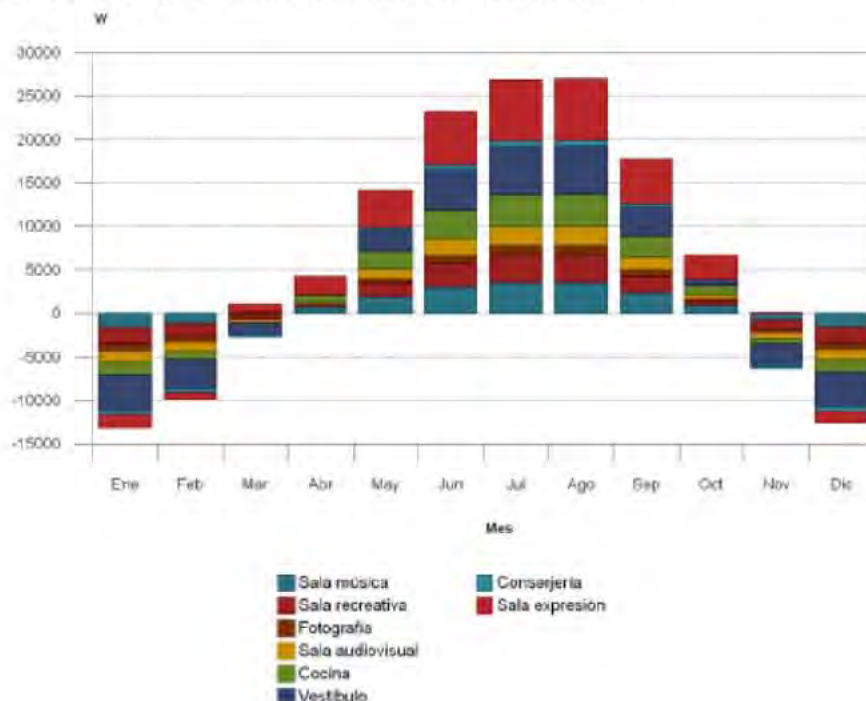


MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	41 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Evolución anual de la carga máxima simultánea de refrigeración



Carga máxima de calefacción (40161 W)



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
 Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	42 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

2.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE CARGAS POR RECINTO

2.1.- Refrigeración

Carga máxima de refrigeración	
Recinto: Sala técnica	Zona: Zona 1
Superficie útil = 32.3 m ² Volumen neto = 94.31 m ³	
Condiciones de diseño	
Interiores:	Exteriores:
Temperatura del aire = 24.0 °C	Temperatura seca = 36.2 °C
Humedad relativa = 50.00%	Temperatura húmeda = 21.6 °C
Momento de la carga máxima de refrigeración: 21 de Julio a las 17h (15 hora solar aparente)	

Ganancias de calor por conducción (envolvente opaca)

T _{sa} (°C)	Ori. (°)	A (m²)	U (W/(m²K))	α	Incl. (°)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensible (W)	
Cerramiento exterior									
Fachada (N)	40.4	N(13)	12.3	2.25	0.60	V(90)	194	104	299
Fachada (E)	40.4	E(103)	11.6	4.00	0.60	V(90)	410	295	706
Fachada (E)	40.4	E(103)	5.0	2.25	0.60	V(90)	102	66	168
Fachada (E)	40.4	E(103)	4.5	2.25	0.60	V(90)	92	59	151
TOTAL:								1323	
A (m²)	U (W/(m²K))	b	Incl. (°)	Componente convectiva (W)		Componente radiante (W)		Carga sensible (W)	
Partición límite de zona									
Tabique	3.3	1.93	0.33	V(90)		14	7	21	
TOTAL:								21	
A (m²)	U (W/(m²K))	T _{ad} (°C)	Componente convectiva (W)		Componente radiante (W)		Carga sensible (W)		
Partición interior									
Forjado entre pisos	32.3	2.02	30.1	215		108	323		
Forjado entre pisos	32.1	2.02	30.1	214		108	321		
TOTAL:								644	



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	43 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Abreviaturas

T_{sa}	Temperatura Sol-Aire
Ori.	Orientación
A	Superficie
U	Coefficiente de transmisión de calor
α	Absortividad
b	Factor de corrección del espacio adyacente
Incl.	Ángulo de inclinación
T_{ad}	Temperatura del recinto adyacente

Ganancias de calor por conducción (huecos)

	Ori. (°)	A (m²)	U _{global} (W/(m²K))	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensible (W)
Cerramiento exterior						
Ventana exterior	E(103)	1.3	3.30	35	10	45
TOTAL:						45

Abreviaturas

Ori.	Orientación
A	Superficie
U_{global}	Coefficiente de transmisión térmica global del hueco

Ganancia de calor por radiación solar

	Ori. (°)	A (m²)	A _s (m²)	θ (°)	SHGC	Ganancia solar directa (W)	Ganancia solar difusa (W)	Carga sensible (W)
Cerramiento exterior								
Ventana exterior	E(103)	1.3	1.3	124.74	0.70	0	145	236
TOTAL:								236

Abreviaturas

Ori.	Orientación
A	Superficie
A_s	Superficie soleada
θ	Ángulo de incidencia
SHGC	Factor solar del vidrio, SHGC



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	44 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Ganancias de calor internas

	Ganancia sensible (W)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Ganancia/carga latente de refrigeración (W)	Carga sensible (W)
Ganancias internas					
Ocupación	350	140	210	225	350
TOTAL:				225	350

Ganancias de calor por ventilación e infiltración

	Caudal de aire (l/s)	Recuperación de calor sensible (W)	Recuperación de calor latente (W)	Carga latente (W)	Carga sensible (W)
Ventilación					
Ventilación	40	0	0	122	544
TOTAL:				122	544

Carga total de refrigeración

Carga total por unidad de superficie (W/m²)	Factor de calor sensible	Carga latente (W)	Mayoración de la carga latente (0.0%) (W)	Carga sensible (W)	Mayoración de la carga sensible (0.0%) (W)	CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN
108.72	0.90	347	0.0	3165	0.0	3512 W

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	45 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Carga máxima de refrigeración

Recinto: Sala recreativa

Zona: Zona 1

Superficie útil = 29.1 m² Volumen neto = 84.90 m³

Condiciones de diseño

Interiores:

Exteriores:

Temperatura del aire = 24.0 °C

Temperatura seca = 35.9 °C

Humedad relativa = 50.00%

Temperatura húmeda = 21.5 °C

Momento de la carga máxima de refrigeración: 21 de Julio a las 18h (16 hora solar aparente)

Ganancias de calor por conducción (envolvente opaca)

T _{sa} (°C)	Ori. (°)	A (m ²)	U (W/(m ² K))	α (°)	Incl. (°)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensible (W)
Cerramiento exterior								
Fachada (O)	42.2 O(283)	11.9	2.25	0.60	V(90)	220	110	330
TOTAL:								330

A (m ²)	U (W/(m ² K))	b	Incl. (°)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensible (W)
Partición límite de zona						
Medianera	16.5	1.87	1.00 V(90)	198	107	305
Medianera	16.6	1.87	1.00 V(90)	200	107	307
Tabique	9.0	1.93	0.34 V(90)	37	20	57
TOTAL:						669

A (m ²)	U (W/(m ² K))	T _{ad} (°C)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensible (W)
Partición interior					
Forjado entre pisos	29.1	2.02	30.0	189	102
Forjado entre pisos	29.1	2.02	30.0	189	102
TOTAL:					580

Abreviaturas

T _{sa}	Temperatura Sol-Aire
Ori.	Orientación
A	Superficie
U	Coefficiente de transmisión de calor
α	Absortividad
b	Factor de corrección del espacio adyacente



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	46 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Incl. ☐ Ángulo de inclinación
T_{ad} Temperatura del recinto adyacente

Ganancias de calor por conducción (huecos)

	Ori. (°)	A (m²)	U _{global} (W/(m²K))	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensible (W)
Cerramiento exterior						
Puerta exterior	O(283)	1.6	5.00	52	28	80
Ventana exterior	O(283)	1.4	4.00	46	14	60
TOTAL:						140

Abreviaturas

Ori. Orientación
A Superficie
U_{global} Coeficiente de transmisión térmica global del hueco

Ganancia de calor por radiación solar

	Ori. (°)	A (m²)	A _s (m²)	θ (°)	SHGC	Ganancia solar directa (W)	Ganancia solar difusa (W)	Carga sensible (W)
Cerramiento exterior								
Puerta exterior	O(283)	1.6	1.6	41.35	0.12	90	46	64
Ventana exterior	O(283)	1.4	1.4	41.35	0.70	0	238	160
TOTAL:								224

Abreviaturas

Ori. Orientación
A Superficie
A_s Superficie soleada
θ Ángulo de incidencia
SHGC Factor solar del vidrio, SHGC

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	47 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Ganancias de calor internas

	Ganancia sensible (W)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Ganancia/carga latente de refrigeración (W)	Carga sensible (W)
Ganancias internas					
Ocupación	350	140	210	225	350
TOTAL:				225	350

Ganancias de calor por ventilación e infiltración

	Caudal de aire (l/s)	Recuperación de calor sensible (W)	Recuperación de calor latente (W)	Carga latente (W)	Carga sensible (W)
Ventilación					
Ventilación	40	0	0	114	532
TOTAL:				114	532

Carga total de refrigeración

Carga total por unidad de superficie (W/m²)	Factor de calor sensible	Carga latente (W)	Mayoración de la carga latente (0.0%) (W)	Carga sensible (W)	Mayoración de la carga sensible (0.0%) (W)	CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN
108.87	0.89	339	0.0	2826	0.0	3165 W

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	48 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Carga máxima de refrigeración

Recinto: Fotografía

Zona: Zona 1

Superficie útil = 13.1 m² Volumen neto = 38.13 m³

Condiciones de diseño

Interiores:

Exteriores:

Temperatura del aire = 24.0 °C

Temperatura seca = 35.8 °C

Humedad relativa = 50.00%

Temperatura húmeda = 22.0 °C

Momento de la carga máxima de refrigeración: 21 de Agosto a las 17h (15 hora solar aparente)

Ganancias de calor por conducción (envolvente opaca)

	A	U	b	Incl.	Componente convectiva	Componente radiante	Carga sensible
	(m ²)	(W/(m ² K))		(°)	(W)	(W)	(W)
Partición límite de zona							
Medianera	11.1	1.87	1.00	V(90)	132	68	200
Medianera	10.0	1.87	1.00	V(90)	120	62	182
TOTAL:							382

	A	U	T _{ad}	Componente convectiva	Componente radiante	Carga sensible
	(m ²)	(W/(m ² K))	(°C)	(W)	(W)	(W)
Partición interior						
Forjado entre pisos	13.1	2.02	29.9	84	43	127
Forjado entre pisos	13.1	2.02	29.9	84	43	127
TOTAL:						255

Abreviaturas

A	Superficie
U	Coefficiente de transmisión de calor
b	Factor de corrección del espacio adyacente
Incl.	Ángulo de inclinación
T_{ad}	Temperatura del recinto adyacente

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	49 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Ganancias de calor internas

	Ganancia sensible (W)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Ganancia/carga latente de refrigeración (W)	Carga sensible (W)
Ganancias internas					
Ocupación	140	56	84	90	140
TOTAL:				90	140

Ganancias de calor por ventilación e infiltración

	Caudal de aire (l/s)	Recuperación de calor sensible (W)	Recuperación de calor latente (W)	Carga latente (W)	Carga sensible (W)
Ventilación					
Ventilación	17	0	0	87	224
TOTAL:				87	224

Carga total de refrigeración

Carga total por unidad de superficie (W/m²)	Factor de calor sensible	Carga latente (W)	Mayoración de la carga latente (0.0%) (W)	Carga sensible (W)	Mayoración de la carga sensible (0.0%) (W)	CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN
90.18	0.85	177	0.0	1000	0.0	1178 W

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	50 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Carga máxima de refrigeración

Recinto: Sala audiovisual

Zona: Zona 1

Superficie útil = 21.1 m² Volumen neto = 61.64 m³

Condiciones de diseño

Interiores:

Exteriores:

Temperatura del aire = 24.0 °C

Temperatura seca = 35.8 °C

Humedad relativa = 50.00%

Temperatura húmeda = 22.0 °C

Momento de la carga máxima de refrigeración: 21 de Agosto a las 17h (15 hora solar aparente)

Ganancias de calor por conducción (envolvente opaca)

	A (m ²)	U (W/(m ² K))	b Incl. (°)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensible (W)
Partición límite de zona						
Medianera	10.1	1.87	1.00 V(90)	120	61	181
Medianera	17.9	1.87	1.00 V(90)	213	108	321
TOTAL:						502

	A (m ²)	U (W/(m ² K))	T _{ad} (°C)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensible (W)
Partición interior						
Forjado entre pisos	21.1	2.02	29.9	136	69	205
Forjado entre pisos	21.1	2.02	29.9	136	69	205
TOTAL:						409

Abreviaturas

A	Superficie
U	Coefficiente de transmisión de calor
b	Factor de corrección del espacio adyacente
Incl.	Ángulo de inclinación
T_{ad}	Temperatura del recinto adyacente

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	51 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Ganancias de calor internas

	Ganancia sensible (W)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Ganancia/carga latente de refrigeración (W)	Carga sensible (W)
Ganancias internas					
Ocupación	350	140	210	225	350
TOTAL:				225	350

Ganancias de calor por ventilación e infiltración

	Caudal de aire (l/s)	Recuperación de calor sensible (W)	Recuperación de calor latente (W)	Carga latente (W)	Carga sensible (W)
Ventilación					
Ventilación	40	0	0	205	527
TOTAL:				205	527

Carga total de refrigeración

Carga total por unidad de superficie (W/m²)	Factor de calor sensible	Carga latente (W)	Mayoración de la carga latente (0.0%) (W)	Carga sensible (W)	Mayoración de la carga sensible (0.0%) (W)	CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN
105.08	0.81	430	0.0	1788	0.0	2218 W

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	52 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Carga máxima de refrigeración

Recinto: Cocina

Zona: Zona 1

Superficie útil = 39.3 m² Volumen neto = 114.88 m³

Condiciones de diseño

Interiores:

Exteriores:

Temperatura del aire = 24.0 °C

Temperatura seca = 36.2 °C

Humedad relativa = 50.00%

Temperatura húmeda = 21.6 °C

Momento de la carga máxima de refrigeración: 21 de Julio a las 17h (15 hora solar aparente)

Ganancias de calor por conducción (envolvente opaca)

	T _{sa} (°C)	Ori. (°)	A (m²)	U (W/(m²K))	α	Incl. (°)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensible (W)
Cerramiento exterior									
Fachada (E)	40.4	E(103)	6.2	4.00	0.60	V(90)	218	156	373
Fachada (E)	40.4	E(103)	6.2	4.00	0.60	V(90)	220	157	377
Fachada (E)	40.4	E(103)	2.8	2.25	0.60	V(90)	57	37	94
Fachada (E)	40.4	E(103)	4.9	2.25	0.60	V(90)	101	65	166
Fachada (E)	40.4	E(103)	4.9	2.25	0.60	V(90)	100	64	164
TOTAL:									1174
	A (m²)	U (W/(m²K))	T _{ad} (°C)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensible (W)			
Partición interior									
Forjado entre pisos	39.3	2.02	30.1	261	131	392			
Forjado entre pisos	39.2	2.02	30.1	260	130	390			
TOTAL:									782

Abreviaturas

T _{sa}	Temperatura Sol-Aire
Ori.	Orientación
A	Superficie
U	Coefficiente de transmisión de calor
α	Absortividad
Incl.	Ángulo de inclinación
T _{ad}	Temperatura del recinto adyacente



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	53 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Ganancias de calor por conducción (huecos)

	Ori. (°)	A (m²)	U _{global} (W/(m²K))	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensible (W)
Cerramiento exterior						
Ventana exterior	E(103)	1.2	3.30	32	9	41
Ventana exterior	E(103)	1.1	3.30	30	9	39
TOTAL:						80

Abreviaturas

Ori.	Orientación
A	Superficie
U_{global}	Coefficiente de transmisión térmica global del hueco

Ganancia de calor por radiación solar

	Ori. (°)	A (m²)	A _s (m²)	θ (°)	SHGC	Ganancia solar directa (W)	Ganancia solar difusa (W)	Carga sensible (W)
Cerramiento exterior								
Ventana exterior	E(103)	1.2	1.2	124.74	0.70	0	132	214
Ventana exterior	E(103)	1.1	1.1	124.74	0.70	0	125	202
TOTAL:								416

Abreviaturas

Ori.	Orientación
A	Superficie
A_s	Superficie soleada
θ	Ángulo de incidencia
SHGC	Factor solar del vidrio, SHGC

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	54 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Ganancias de calor internas

	Ganancia sensible (W)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Ganancia/carga latente de refrigeración (W)	Carga sensible (W)
Ganancias internas					
Ocupación	350	140	210	225	350
TOTAL:				225	350

Ganancias de calor por ventilación e infiltración

	Caudal de aire (l/s)	Recuperación de calor sensible (W)	Recuperación de calor latente (W)	Carga latente (W)	Carga sensible (W)
Ventilación					
Ventilación	40	0	0	122	544
TOTAL:				122	544

Carga total de refrigeración

Carga total por unidad de superficie (W/m²)	Factor de calor sensible	Carga latente (W)	Mayoración de la carga latente (0.0%) (W)	Carga sensible (W)	Mayoración de la carga sensible (0.0%) (W)	CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN
93.90	0.91	347	0.0	3347	0.0	3694 W

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	55 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Carga máxima de refrigeración	
Recinto: Vestíbulo	Zona: Zona 1
Superficie útil = 105.2 m ² Volumen neto = 307.22 m ³	
Condiciones de diseño	
Interiores:	Exteriores:
Temperatura del aire = 24.0 °C	Temperatura seca = 35.9 °C
Humedad relativa = 50.00%	Temperatura húmeda = 21.5 °C
Momento de la carga máxima de refrigeración: 21 de Julio a las 18h (16 hora solar aparente)	

Ganancias de calor por conducción (envolvente opaca)

T _{se}	Ori.	A	U	α	Incl.	Componente convectiva	Componente radiante	Carga sensible
(°C)	(°)	(m ²)	(W/(m ² ·K))		(°)	(W)	(W)	(W)
Cerramiento exterior								
Fachada (N)	39.4 N(13)	6.3	2.25	0.60	V(90)	107	56	163
TOTAL:								163

A	U	b	Incl.	Componente convectiva	Componente radiante	Carga sensible
(m ²)	(W/(m ² ·K))		(°)	(W)	(W)	(W)
Partición límite de zona						
Medianera	1.4	1.87	1.00 V(90)	17	9	27
Medianera	4.1	1.87	1.00 V(90)	49	26	75
Medianera	7.0	1.87	1.00 V(90)	84	45	129
Medianera	7.3	1.87	1.00 V(90)	87	47	135
Medianera	14.3	1.87	1.00 V(90)	172	93	265
Medianera	11.0	1.87	1.00 V(90)	132	71	203
Medianera	15.4	1.87	1.00 V(90)	185	100	285
Tabique	6.8	1.93	0.34 V(90)	28	15	43
Tabique	3.7	1.93	0.33 V(90)	15	8	24
Tabique	3.9	1.93	0.36 V(90)	17	9	27
Tabique	11.7	1.93	0.34 V(90)	49	26	75
Tabique	4.0	1.93	0.33 V(90)	16	9	25
TOTAL:						1313

	A	U	T _{ad}	Componente convectiva	Componente radiante	Carga sensible
	(m ²)	(W/(m ² ·K))	(°C)	(W)	(W)	(W)
Partición interior						
Forjado entre pisos	105.2	2.02	30.0	683	368	1051
Forjado entre pisos	105.2	2.02	30.0	683	368	1051
TOTAL:						2101



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	56 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Abreviaturas

T_{sa}	Temperatura Sol-Aire
Ori.	Orientación
A	Superficie
U	Coefficiente de transmisión de calor
α	Absortividad
b	Factor de corrección del espacio adyacente
Incl.	Ángulo de inclinación
T_{ad}	Temperatura del recinto adyacente

Ganancias de calor por conducción (huecos)

	Ori. (°)	A (m²)	U_{global} (W/(m²K))	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensible (W)
Cerramiento exterior						
Puerta exterior	N(13)	3.5	3.00	67	36	102
TOTAL:						102
	A (m²)	U_{global} (W/(m²K))	b Incl. (°)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensible (W)
Partición límite de zona						
Puerta interior	1.6	5.00	0.36 V(90)	19	10	29
Puerta interior	1.6	5.00	0.34 V(90)	18	9	27
TOTAL:						56

Abreviaturas

Ori.	Orientación
A	Superficie
U_{global}	Coefficiente de transmisión térmica global del hueco
b	Factor de corrección del espacio adyacente
Incl.	Ángulo de inclinación

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	57 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Ganancia de calor por radiación solar

	Ori. (°)	A (m²)	A _s (m²)	θ (°)	SHGC	Ganancia solar directa (W)	Ganancia solar difusa (W)	Carga sensible (W)
Cerramiento exterior								
Puerta exterior	N(13)	3.5	3.5	104.58	0.07	0	33	34
TOTAL:								34

Abreviaturas

Ori.	Orientación
A	Superficie
A_s	Superficie soleada
θ	Ángulo de incidencia
SHGC	Factor solar del vidrio, SHGC

Ganancias de calor internas

	Ganancia sensible (W)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Ganancia/carga latente de refrigeración (W)	Carga sensible (W)
Ganancias internas					
Ocupación	526	221	305	386	526
TOTAL:				386	526

Ganancias de calor por ventilación e infiltración

	Caudal de aire (l/s)	Recuperación de calor sensible (W)	Recuperación de calor latente (W)	Carga latente (W)	Carga sensible (W)
Ventilación					
Ventilación	56	0	0	160	746
TOTAL:				160	746

Carga total de refrigeración

Carga total por unidad de superficie (W/m²)	Factor de calor sensible	Carga latente (W)	Mayoración de la carga latente (0.0%) (W)	Carga sensible (W)	Mayoración de la carga sensible (0.0%) (W)	CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN
53.10	0.90	546	0.0	5041	0.0	5587 W



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	58 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Carga máxima de refrigeración

Recinto: Conserjería

Zona: Zona 1

Superficie útil = 8.8 m² Volumen neto = 25.61 m³

Condiciones de diseño

Interiores:

Exteriores:

Temperatura del aire = 24.0 °C

Temperatura seca = 35.9 °C

Humedad relativa = 50.00%

Temperatura húmeda = 21.5 °C

Momento de la carga máxima de refrigeración: 21 de Julio a las 18h (16 hora solar aparente)

Ganancias de calor por conducción (envolvente opaca)

	A (m ²)	U (W/(m ² K))	b Incl. (°)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensible (W)
Partición límite de zona						
Medianera	10.2	1.87	1.00 V(90)	123	70	193
Medianera	7.3	1.87	1.00 V(90)	88	50	138
TOTAL:						330

	A (m ²)	U (W/(m ² K))	T _{ad} (°C)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensible (W)
Partición interior						
Forjado entre pisos	8.8	2.02	30.0	57	32	89
Forjado entre pisos	8.8	2.02	30.0	57	32	89
TOTAL:						178

Abreviaturas

A	Superficie
U	Coefficiente de transmisión de calor
b	Factor de corrección del espacio adyacente
Incl.	Ángulo de inclinación
T_{ad}	Temperatura del recinto adyacente

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	59 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Ganancias de calor internas

	Ganancia sensible (W)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Ganancia/carga latente de refrigeración (W)	Carga sensible (W)
Ganancias internas					
Ocupación	44	18	25	32	44
TOTAL:				32	44

Ganancias de calor por ventilación e infiltración

	Caudal de aire (l/s)	Recuperación de calor sensible (W)	Recuperación de calor latente (W)	Carga latente (W)	Carga sensible (W)
Ventilación					
Ventilación	5	0	0	13	62
TOTAL:				13	62

Carga total de refrigeración

Carga total por unidad de superficie (W/m²)	Factor de calor sensible	Carga latente (W)	Mayoración de la carga latente (0.0%) (W)	Carga sensible (W)	Mayoración de la carga sensible (0.0%) (W)	CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN
75.23	0.93	46	0.0	614	0.0	660 W

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	60 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Carga máxima de refrigeración

Recinto: Sala expresi

Zona: Zona 1

Superficie útil = 55.6 m² Volumen neto = 162.37 m³

Condiciones de diseño

Interiores:

Exteriores:

Temperatura del aire = 24.0 °C

Temperatura seca = 35.8 °C

Humedad relativa = 50.00%

Temperatura húmeda = 22.0 °C

Momento de la carga máxima de refrigeración: 21 de Agosto a las 17h (15 hora solar aparente)

Ganancias de calor por conducción (envolvente opaca)

	T _{sa} (°C)	Ori. (°)	A (m²)	U (W/(m²K))	α	Incl. (°)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensible (W)
Cerramiento exterior									
Fachada (E)	39.6	E(103)	13.6	2.25	0.60	V(90)	275	173	448
TOTAL:									448
	A (m²)	U (W/(m²K))	b	Incl. (°)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensible (W)		
Partición límite de zona									
Medianera	28.8	1.87	1.00	V(90)	344	170	513		
TOTAL:									513
	A (m²)	U (W/(m²K))	T _{ad} (°C)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensible (W)			
Partición interior									
Forjado entre pisos	55.6	2.02	29.9	357	177	534			
Forjado entre pisos	55.6	2.02	29.9	357	177	534			
TOTAL:									1068

Abreviaturas

T _{sa}	Temperatura Sol-Aire
Ori.	Orientación
A	Superficie
U	Coefficiente de transmisión de calor
α	Absortividad
b	Factor de corrección del espacio adyacente
Incl.	Ángulo de inclinación
T _{ad}	Temperatura del recinto adyacente



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	61 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Ganancias de calor por conducción (huecos)

	Ori. (°)	A (m²)	U _{global} (W/(m²K))	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Carga sensible (W)
Cerramiento exterior						
Ventana exterior	E(103)	1.4	4.00	46	13	59
Ventana exterior	E(103)	1.4	4.00	46	13	59
TOTAL:						117

Abreviaturas

Ori.	Orientación
A	Superficie
U_{global}	Coefficiente de transmisión térmica global del hueco

Ganancia de calor por radiación solar

	Ori. (°)	A (m²)	A _s (m²)	θ (°)	SHGC	Ganancia solar directa (W)	Ganancia solar difusa (W)	Carga sensible (W)
Cerramiento exterior								
Ventana exterior	E(103)	1.4	1.4	125.28	0.70	0	145	246
Ventana exterior	E(103)	1.4	1.4	125.28	0.70	0	145	246
TOTAL:								491

Abreviaturas

Ori.	Orientación
A	Superficie
A_s	Superficie soleada
θ	Ángulo de incidencia
SHGC	Factor solar del vidrio, SHGC

Ganancias de calor internas

	Ganancia sensible (W)	Componente convectiva (W)	Componente radiante (W)	Ganancia/carga latente de refrigeración (W)	Carga sensible (W)
Ganancias internas					
Ocupación	900	459	441	1600	900
TOTAL:				1600	900



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	62 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Ganancias de calor por ventilación e infiltración

	Caudal de aire (l/s)	Recuperación de calor sensible (W)	Recuperación de calor latente (W)	Carga latente (W)	Carga sensible (W)
Ventilación					
Ventilación	103	0	0	529	1357
TOTAL:				529	1357

Carga total de refrigeración

Carga total por unidad de superficie (W/m²)	Factor de calor sensible	Carga latente (W)	Mayoración de la carga latente (0.0%)	Carga sensible (W)	Mayoración de la carga sensible (0.0%)	CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN
126.28	0.70	2129	0.0	4894	0.0	7022 W

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	63 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

2.2.- Calefacción

Carga máxima de calefacción

Recinto: Sala música

Zona: Zona 1

Superficie útil = 32.30 m² Volumen neto = 94.31 m³

Condiciones de diseño

Interiores:

Temperatura del aire = 21.0 °C

Humedad relativa = 30.00 %

Exteriores:

Temperatura seca = -1.1 °C

Humedad relativa = 80.00 %

Temperatura del terreno = 7.2 °C

Pérdidas de calor por conducción

	Ori. (°)	A (m ²)	U (W/(m ² K))	Incl. (°)	Carga sensible (W)
Al exterior (elementos superficiales opacos)					
Fachada (N)	N(13)	12.3	2.25	V(90)	610
Fachada (E)	E(103)	11.6	4.00	V(90)	1028
Fachada (E)	E(103)	5.0	2.25	V(90)	247
Fachada (E)	E(103)	4.5	2.25	V(90)	221
TOTAL:					2106
	Ori. (°)	A (m ²)	U _{global} (W/(m ² K))	Incl. (°)	Carga sensible (W)
Al exterior (huecos)					
Ventana exterior	E(103)	1.3	3.30	V(90)	95
TOTAL:					95
	A (m ²)	U (W/(m ² K))	b _u	Incl. (°)	Carga sensible (W)
A través de un espacio no calentado (elementos superficiales)					
Tabique	3.3	1.93	0.33	V(90)	48
TOTAL:					48
	A (m ²)	U (W/(m ² K))	T _{ad} (°C)	Incl. (°)	Carga sensible (W)
Hacia espacios calentados a diferente temperatura					
Forjado entre pisos	32.3	2.02	10.0	H(180)	720
Forjado entre pisos	32.1	2.02	10.0	H(180)	717
TOTAL:					1438



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	64 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Abreviaturas

Ori.	Orientación
A	Superficie
U	Coefficiente de transmisión de calor
U_{global}	Coefficiente de transmisión térmica global del hueco
e_k	Factor de corrección por orientación
b₀	Factor de corrección del espacio adyacente
Incl.	Ángulo de inclinación
T_{ad}	Temperatura interior del recinto adyacente (en la transferencia de calor entre recintos de distintas zonas, se considera como temperatura interior del recinto adyacente la media entre la temperatura interior de diseño y la temperatura seca exterior).

Pérdidas de calor por ventilación e infiltración

	Caudal de aire (l/s)	Recuperación de calor latente (W)	Recuperación de calor sensible (W)	Carga latente (W)	Carga sensible (W)
Ventilación					
Ventilación	40	0	0	238	1121
TOTAL:				238	1121

Carga total de calefacción

Carga total por unidad de superficie (W/m²)	Factor de calor sensible	Carga latente (W)	Mayoración de la carga latente (0.0%) (W)	Carga sensible (W)	Mayoración de la carga sensible (0.0%) (W)	CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN
156.22	0.95	238	0	4807	0	5045 W

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	65 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Carga máxima de calefacción

Recinto: Sala recreativa

Zona: Zona 1

Superficie útil = 29.07 m² Volumen neto = 84.90 m³

Condiciones de diseño

Interiores:

Temperatura del aire = 21.0 °C

Humedad relativa = 30.00 %

Exteriores:

Temperatura seca = -1.1 °C

Humedad relativa = 80.00 %

Temperatura del terreno = 7.2 °C

Pérdidas de calor por conducción

	Ori. (°)	A (m ²)	U (W/(m ² K))	Incl. (°)	Carga sensible (W)
--	-------------	------------------------	-----------------------------	--------------	-----------------------

Al exterior (elementos superficiales opacos)

Fachada (O)	O(283)	11.9	2.25	V(90)	593
-------------	--------	------	------	-------	-----

TOTAL: 593

	Ori. (°)	A (m ²)	U _{global} (W/(m ² K))	Incl. (°)	Carga sensible (W)
--	-------------	------------------------	---	--------------	-----------------------

Al exterior (huecos)

Puerta exterior	O(283)	1.6	5.00	V(90)	179
Ventana exterior	O(283)	1.4	4.00	V(90)	127

TOTAL: 307

	A (m ²)	U (W/(m ² K))	b _u	Incl. (°)	Carga sensible (W)
--	------------------------	-----------------------------	----------------	--------------	-----------------------

A través de un espacio no calentado (elementos superficiales)

Medianera	16.5	1.87	1.00	V(90)	681
Medianera	16.6	1.87	1.00	V(90)	687
Tabique	9.0	1.93	0.34	V(90)	128

TOTAL: 1497

	A (m ²)	U (W/(m ² K))	T _{ad} (°C)	Incl. (°)	Carga sensible (W)
--	------------------------	-----------------------------	-------------------------	--------------	-----------------------

Hacia espacios calentados a diferente temperatura

Forjado entre pisos	29.1	2.02	10.0	H(180)	649
Forjado entre pisos	29.1	2.02	10.0	H(180)	649

TOTAL: 1297

Abreviaturas

Ori.	Orientación
A	Superficie
U	Coefficiente de transmisión de calor
U_{global}	Coefficiente de transmisión térmica global del hueco



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	66 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

e_k	Factor de corrección por orientación
b_a	Factor de corrección del espacio adyacente
Incl.	Ángulo de inclinación
T_{ad}	Temperatura interior del recinto adyacente (en la transferencia de calor entre recintos de distintas zonas, se considera como temperatura interior del recinto adyacente la media entre la temperatura interior de diseño y la temperatura seca exterior).

Pérdidas de calor por ventilación e infiltración

	Caudal de aire (l/s)	Recuperación de calor latente (W)	Recuperación de calor sensible (W)	Carga latente (W)	Carga sensible (W)
Ventilación					
Ventilación	40	0	0	238	1121
TOTAL:				238	1121

Carga total de calefacción

Carga total por unidad de superficie (W/m²)	Factor de calor sensible	Carga latente (W)	Mayoración de la carga latente (0.0%) (W)	Carga sensible (W)	Mayoración de la carga sensible (0.0%) (W)	CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN
173.79	0.95	238	0	4815	0	5053 W

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	67 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Carga máxima de calefacción

Recinto: Fotografía

Zona: Zona 1

Superficie útil = 13.06 m² Volumen neto = 38.13 m³

Condiciones de diseño

Interiores:

Temperatura del aire = 21.0 °C

Humedad relativa = 30.00 %

Exteriores:

Temperatura seca = -1.1 °C

Humedad relativa = 80.00 %

Temperatura del terreno = 7.2 °C

Pérdidas de calor por conducción

	A (m ²)	U (W/(m ² K))	b _u	Incl. (°)	Carga sensible (W)
A través de un espacio no calentado (elementos superficiales)					
Medianera	11.1	1.87	1.00	V(90)	458
Medianera	10.0	1.87	1.00	V(90)	415
TOTAL:					873
	A (m ²)	U (W/(m ² K))	T _{ad} (°C)	Incl. (°)	Carga sensible (W)
Hacia espacios calentados a diferente temperatura					
Forjado entre pisos	13.1	2.02	10.0	H(180)	291
Forjado entre pisos	13.1	2.02	10.0	H(180)	291
TOTAL:					583

Abreviaturas

A	Superficie
U	Coefficiente de transmisión de calor
b_u	Factor de corrección del espacio adyacente
Incl.	Ángulo de inclinación
T_{ad}	Temperatura interior del recinto adyacente (en la transferencia de calor entre recintos de distintas zonas, se considera como temperatura interior del recinto adyacente la media entre la temperatura interior de diseño y la temperatura seca exterior).

Pérdidas de calor por ventilación e infiltración

	Caudal de aire (l/s)	Recuperación de calor latente (W)	Recuperación de calor sensible (W)	Carga latente (W)	Carga sensible (W)
Ventilación					
Ventilación	17	0	0	101	477
TOTAL:				101	477

Página 30 - 57

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	68 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Carga total de calefacción						
Carga total por unidad de superficie	Factor de calor sensible	Carga latente	Mayoración de la carga latente (0.0%)	Carga sensible	Mayoración de la carga sensible (0.0%)	CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN
(W/m²)		(W)	(W)	(W)	(W)	
155.70	0.95	101	0	1932	0	2034 W

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	69 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Carga máxima de calefacción

Recinto: Sala audiovisual

Zona: Zona 1

Superficie útil = 21.11 m² Volumen neto = 61.64 m³

Condiciones de diseño

Interiores:

Temperatura del aire = 21.0 °C

Humedad relativa = 30.00 %

Exteriores:

Temperatura seca = -1.1 °C

Humedad relativa = 80.00 %

Temperatura del terreno = 7.2 °C

Pérdidas de calor por conducción

	A (m ²)	U (W/(m ² K))	b _u	Incl. (°)	Carga sensible (W)
A través de un espacio no calentado (elementos superficiales)					
Medianera	10.1	1.87	1.00	V(90)	417
Medianera	17.9	1.87	1.00	V(90)	739
TOTAL:					1156
	A (m ²)	U (W/(m ² K))	T _{ad} (°C)	Incl. (°)	Carga sensible (W)
Hacia espacios calentados a diferente temperatura					
Forjado entre pisos	21.1	2.02	10.0	H(180)	471
Forjado entre pisos	21.1	2.02	10.0	H(180)	471
TOTAL:					942

Abreviaturas

A	Superficie
U	Coefficiente de transmisión de calor
b_u	Factor de corrección del espacio adyacente
Incl.	Ángulo de inclinación
T_{ad}	Temperatura interior del recinto adyacente (en la transferencia de calor entre recintos de distintas zonas, se considera como temperatura interior del recinto adyacente la media entre la temperatura interior de diseño y la temperatura seca exterior).

Pérdidas de calor por ventilación e infiltración

	Caudal de aire (l/s)	Recuperación de calor latente (W)	Recuperación de calor sensible (W)	Carga latente (W)	Carga sensible (W)
Ventilación					
Ventilación	40	0	0	238	1121
TOTAL:				238	1121

Página 32 - 57

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	70 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Carga total de calefacción						
Carga total por unidad de superficie	Factor de calor sensible	Carga latente	Mayoración de la carga latente (0.0%)	Carga sensible	Mayoración de la carga sensible (0.0%)	CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN
(W/m²)		(W)	(W)	(W)	(W)	
163.76	0.93	238	0	3219	0	3457 W

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	71 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Carga máxima de calefacción

Recinto: Cocina

Zona: Zona 1

Superficie útil = 39.34 m² Volumen neto = 114.88 m³

Condiciones de diseño

Interiores:

Temperatura del aire = 21.0 °C

Humedad relativa = 30.00 %

Exteriores:

Temperatura seca = -1.1 °C

Humedad relativa = 80.00 %

Temperatura del terreno = 7.2 °C

Pérdidas de calor por conducción

	Ori. (°)	A (m ²)	U (W/(m ² K))	Incl. (°)	Carga sensible (W)
Al exterior (elementos superficiales opacos)					
Fachada (E)	E(103)	6.2	4.00	V(90)	545
Fachada (E)	E(103)	6.2	4.00	V(90)	551
Fachada (E)	E(103)	2.8	2.25	V(90)	138
Fachada (E)	E(103)	4.9	2.25	V(90)	244
Fachada (E)	E(103)	4.9	2.25	V(90)	242
TOTAL:					1719

	Ori. (°)	A (m ²)	U _{global} (W/(m ² K))	Incl. (°)	Carga sensible (W)
Al exterior (huecos)					
Ventana exterior	E(103)	1.2	3.30	V(90)	87
Ventana exterior	E(103)	1.1	3.30	V(90)	82
TOTAL:					168

	A (m ²)	U (W/(m ² K))	T _{ad} (°C)	Incl. (°)	Carga sensible (W)
Hacia espacios calentados a diferente temperatura					
Forjado entre pisos	39.3	2.02	10.0	H(180)	878
Forjado entre pisos	39.2	2.02	10.0	H(180)	874
TOTAL:					1751

Abreviaturas

Ori.	Orientación
A	Superficie
U	Coefficiente de transmisión de calor
U_{global}	Coefficiente de transmisión térmica global del hueco
e_k	Factor de corrección por orientación
Incl.	Ángulo de inclinación
T_{ad}	Temperatura interior del recinto adyacente (en la transferencia de calor entre recintos de distintas zonas, se considera como temperatura interior del recinto adyacente la media entre la temperatura interior de diseño y la temperatura seca exterior).



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	72 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Pérdidas de calor por ventilación e infiltración

	Caudal de aire (l/s)	Recuperación de calor latente (W)	Recuperación de calor sensible (W)	Carga latente (W)	Carga sensible (W)
Ventilación					
Ventilación	40	0	0	238	1121
TOTAL:				238	1121

Carga total de calefacción

Carga total por unidad de superficie (W/m²)	Factor de calor sensible	Carga latente (W)	Mayoración de la carga latente (0.0%) (W)	Carga sensible (W)	Mayoración de la carga sensible (0.0%) (W)	CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN
127.05	0.95	238	0	4760	0	4998 W

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza.es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	73 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Carga máxima de calefacción

Recinto: Vestíbulo

Zona: Zona 1

Superficie útil = 105.22 m² Volumen neto = 307.22 m³

Condiciones de diseño

Interiores:

Temperatura del aire = 21.0 °C

Humedad relativa = 30.00 %

Exteriores:

Temperatura seca = -1.1 °C

Humedad relativa = 80.00 %

Temperatura del terreno = 7.2 °C

Pérdidas de calor por conducción

	Ori. (°)	A (m ²)	U (W/(m ² K))	Incl. (°)	Carga sensible (W)
--	-------------	------------------------	-----------------------------	--------------	-----------------------

Al exterior (elementos superficiales opacos)

Fachada (N)	N(13)	6.3	2.25	V(90)	311
-------------	-------	-----	------	-------	-----

TOTAL: 311

	Ori. (°)	A (m ²)	U _{global} (W/(m ² K))	Incl. (°)	Carga sensible (W)
--	-------------	------------------------	---	--------------	-----------------------

Al exterior (huecos)

Puerta exterior	N(13)	3.5	3.00	V(90)	229
-----------------	-------	-----	------	-------	-----

TOTAL: 229

	A (m ²)	U (W/(m ² K))	b _u	Incl. (°)	Carga sensible (W)
--	------------------------	-----------------------------	----------------	--------------	-----------------------

A través de un espacio no calentado (elementos superficiales)

Medianera	1.4	1.87	1.00	V(90)	60
Medianera	4.1	1.87	1.00	V(90)	169
Medianera	7.0	1.87	1.00	V(90)	288
Medianera	7.3	1.87	1.00	V(90)	301
Medianera	14.3	1.87	1.00	V(90)	593
Medianera	11.0	1.87	1.00	V(90)	454
Medianera	15.4	1.87	1.00	V(90)	637
Tabique	6.8	1.93	0.34	V(90)	97
Tabique	3.7	1.93	0.33	V(90)	53
Tabique	3.9	1.93	0.36	V(90)	59
Tabique	11.7	1.93	0.34	V(90)	167
Tabique	4.0	1.93	0.33	V(90)	57
Puerta interior	1.6	5.00	0.36	V(90)	64
Puerta interior	1.6	5.00	0.34	V(90)	60

TOTAL: 3057

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	74 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

	A (m ²)	U (W/(m ² K))	T _{ad} (°C)	Incl. (°)	Carga sensible (W)
Hacia espacios calentados a diferente temperatura					
Forjado entre pisos	105.2	2.02	10.0	H(180)	2347
Forjado entre pisos	105.2	2.02	10.0	H(180)	2347
TOTAL:					4694

Abreviaturas

Ori.	Orientación
A	Superficie
U	Coefficiente de transmisión de calor
U_{global}	Coefficiente de transmisión térmica global del hueco
e_k	Factor de corrección por orientación
b₀	Factor de corrección del espacio adyacente
Incl.	Ángulo de inclinación
T_{ad}	Temperatura interior del recinto adyacente (en la transferencia de calor entre recintos de distintas zonas, se considera como temperatura interior del recinto adyacente la media entre la temperatura interior de diseño y la temperatura seca exterior).

Pérdidas de calor por ventilación e infiltración

	Caudal de aire (l/s)	Recuperación de calor latente (W)	Recuperación de calor sensible (W)	Carga latente (W)	Carga sensible (W)
Ventilación					
Ventilación	56	0	0	334	1573
TOTAL:				334	1573

Carga total de calefacción

Carga total por unidad de superficie (W/m ²)	Factor de calor sensible	Carga latente (W)	Mayoración de la carga latente (0.0%) (W)	Carga sensible (W)	Mayoración de la carga sensible (0.0%) (W)	CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN
96.92	0.97	334	0	9864	0	10197 W

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	75 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Carga máxima de calefacción

Recinto: Conserjería

Zona: Zona 1

Superficie útil = 8.77 m² Volumen neto = 25.61 m³

Condiciones de diseño

Interiores:

Temperatura del aire = 21.0 °C

Humedad relativa = 30.00 %

Exteriores:

Temperatura seca = -1.1 °C

Humedad relativa = 80.00 %

Temperatura del terreno = 7.2 °C

Pérdidas de calor por conducción

	A (m ²)	U (W/(m ² K))	b _u	Incl. (°)	Carga sensible (W)
A través de un espacio no calentado (elementos superficiales)					
Medianera	10.2	1.87	1.00	V(90)	423
Medianera	7.3	1.87	1.00	V(90)	302
TOTAL:					725
	A (m ²)	U (W/(m ² K))	T _{ad} (°C)	Incl. (°)	Carga sensible (W)
Hacia espacios calentados a diferente temperatura					
Forjado entre pisos	8.8	2.02	10.0	H(180)	196
Forjado entre pisos	8.8	2.02	10.0	H(180)	196
TOTAL:					391

Abreviaturas

A	Superficie
U	Coefficiente de transmisión de calor
b_u	Factor de corrección del espacio adyacente
Incl.	Ángulo de inclinación
T_{ad}	Temperatura interior del recinto adyacente (en la transferencia de calor entre recintos de distintas zonas, se considera como temperatura interior del recinto adyacente la media entre la temperatura interior de diseño y la temperatura seca exterior).

Pérdidas de calor por ventilación e infiltración

	Caudal de aire (l/s)	Recuperación de calor latente (W)	Recuperación de calor sensible (W)	Carga latente (W)	Carga sensible (W)
Ventilación					
Ventilación	5	0	0	28	131
TOTAL:				28	131

Página 38 - 57

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	76 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Carga total de calefacción						
Carga total por unidad de superficie	Factor de calor sensible	Carga latente	Mayoración de la carga latente (0.0%)	Carga sensible	Mayoración de la carga sensible (0.0%)	CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN
(W/m²)		(W)	(W)	(W)	(W)	
145.38	0.98	28	0	1247	0	1275 W

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	77 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Carga máxima de calefacción

Recinto: Sala expresi

Zona: Zona 1

Superficie útil = 55.61 m² Volumen neto = 162.37 m³

Condiciones de diseño

Interiores:

Temperatura del aire = 21.0 °C

Humedad relativa = 30.00 %

Exteriores:

Temperatura seca = -1.1 °C

Humedad relativa = 80.00 %

Temperatura del terreno = 7.2 °C

Pérdidas de calor por conducción

	Ori. (°)	A (m ²)	U (W/(m ² K))	Incl. (°)	Carga sensible (W)
Al exterior (elementos superficiales opacos)					
Fachada (E)	E(103)	13.6	2.25	V(90)	674
TOTAL:					674
	Ori. (°)	A (m ²)	U _{global} (W/(m ² K))	Incl. (°)	Carga sensible (W)
Al exterior (huecos)					
Ventana exterior	E(103)	1.4	4.00	V(90)	127
Ventana exterior	E(103)	1.4	4.00	V(90)	127
TOTAL:					255
	A (m ²)	U (W/(m ² K))	b _u	Incl. (°)	Carga sensible (W)
A través de un espacio no calentado (elementos superficiales)					
Medianera	28.8	1.87	1.00	V(90)	1192
TOTAL:					1192
	A (m ²)	U (W/(m ² K))	T _{ad} (°C)	Incl. (°)	Carga sensible (W)
Hacia espacios calentados a diferente temperatura					
Forjado entre pisos	55.6	2.02	10.0	H(180)	1241
Forjado entre pisos	55.6	2.02	10.0	H(180)	1241
TOTAL:					2481

Abreviaturas

Ori.	Orientación
A	Superficie
U	Coefficiente de transmisión de calor
U_{global}	Coefficiente de transmisión térmica global del hueco
e_k	Factor de corrección por orientación
b_u	Factor de corrección del espacio adyacente



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	78 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Incl. Ángulo de inclinación

T_{ad}

Temperatura interior del recinto adyacente (en la transferencia de calor entre recintos de distintas zonas, se considera como temperatura interior del recinto adyacente la media entre la temperatura interior de diseño y la temperatura seca exterior).

Pérdidas de calor por ventilación e infiltración

	Caudal de aire (l/s)	Recuperación de calor latente (W)	Recuperación de calor sensible (W)	Carga latente (W)	Carga sensible (W)
Ventilación					
Ventilación	103	0	0	613	2887
TOTAL:				613	2887

Carga total de calefacción

Carga total por unidad de superficie (W/m²)	Factor de calor sensible	Carga latente (W)	Mayoración de la carga latente (0.0%) (W)	Carga sensible (W)	Mayoración de la carga sensible (0.0%) (W)	CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN
145.69	0.92	613	0	7489	0	8102 W

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

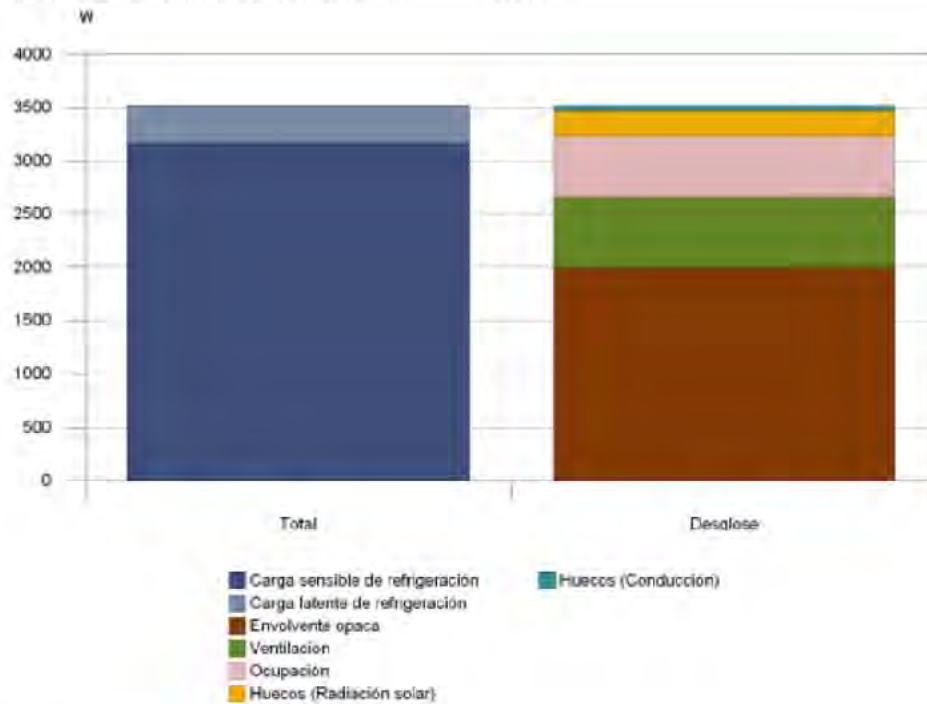
ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	79 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

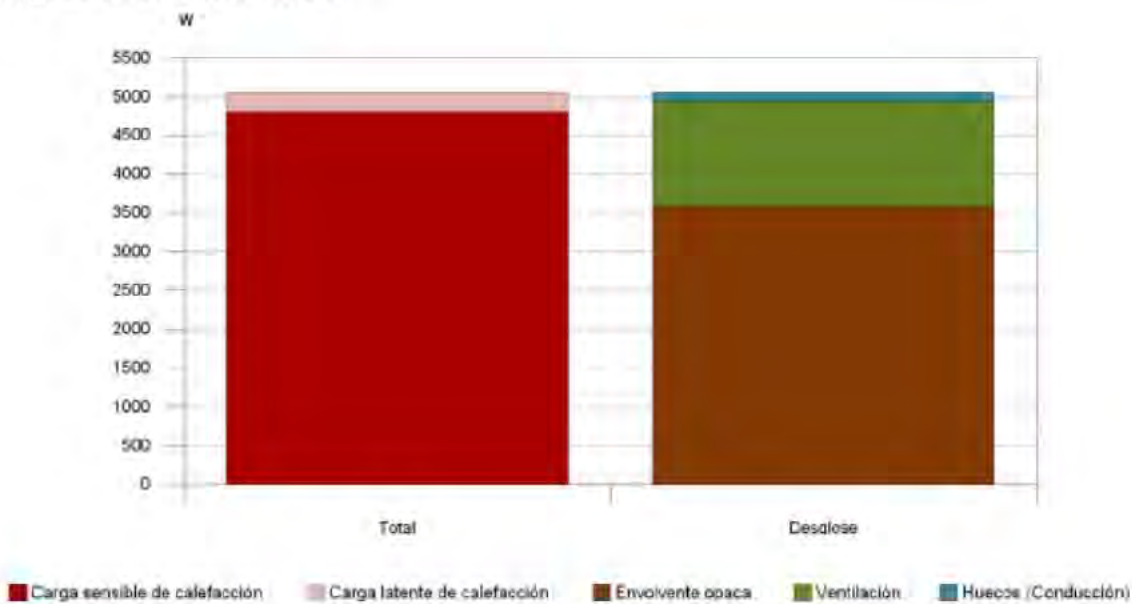
2.3.- Gráficas

Sala música

Carga máxima de refrigeración (21 de Julio a las 17h)



Carga máxima de calefacción



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

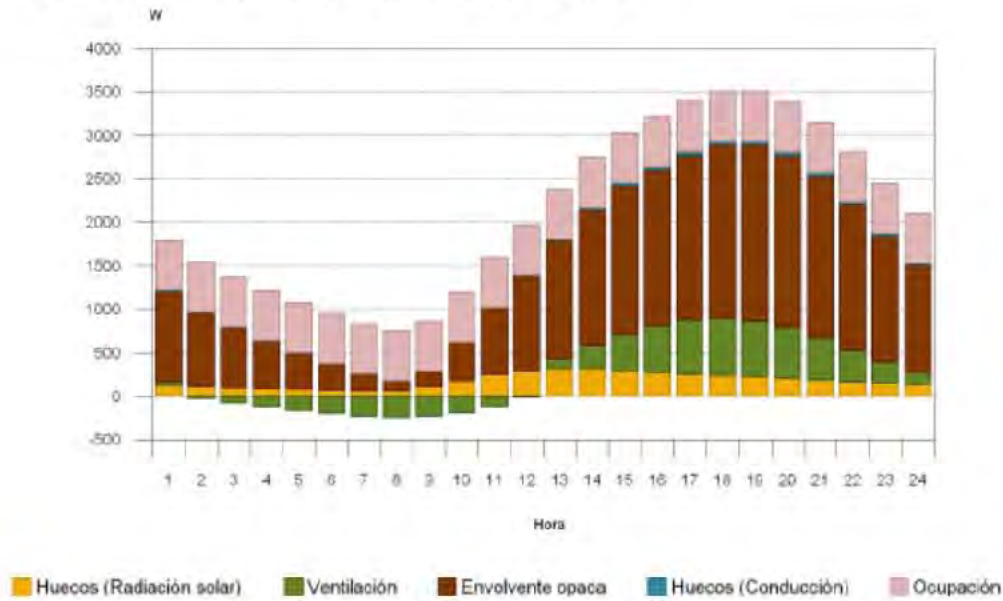


MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

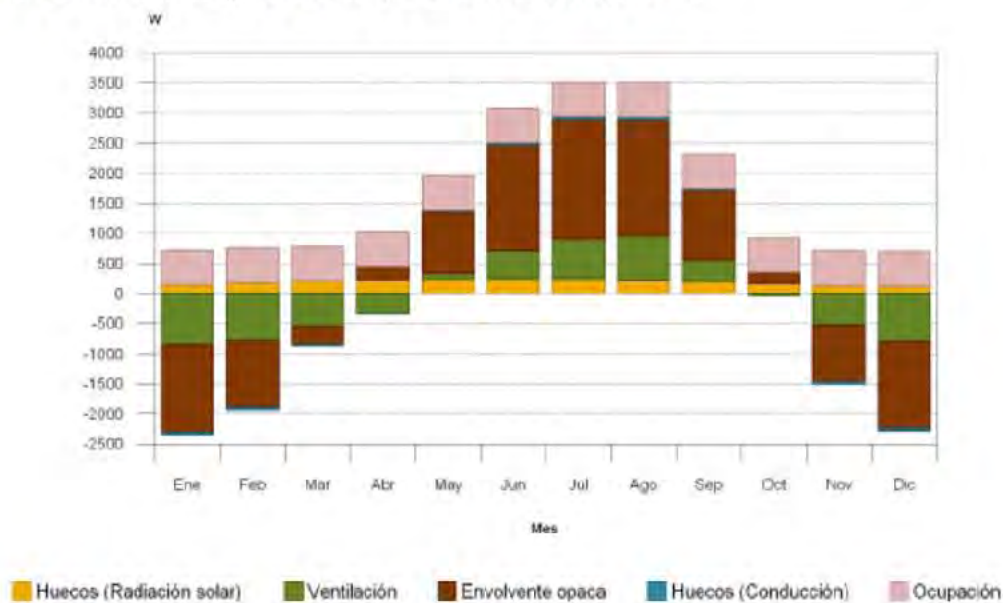
ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	80 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Evolución horaria de la carga de refrigeración (21 de Julio)



Evolución anual de la carga máxima simultánea de refrigeración



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
 Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



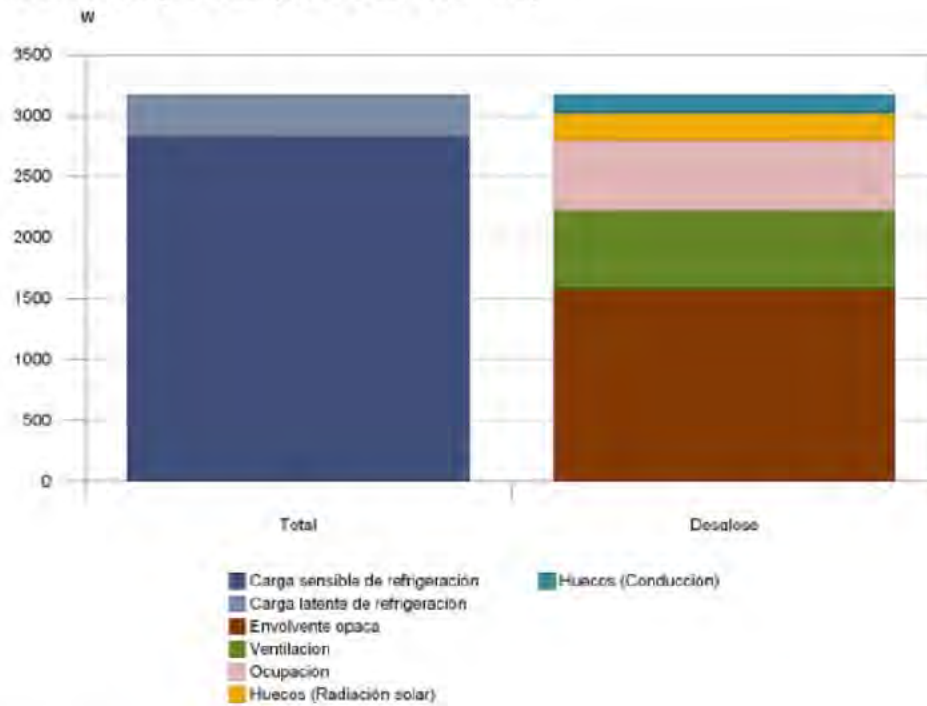
MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	81 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

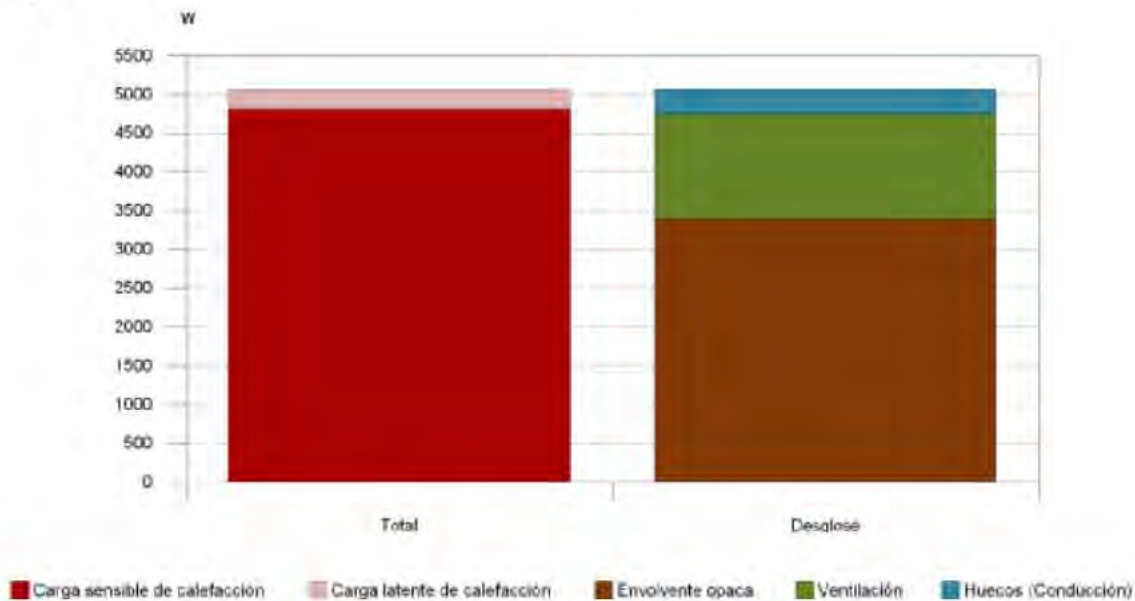
Informe de cargas térmicas

Sala recreativa

Carga máxima de refrigeración (21 de Julio a las 18h)



Carga máxima de calefacción



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

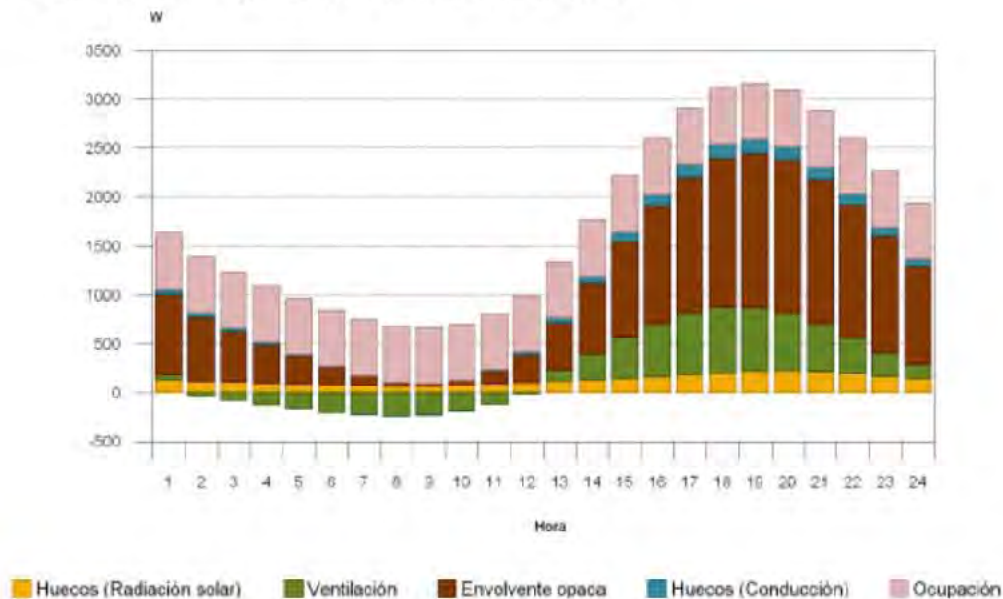


MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

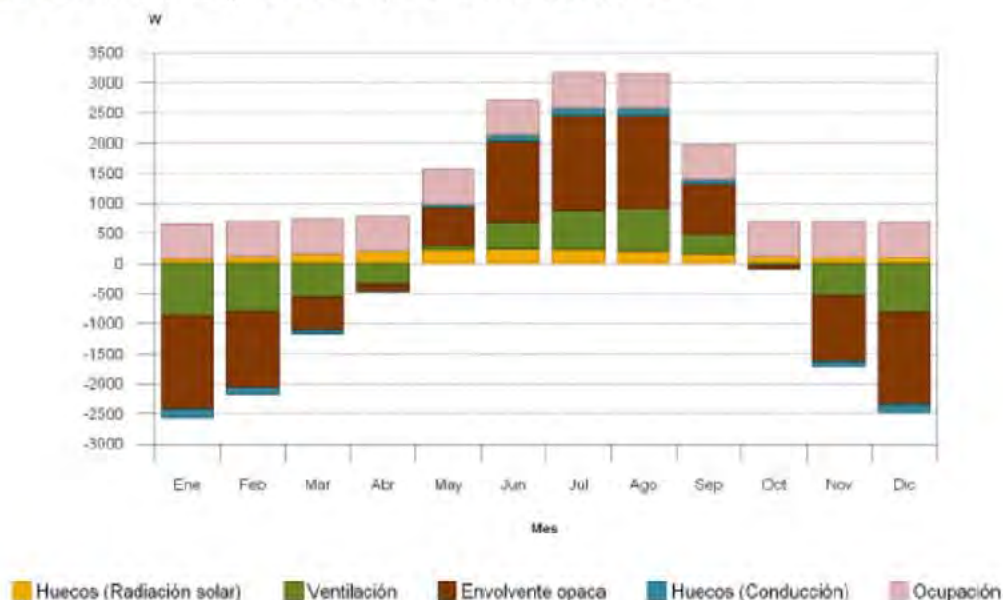
ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	82 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Evolución horaria de la carga de refrigeración (21 de Julio)



Evolución anual de la carga máxima simultánea de refrigeración



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



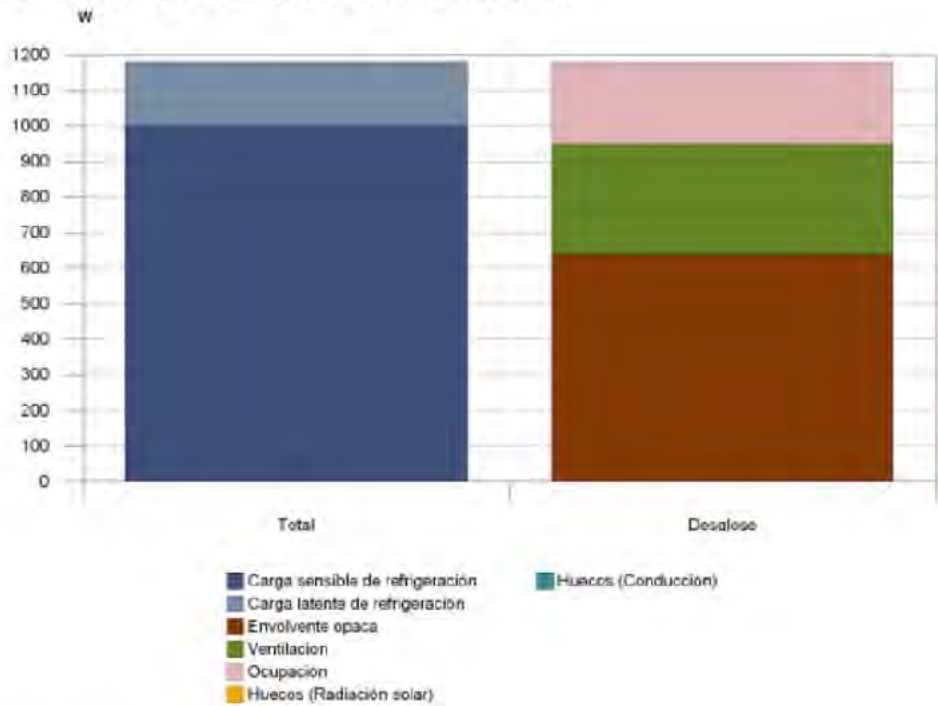
MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	83 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

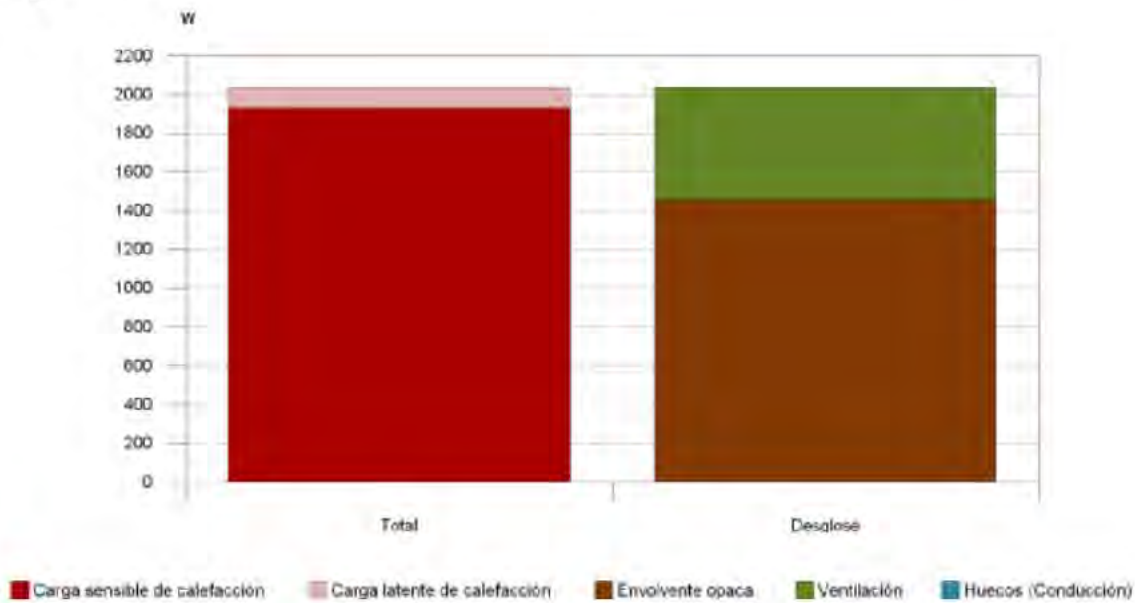
Informe de cargas térmicas

Fotografía

Carga máxima de refrigeración (21 de Agosto a las 17h)



Carga máxima de calefacción



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

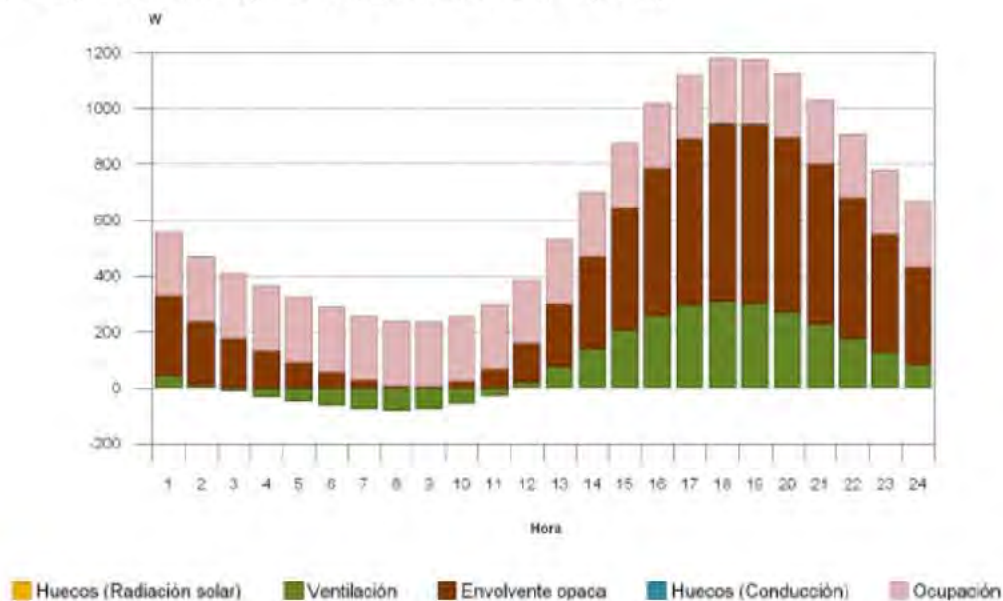


MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	84 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Evolución horaria de la carga de refrigeración (21 de Agosto)



Evolución anual de la carga máxima simultánea de refrigeración



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



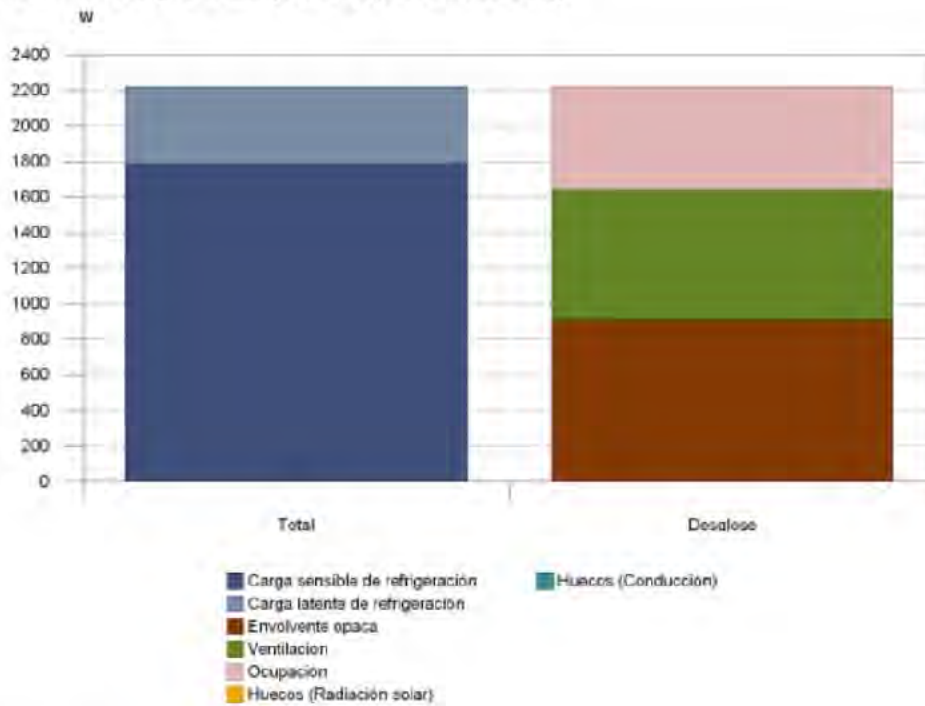
MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	85 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

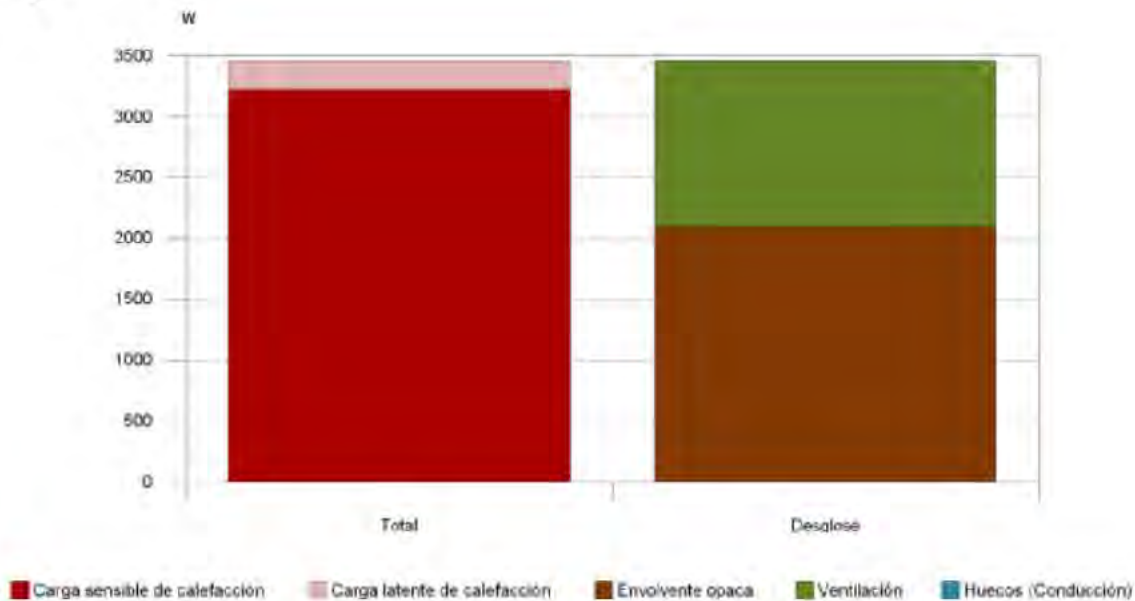
Informe de cargas térmicas

Sala audiovisual

Carga máxima de refrigeración (21 de Agosto a las 17h)



Carga máxima de calefacción



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

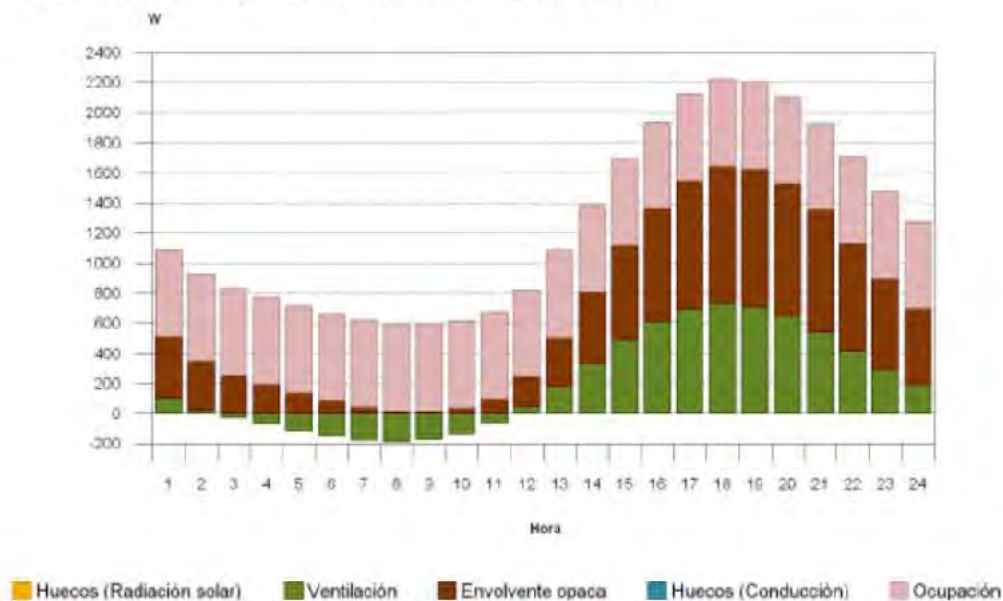


MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

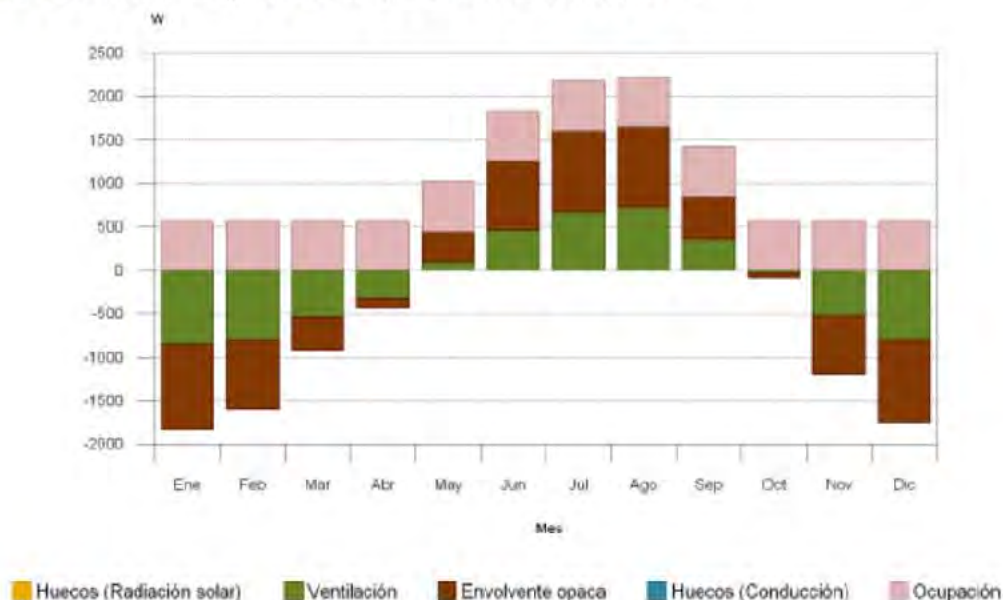
ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	86 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Evolución horaria de la carga de refrigeración (21 de Agosto)



Evolución anual de la carga máxima simultánea de refrigeración



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



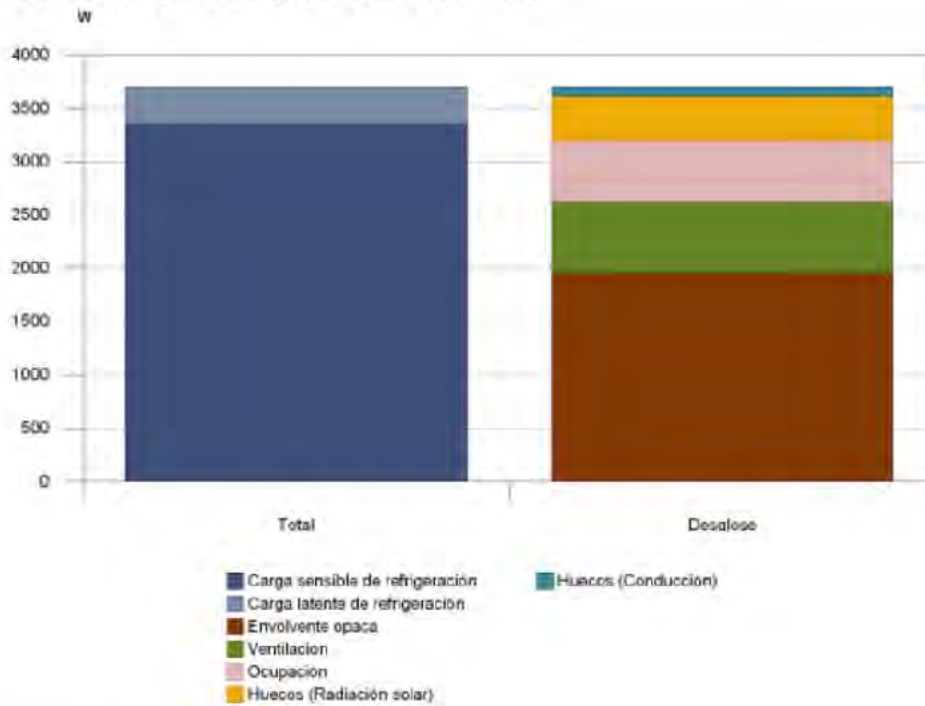
MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	87 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

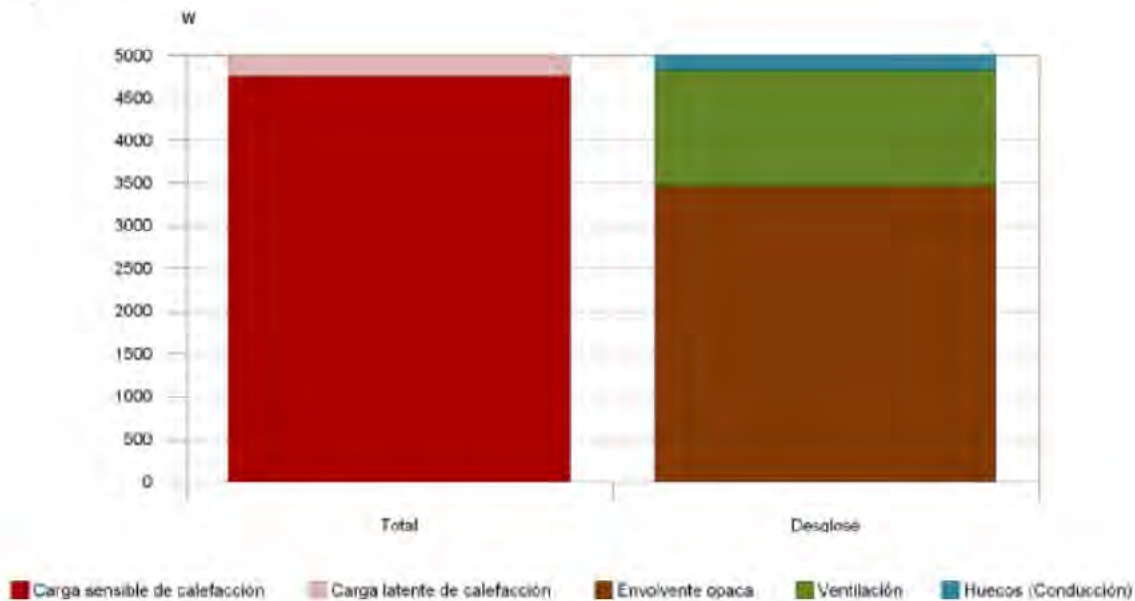
Informe de cargas térmicas

Cocina

Carga máxima de refrigeración (21 de Julio a las 17h)



Carga máxima de calefacción



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

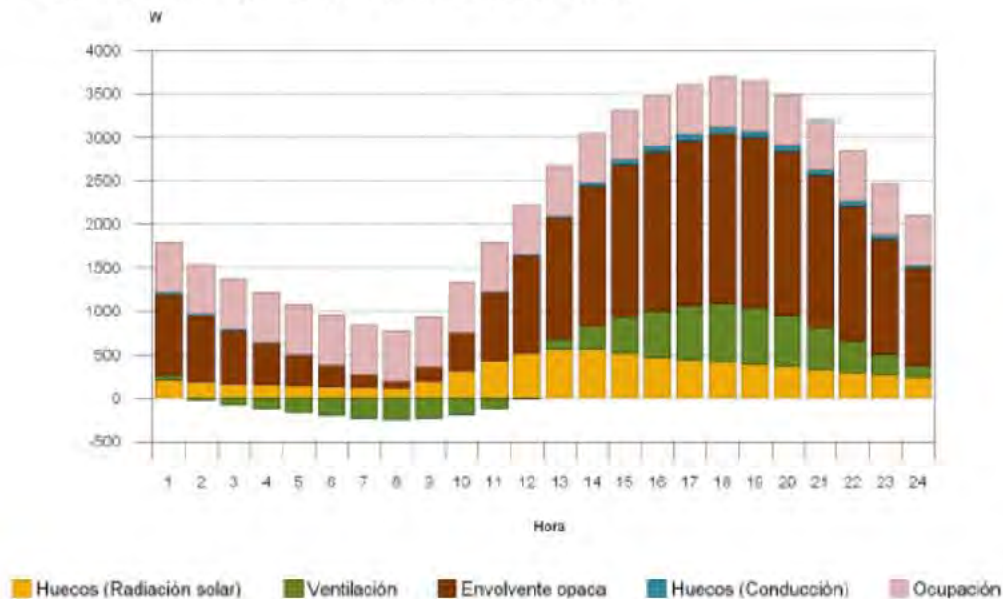


MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

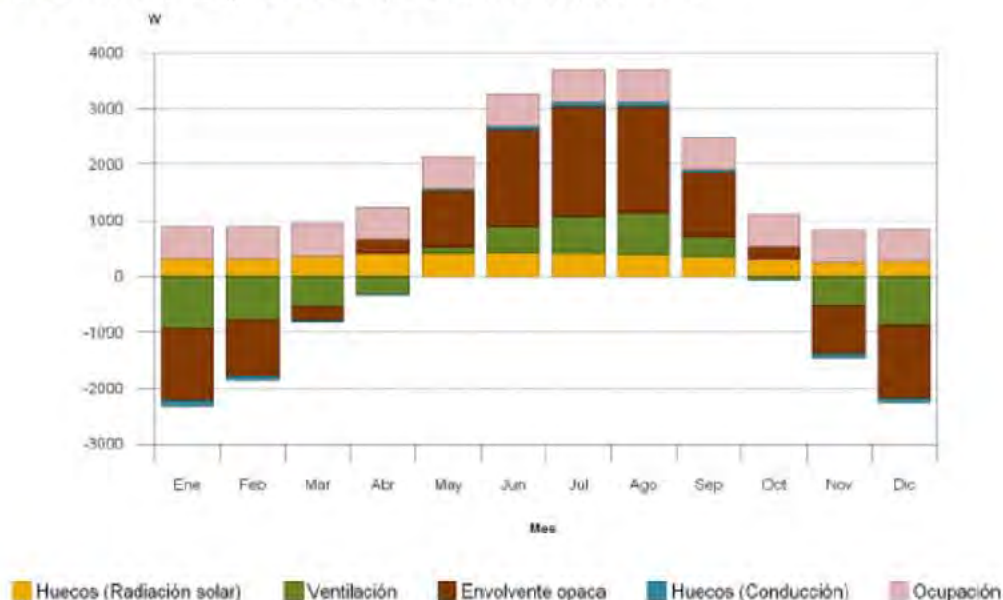
ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	88 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Evolución horaria de la carga de refrigeración (21 de Julio)



Evolución anual de la carga máxima simultánea de refrigeración



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



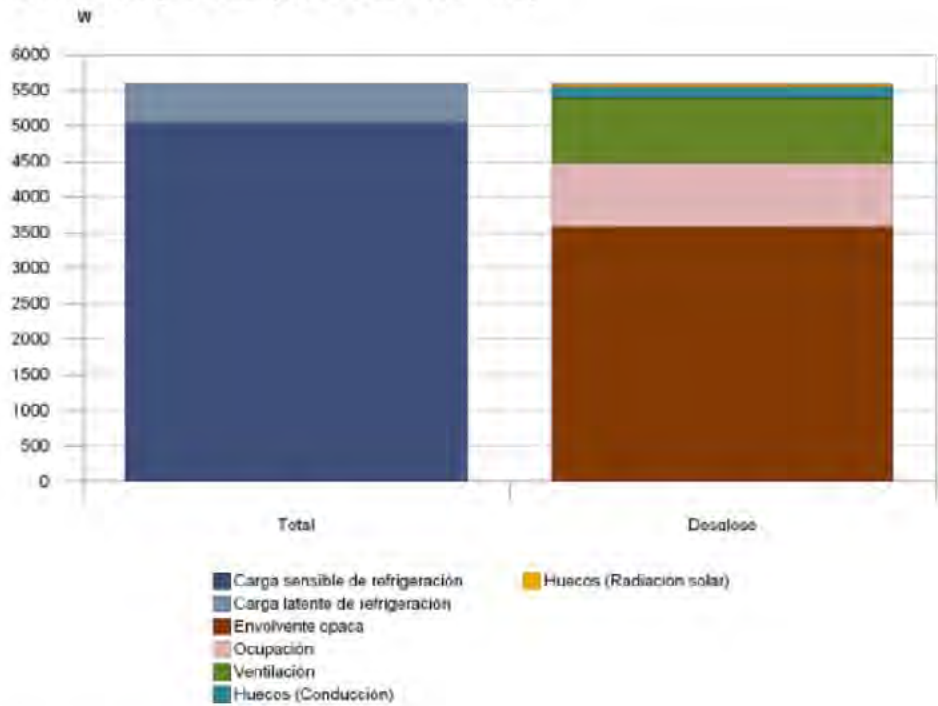
MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	89 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

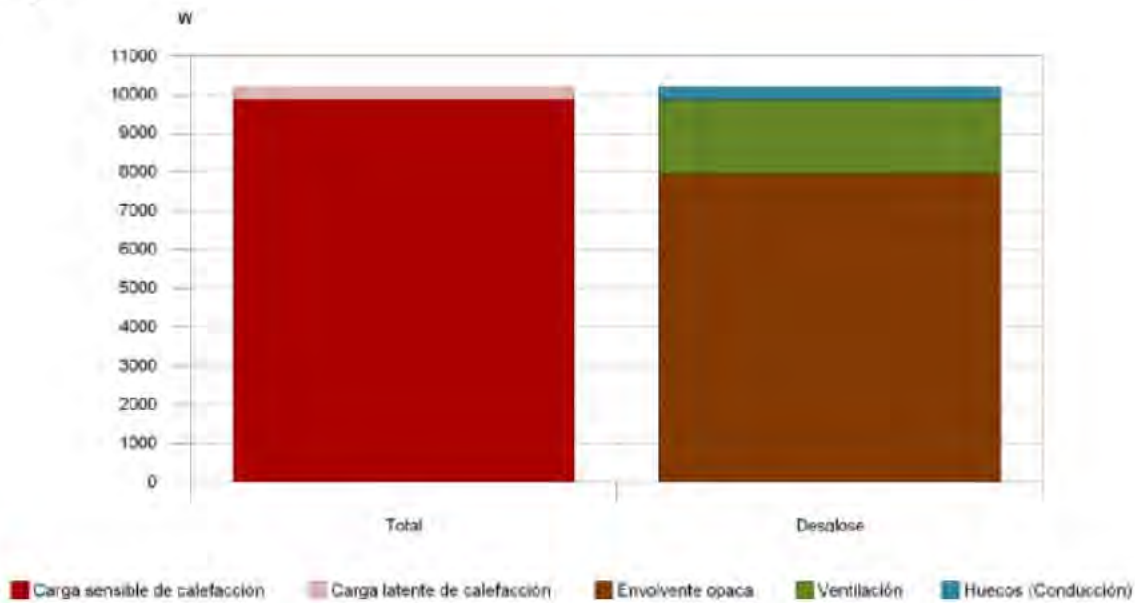
Informe de cargas térmicas

Vestibulo

Carga máxima de refrigeración (21 de Julio a las 18h)

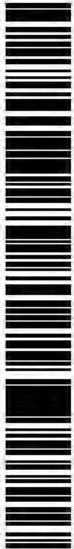


Carga máxima de calefacción



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

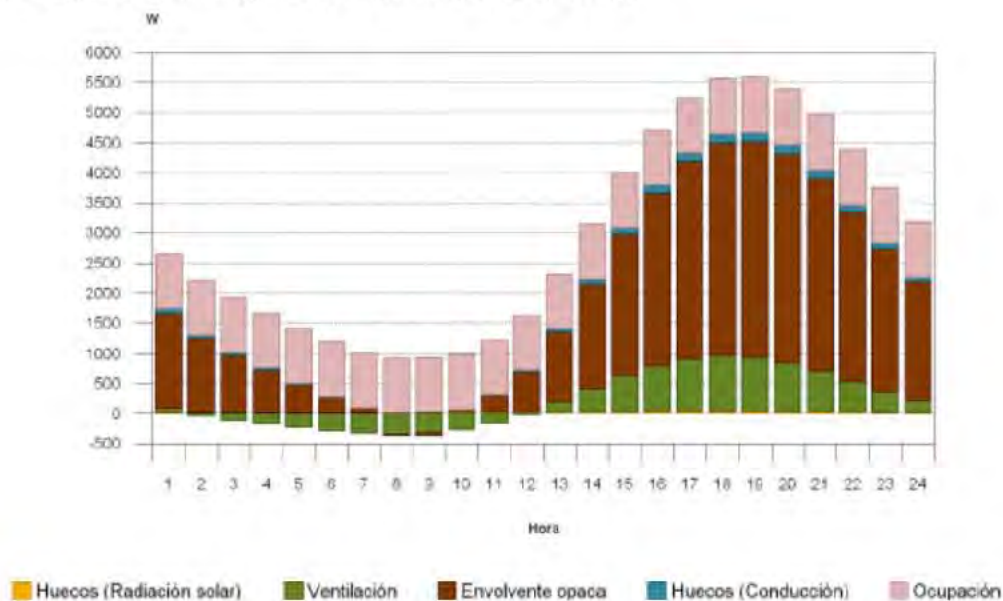


MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

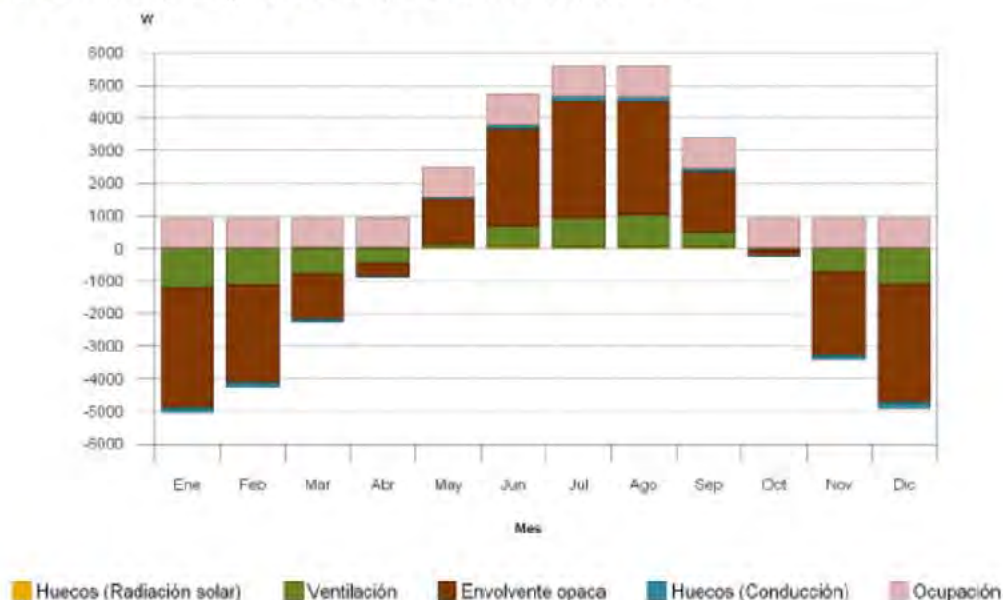
ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	90 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Evolución horaria de la carga de refrigeración (21 de Julio)



Evolución anual de la carga máxima simultánea de refrigeración



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



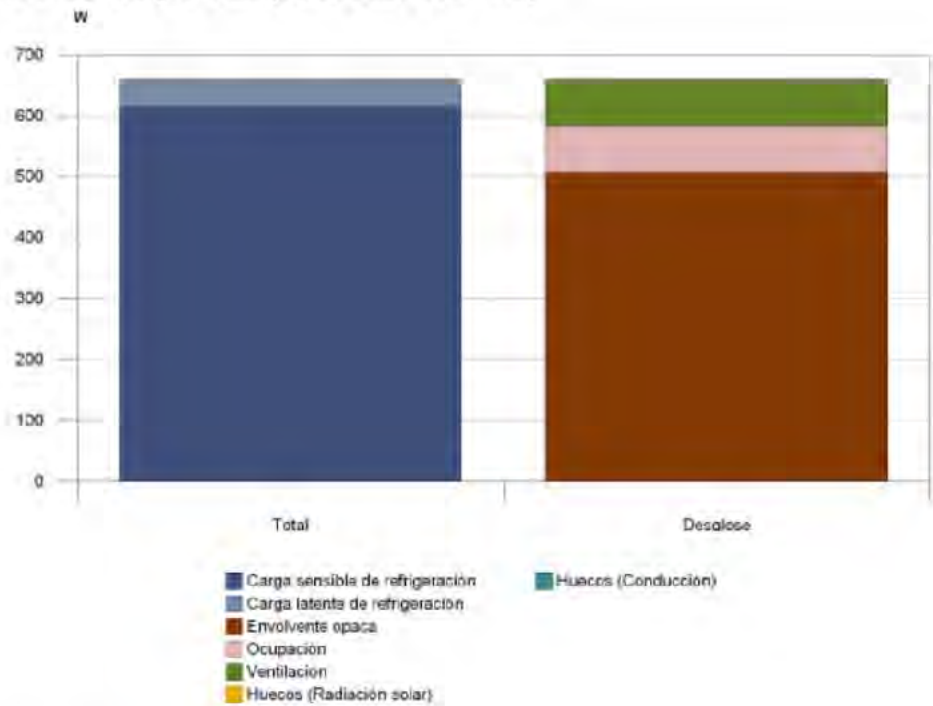
MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	91 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

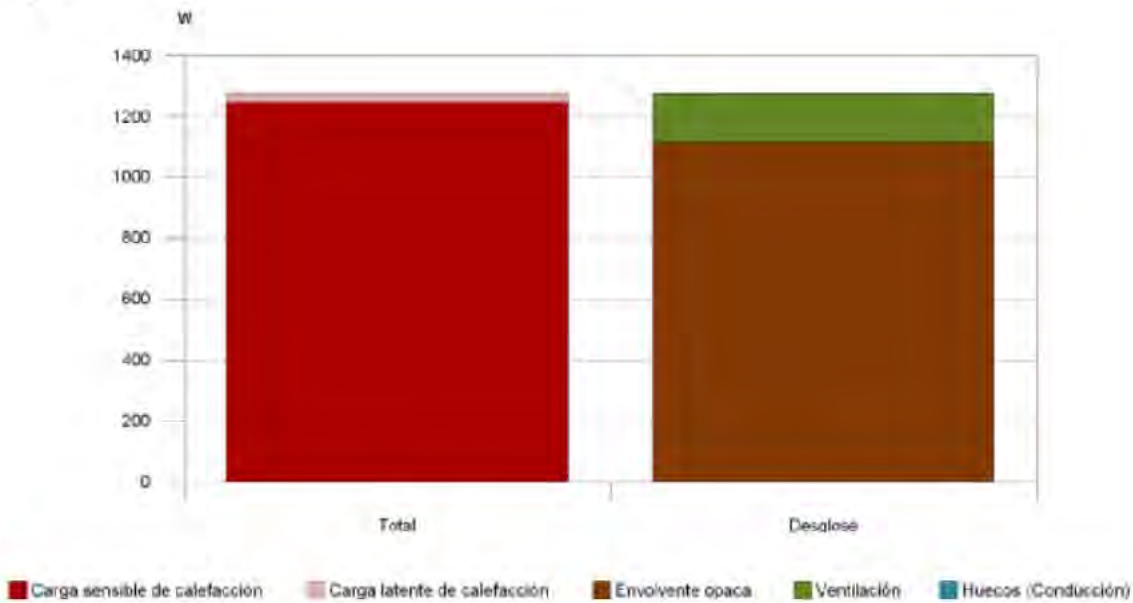
Informe de cargas térmicas

Conserjería

Carga máxima de refrigeración (21 de Julio a las 18h)



Carga máxima de calefacción



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

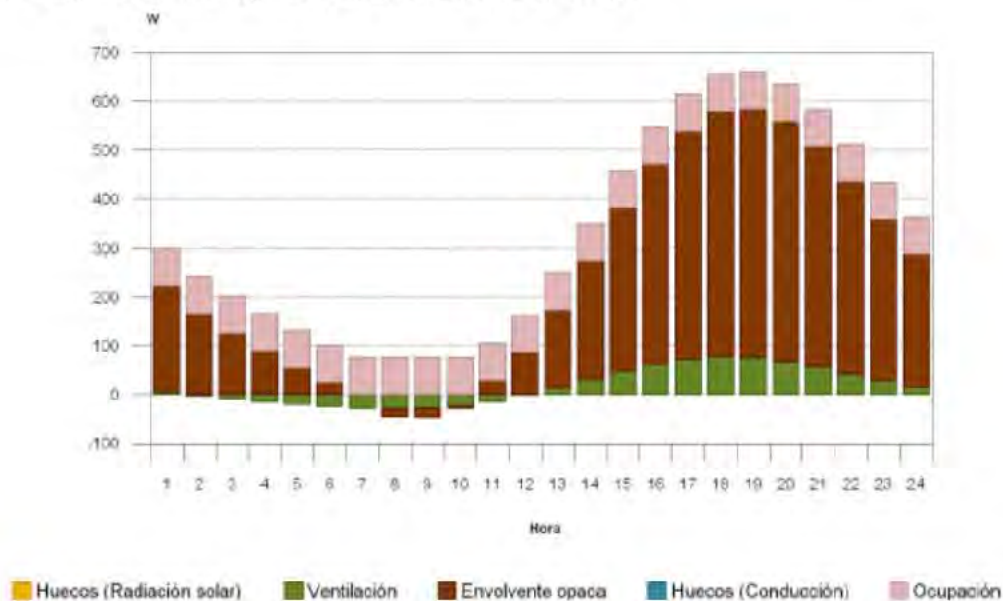


MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

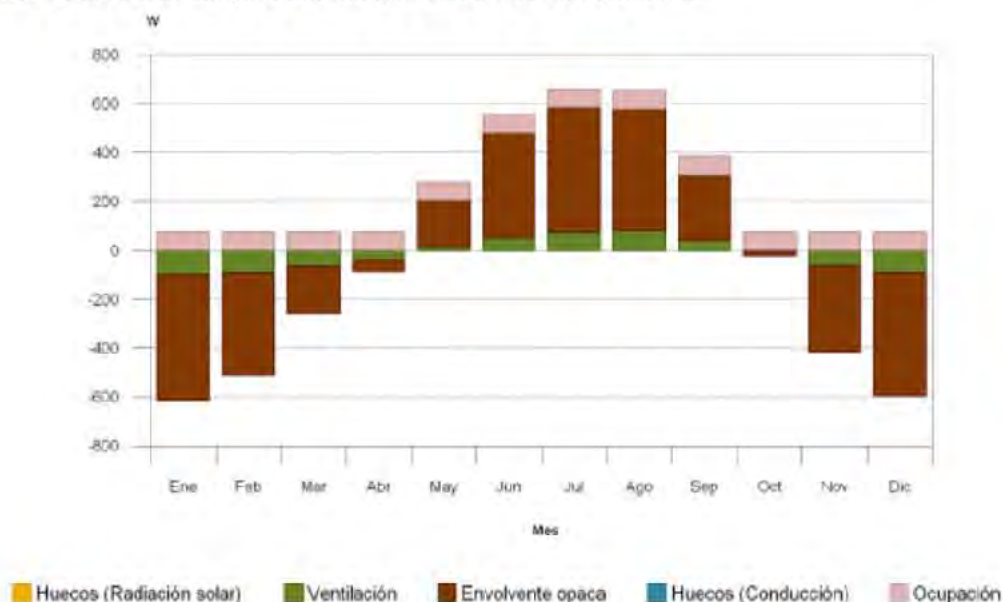
ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	92 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Evolución horaria de la carga de refrigeración (21 de Julio)



Evolución anual de la carga máxima simultánea de refrigeración



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



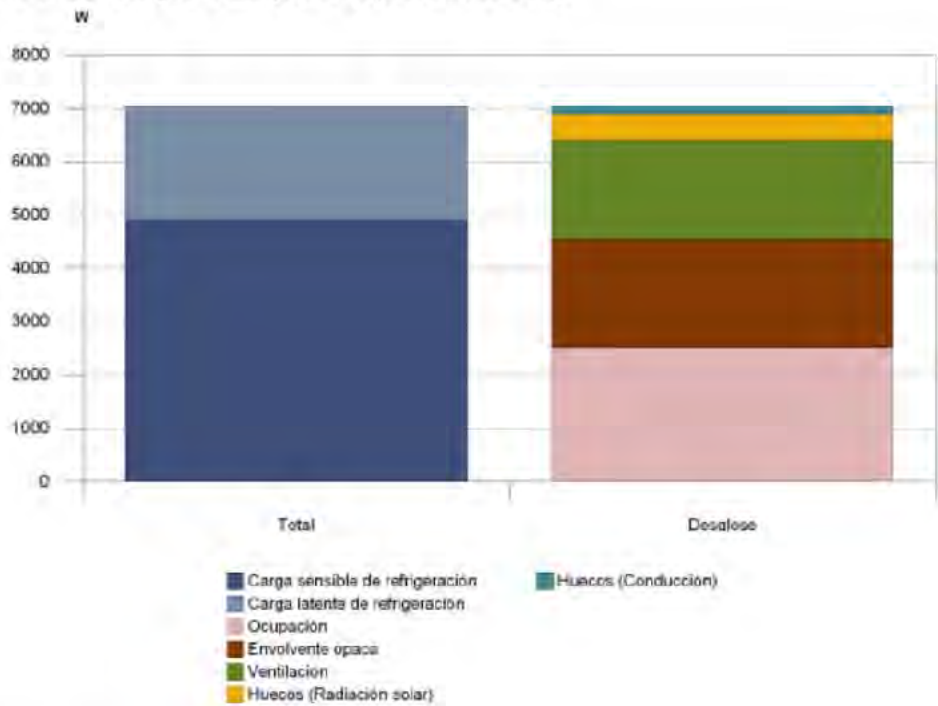
MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	93 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

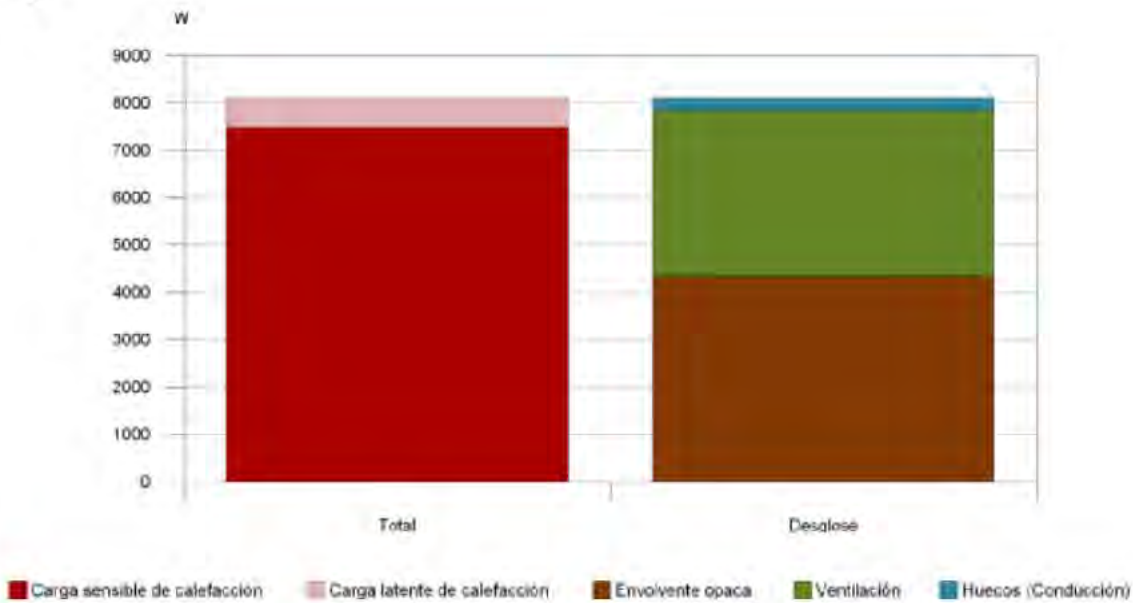
Informe de cargas térmicas

Sala exposición

Carga máxima de refrigeración (21 de Agosto a las 17h)



Carga máxima de calefacción



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

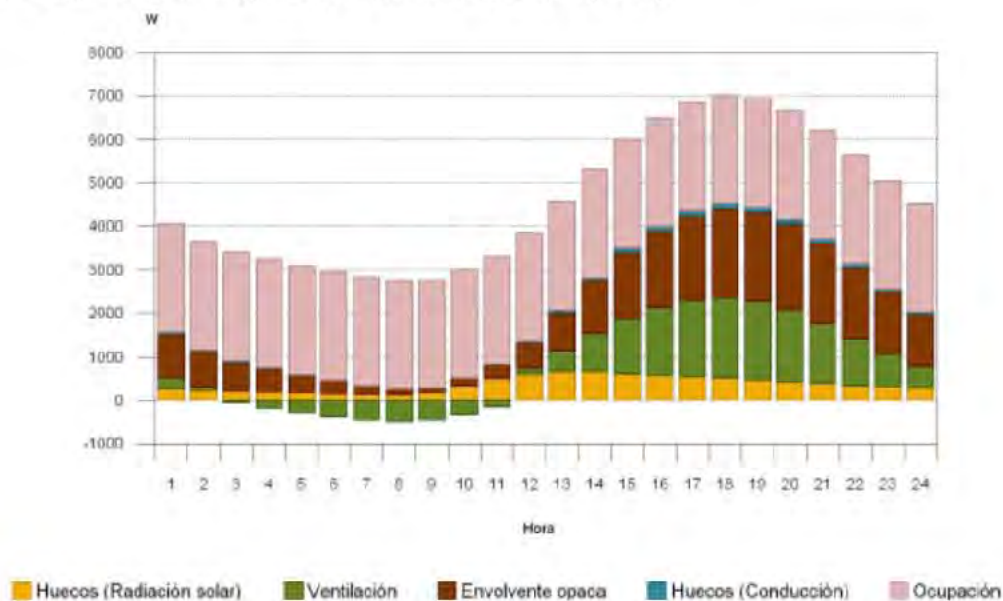


MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

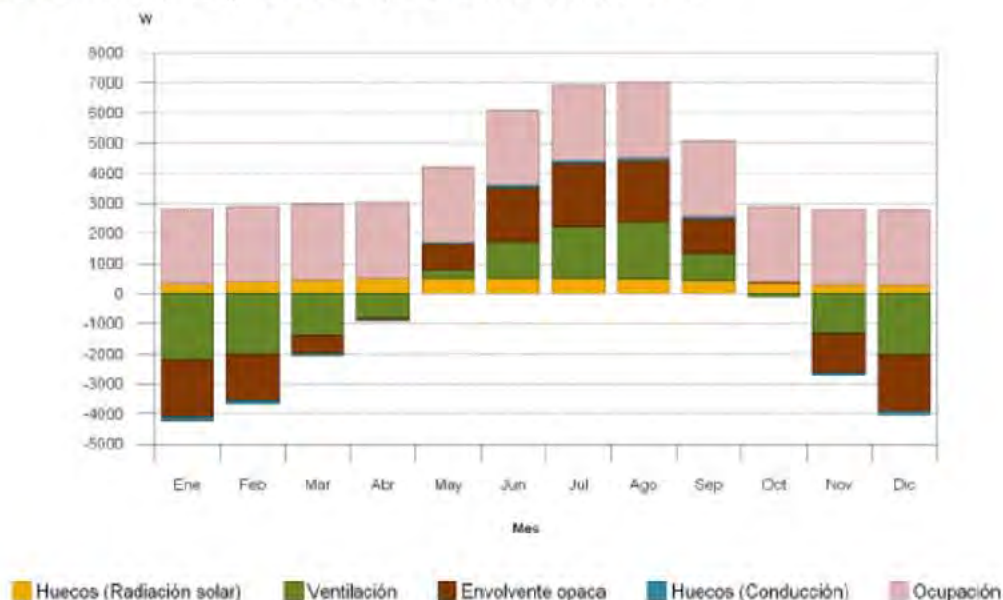
ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	94 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Informe de cargas térmicas

Evolución horaria de la carga de refrigeración (21 de Agosto)



Evolución anual de la carga máxima simultánea de refrigeración



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

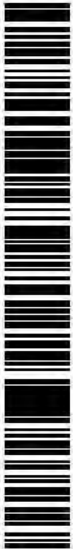


MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	95 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

ANEJO 2: FICHAS TÉCNICAS DE EQUIPOS

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ANEJO 2

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	96 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

1. SPECIFICATIONS

DATA G11

Model			PUHY P200YKB A1 (BS)		PUHY P250YKB A1 (BS)	
Power source			3 phase 4 wire 380 400 415 V 50/60 Hz		3 phase 4 wire 380 400 415 V 50/60 Hz	
Cooling capacity (Nominal)	*1	kW	22.4		28.0	
		kcal/h	20,000		25,000	
		BTU/h	76,400		95,500	
	Power input	kW	5.19		6.88	
		Current input	A	8.7 8.3 8.0		11.6 11.0 10.6
EER		kW/kW	4.31		4.06	
Temp. range of cooling	Indoor	W.B.	15.0~24.0°C (59~75°F)		15.0~24.0°C (59~75°F)	
	Outdoor	D.B.	5.0~52.0°C (23~126°F)		5.0~52.0°C (23~126°F)	
Heating capacity (Nominal)	*2	kW	25.0		31.5	
		kcal/h	21,500		27,100	
		BTU/h	85,300		107,500	
	Power input	kW	5.81		7.34	
		Current input	A	9.8 9.3 8.9		12.3 11.7 11.3
COP		kW/kW	4.30		4.29	
Temp. range of heating	Indoor	D.B.	15.0~27.0°C (59~81°F)		15.0~27.0°C (59~81°F)	
	Outdoor	W.B.	20.0~15.5°C (4~60°F)		20.0~15.5°C (4~60°F)	
Indoor unit; connectable	Total capacity	50~130% of outdoor unit capacity		50~130% of outdoor unit capacity		
	Mode/Quantity	P15~P250,1~17		P15~P250,1~21		
Sound pressure level (measured in anechoic room)	dB <A>	57		59		
Sound power level (measured in anechoic room)	dB <A>	78		79		
Refrigerant piping diameter	Liquid pipe	mm (in.)	9.52 (3/8) Braze		9.52 (3/8) Braze (12.7 (1/2) Braze: farthest length >= 90 m)	
	Gas pipe	mm (in.)	22.2 (7/8) Braze		22.2 (7/8) Braze	
FAN	Type x Quantity	Propeller fan x 1		Propeller fan x 1		
	Air flow rate	m³/min	175		175	
		L/s	2,017		2,017	
		cfm	6,179		6,179	
	Control, Driving mechanism	Inverter control, Direct driven by motor		Inverter control, Direct driven by motor		
	Motor output	kW	0.92 x 1		0.92 x 1	
Compressor	Type	MITSUBISHI ELECTRIC Inverter scroll hermetic compressor		MITSUBISHI ELECTRIC Inverter scroll hermetic compressor		
		Inverter		Inverter		
	Motor output	kW	5.5		6.9	
	Case heater	kW	-		-	
	Lubricant	MEL32		MEL32		
External finish			Pre-coated galvanized steel sheets (powder coating for BS type)		Pre-coated galvanized steel sheets (powder coating for BS type)	
External dimension H x W x D			<MUNSELL SY 8/1 or similar>		<MUNSELL SY 8/1 or similar>	
			1,710 (1,650 without legs) x 920 x 740		1,710 (1,650 without legs) x 920 x 740	
			67-3/8 (65 without legs) x 36-1/4 x 29-3/16		67-3/8 (65 without legs) x 36-1/4 x 29-3/16	
Protection devices	High pressure protection		High pressure sensor, High pressure switch at 4.15 MPa (60.1 psi)		High pressure sensor, High pressure switch at 4.15 MPa (60.1 psi)	
	Inverter circuit (COMP./FAN)		Over-heat protection, Over-current protection		Over-heat protection, Over-current protection	
	Compressor		-		-	
	Fan motor		-		-	
Refrigerant	Type x original charge		R410A x 6.5 kg (15 lbs)		R410A x 8.0 kg (18 lbs)	
	Control		LEV and HIC circuit		LEV and HIC circuit	
Net weight:		kg (lbs)	190 (419)		199 (439)	
Heat exchanger			Salt-resistant cross fin & copper tube		Salt-resistant cross fin & copper tube	
HIC circuit (HIC: Heat Inter-Changer)			Copper pipe, tube-in-tube structure		Copper pipe, tube-in-tube structure	
Defrosting method			Auto-defrost mode (Reversed refrigerant cycle, Hot gas)		Auto-defrost mode (Reversed refrigerant cycle, Hot gas)	
Drawing	External	KJ94R996		KJ94R996		
	Wiring	KE94G038		KE94G038		
Standard attachment	Document	Installation Manual		Installation Manual		
	Accessory	Refrigerant conn. pipe		Refrigerant conn. pipe		
Optional parts			Joint: CMY-Y102SS/LS-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G		Joint: CMY-Y102SS/LS-G2 Header: CMY-Y104/108/1010-G	
Remarks			Details on foundation work, ductwork, insulation work, electrical wiring, power source switch, and other items shall be referred to the Installation Manual. Due to continuing improvement, above specifications may be subject to change without notice.			

Notes:		Unit converter
1. Nominal cooling conditions (subject to JIS B8615-2)		3 T/h → kW x 3.412
Indoor: 27°C D.B., 19°C W.B. (81°F D.B., 65°F W.B.), Outdoor: 35°C D.B., 24°C W.B. (95°F D.B., 75°F W.B.)		cfm → m³/min x 35.31
Pipe length: 7.5 m (24-9/16 ft.), Level difference: 0 m (0 ft.)		lbs → kg/0.4536
2. Nominal heating conditions (subject to JIS B8615-2)		
Indoor: 20°C D.B., 16°C W.B. (68°F D.B., 61°F W.B.), Outdoor: 7°C D.B., 6°C W.B. (45°F D.B., 43°F W.B.)		
Pipe length: 7.5 m (24-9/16 ft.), Level difference: 0 m (0 ft.)		
3. External static pressure option is available (30Pa, 60Pa/3.1mmH ₂ O, 6.1mmH ₂ O).		
		*Above specification data is subject to rounding variation.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragozas/VerificacionAction.action>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$S

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$S	PÁGINA	97 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

PUHY-P200, 250YKB-A1(-BS)

Unit : mm

- <Accessories>
• Connecting pipe
• <Gas> (ID23.58×OD28.58)..... P200, P250 1pc.
• Elbow (ID23.58×OD22.2)..... P200, P250 1pc.
• Pipe reducer (ID9.52×OD9.52)..... P200, P250 1pc.
• <Liquid> (ID9.52×OD9.52)..... P200, P250 1pc.
• Pipe reducer (ID9.52×OD12.7)..... P250 1pc.

Note 1. Please refer to the next page for information regarding necessary spacing around the unit and foundation work.
2. At brazing of pipes, wrap the refrigerant service valve with wet cloth and keep the temperature of refrigerant service valve under 120°C.
3. The detachable leg can be removed at site.

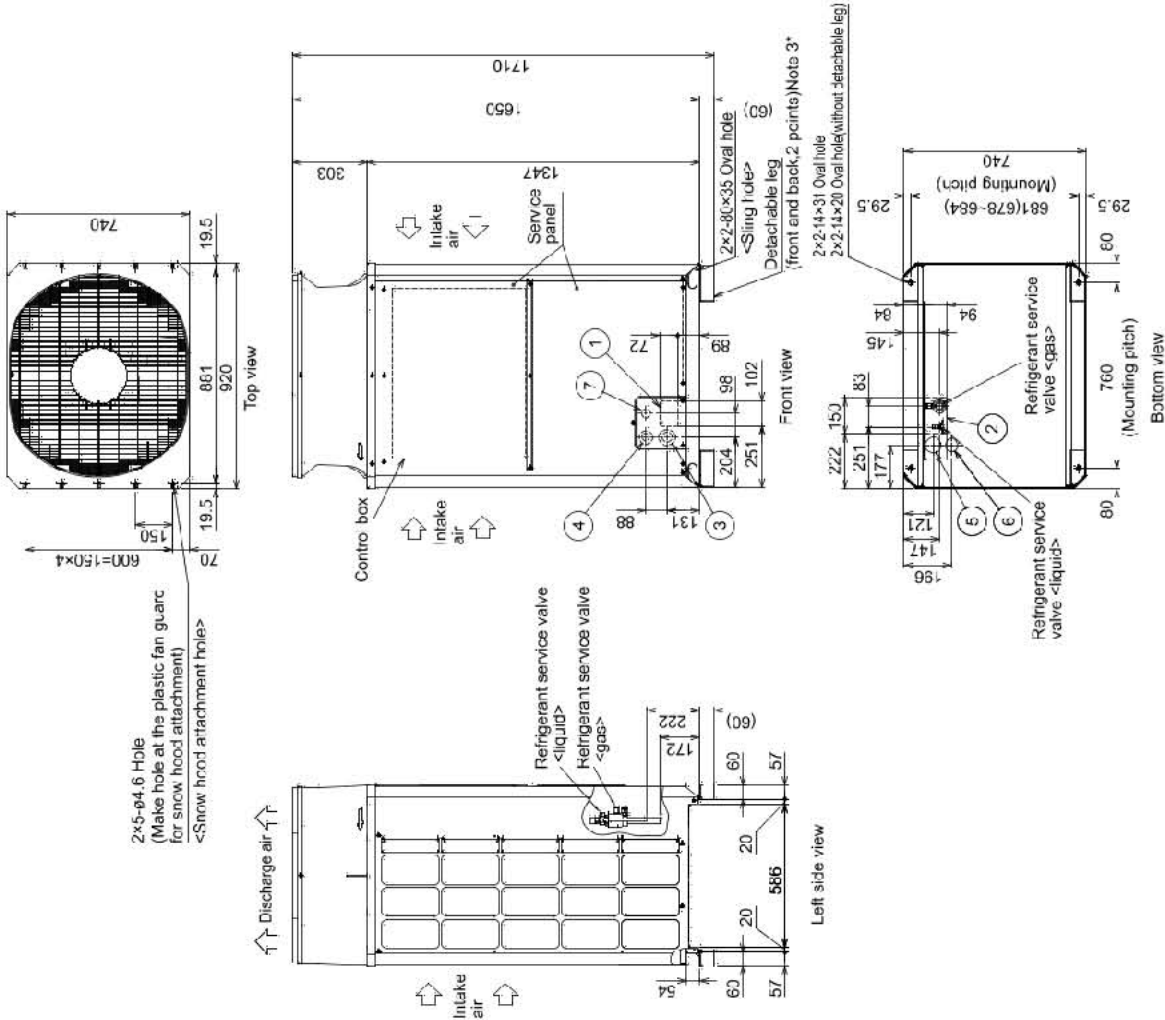
Connecting pipe specifications

Model	Diameter			
	Refrigerant pipe *1		Service valve	
	Liquid	Gas	Liquid	Gas
PUHY-P200YKB-A1(-BS)	ø9.52 Brazed	ø22.2 Brazed	ø9.52	ø20.59
PUHY-P250YKB-A1(-BS)	ø9.52 Brazed (ø12.7 Brazed)*2	ø22.2 Brazed	ø9.52	ø20.59

*1. Connect by using the connecting pipes (for bottom piping and front piping) that are supplied.

*2. Furthest piping length (OU from IU)≥90m

NO.	Usage	Specifications	
		Front through hole	Bottom through hole
①	For pipes	102 × 72 Knockout hole	150 × 94 Knockout hole
②		Bottom through hole	ø65 or ø40 Knockout hole
③	For wires	Front through hole	ø65 or ø40 Knockout hole
④		Front through hole	ø52 or ø27 Knockout hole
⑤		Bottom through hole	ø65 Knockout hole
⑥		Bottom through hole	ø52 Knockout hole
⑦	For transmission cables	Front through hole	ø34 Knockout hole

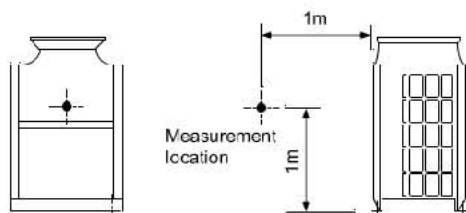
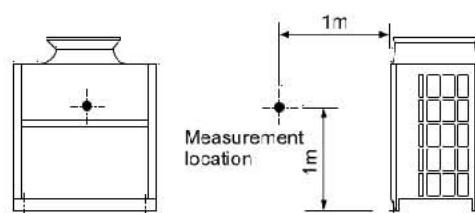
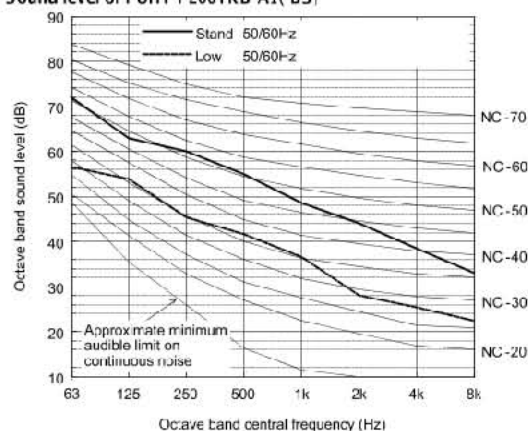


Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



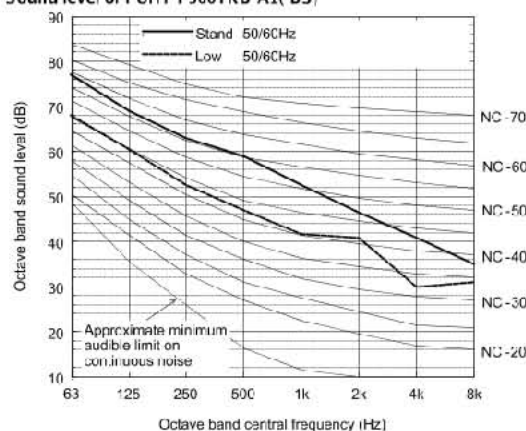
MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	98 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Measurement condition
PUHY-P200, 250YKB-A1(-BS)

Measurement condition
PUHY-P300, 350, 400YKB-A1(-BS)

Sound level of PUHY-P200YKB-A1(-BS)


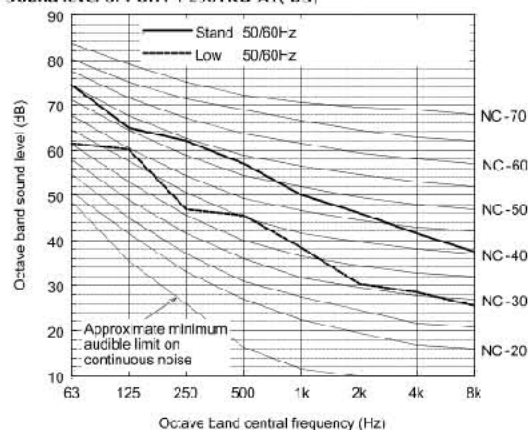
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)
Standard	50/60Hz	72.0	63.0	60.0	55.0	48.5	44.0	38.5	33.0
Low noise mode	50/60Hz	59.5	54.0	45.5	41.5	36.5	28.0	25.5	22.5

When low noise mode is set, the A/C system's capacity is limited. The system could return to normal operation from Low noise mode automatically in the case that the operation condition is severe.

Sound level of PUHY-P300YKB-A1(-BS)


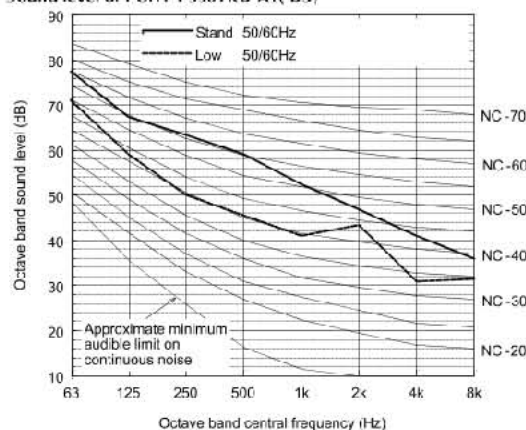
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)
Standard	50/60Hz	71.0	69.0	63.0	59.0	52.5	46.5	41.0	35.0
Low noise mode	50/60Hz	68.0	60.5	52.5	47.0	41.5	41.0	30.0	31.0

When Low noise mode is set, the A/C system's capacity is limited. The system could return to normal operation from Low noise mode automatically in the case that the operation condition is severe.

Sound level of PUHY-P250YKB-A1(-BS)


	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)
Standard	50/60Hz	74.5	65.0	62.0	57.0	50.0	46.0	41.5	37.5
Low noise mode	50/60Hz	61.5	60.0	47.0	45.5	38.5	30.5	28.5	25.5

When low noise mode is set, the A/C system's capacity is limited. The system could return to normal operation from Low noise mode automatically in the case that the operation condition is severe.

Sound level of PUHY-P350YKB-A1(-BS)


	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)
Standard	50/60Hz	77.5	67.5	63.5	59.0	52.5	47.0	41.0	36.0
Low noise mode	50/60Hz	71.0	59.0	50.0	45.5	41.0	43.5	31.0	31.5

When Low noise mode is set, the A/C system's capacity is limited. The system could return to normal operation from Low noise mode automatically in the case that the operation condition is severe.

• Depending on the operation conditions, the unit generates noise caused by valve actuation, refrigerant flow, and pressure changes when operating normally. Please consider to avoid location where quietness is required.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



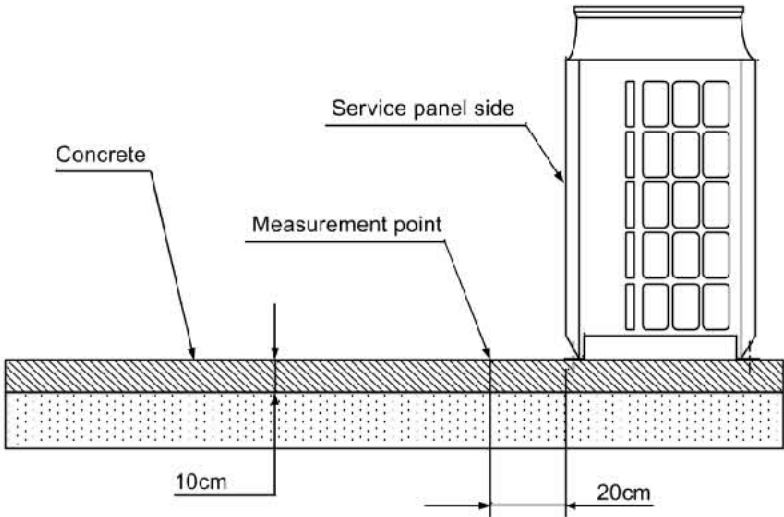
MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$	PÁGINA	99 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

[PUHY-P200-500YKB-A1, PUHY-P400-1350YSKB-A1]

Measurement condition

- Measurement frequency: 1 Hz-80 Hz
- Measurement point: Ground surface 20 cm away from the unit leg
- Installation condition: Direct installation on the concrete floor
- Power source: 3-phase 4-wire 380-400-415 V 50/60 Hz
- Operation condition: JIS condition (cooling, heating)
- Measurement device: Vibration level meter for vibration pollution VM-1220C (JIS-compliant product)



Vibration level

Model	Vibration level (dB)
PUHY-P200YKB-A1 (-BS)	45
PUHY-P250YKB-A1 (-BS)	46
PUHY-P300YKB-A1 (-BS)	47
PUHY-P350YKB-A1 (-BS)	47
PUHY-P400YKB-A1 (-BS)	47
PUHY-P450YKB-A1 (-BS)	47
PUHY-P500YKB-A1 (-BS)	48
PUHY-P400YSKB-A1 (-BS)	48
PUHY-P450YSKB-A1 (-BS)	48.5
PUHY-P500YSKB-A1 (-BS)	49
PUHY-P550YSKB-A1 (-BS)	49.5
PUHY-P600YSKB-A1 (-BS)	49.5
PUHY-P650YSKB-A1 (-BS)	50
PUHY-P700YSKB-A1 (-BS)	50
PUHY-P750YSKB-A1 (-BS)	50
PUHY-P800YSKB-A1 (-BS)	50
PUHY-P850YSKB-A1 (-BS)	50
PUHY-P900YSKB-A1 (-BS)	50
PUHY-P950YSKB-A1 (-BS)	51.5
PUHY-P1000YSKB-A1 (-BS)	52
PUHY-P1050YSKB-A1 (-BS)	52
PUHY-P1100YSKB-A1 (-BS)	52
PUHY-P1150YSKB-A1 (-BS)	52
PUHY-P1200YSKB-A1 (-BS)	52
PUHY-P1250YSKB-A1 (-BS)	52
PUHY-P1300YSKB-A1 (-BS)	52
PUHY-P1350YSKB-A1 (-BS)	52

* Vibration level varies depending on the conditions of actual installation site.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

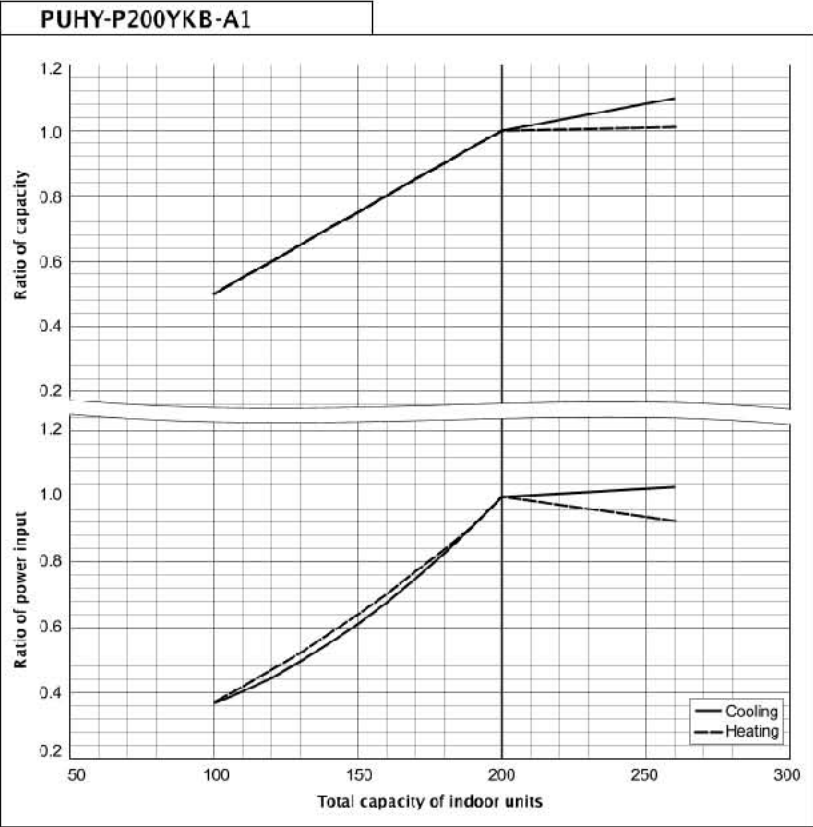
ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	100 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

8-3. Correction by total indoor

CITY MULTI system have different capacities and inputs when many combinations of indoor units with different total capacities are connected. Using following tables, the maximum capacity can be found to ensure the system is installed with enough capacity for a particular application.

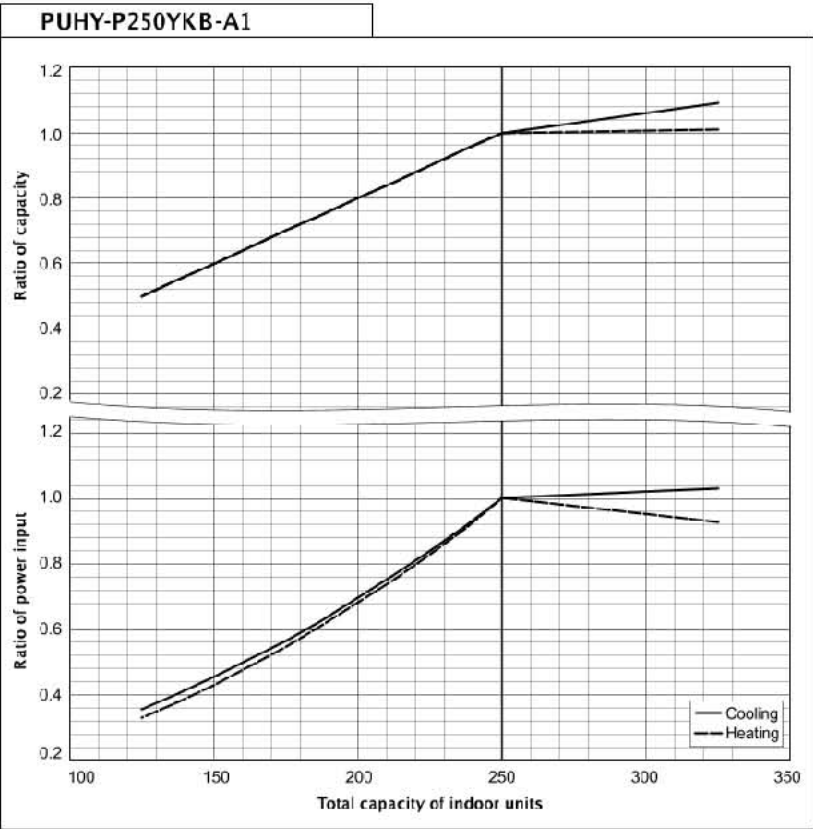
PUHY-P200YKB-A1		
Nominal Cooling Capacity	kW	22.4
	BTU/h	76,400
Input	kW	5.19

PUHY-P200YKB-A1		
Nominal Heating Capacity	kW	25.0
	BTU/h	85,300
Input	kW	5.81

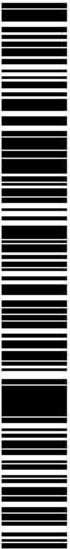


PUHY-P250YKB-A1		
Nominal Cooling Capacity	kW	28.0
	BTU/h	95,500
Input	kW	6.88

PUHY-P250YKB-A1		
Nominal Heating Capacity	kW	31.5
	BTU/h	107,500
Input	kW	7.34



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



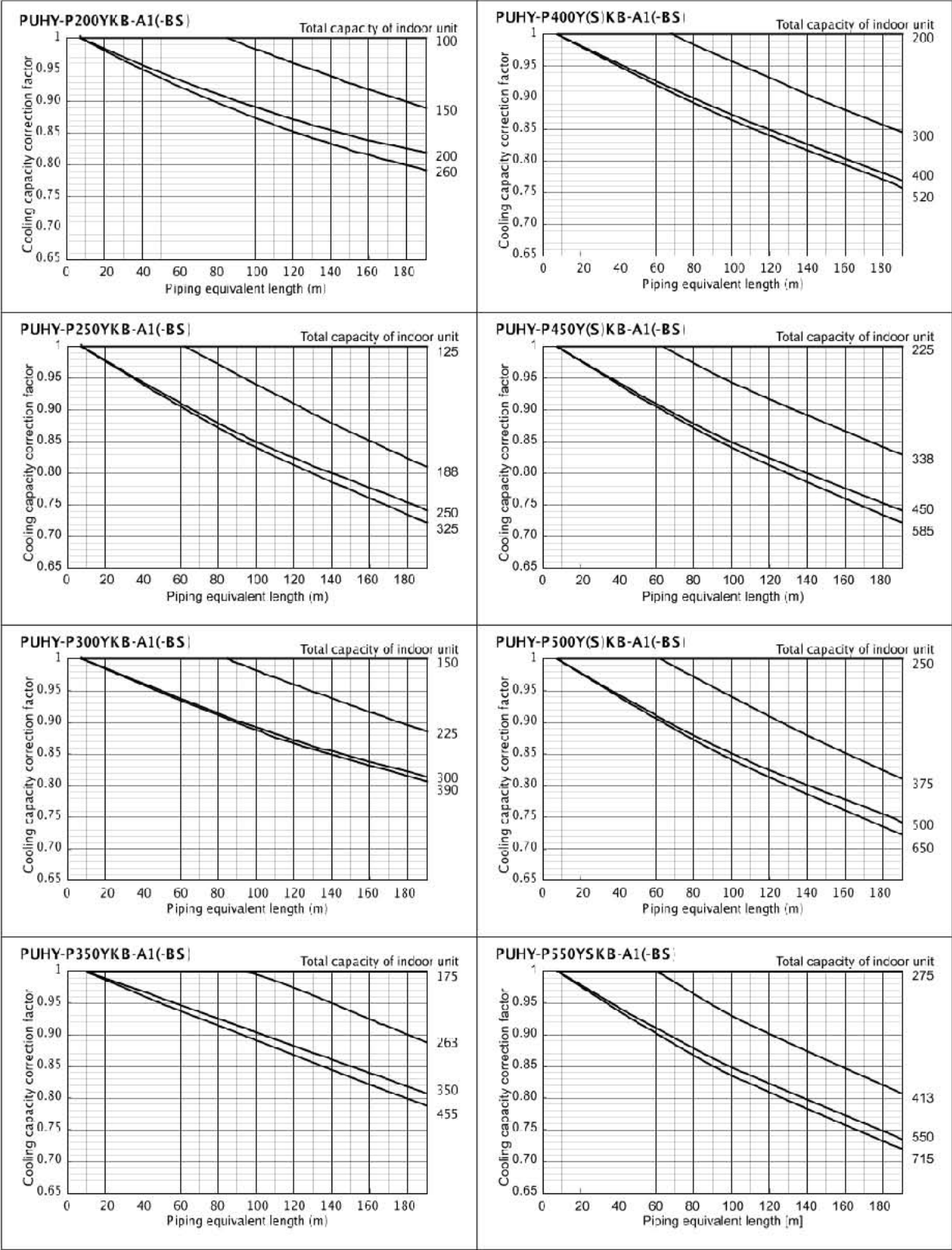
MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	101 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

8-4. Correction by refrigerant piping length

CITY MULTI system can extend the piping flexibly within its limitation for the actual situation. However, a decrease of cooling/heating capacity could happen correspondently. Using following correction factor according to the equivalent length of the piping shown at 8-4-1 and 8-4-2, the capacity can be observed. 8-4-3 shows how to obtain the equivalent length of piping.

8-4-1. Cooling capacity correction



PUHY-P450Y(S)KB-A1(-BS)

Total capacity of indoor unit

225

Cooling capacity correction factor

1

0.95

0.90

0.85

0.80

0.75

0.70

0.65

0

20

40

60

80

100

120

140

160

180

Piping equivalent length (m)

PUHY-P300YKB-A1(-BS)

Total capacity of indoor unit

150

Cooling capacity correction factor

1

0.95

0.90

0.85

0.80

0.75

0.70

0.65

0

20

40

60

80

100

120

140

160

180

Piping equivalent length (m)

PUHY-P500Y(S)KB-A1(-BS)

Total capacity of indoor unit

250

Cooling capacity correction factor

1

0.95

0.90

0.85

0.80

0.75

0.70

0.65

0

20

40

60

80

100

120

140

160

180

Piping equivalent length (m)

PUHY-P350YKB-A1(-BS)

Total capacity of indoor unit

175

Cooling capacity correction factor

1

0.95

0.90

0.85

0.80

0.75

0.70

0.65

0

20

40

60

80

100

120

140

160

180

Piping equivalent length (m)

PUHY-P550Y(S)KB-A1(-BS)

Total capacity of indoor unit

275

Cooling capacity correction factor

1

0.95

0.90

0.85

0.80

0.75

0.70

0.65

0

20

40

60

80

100

120

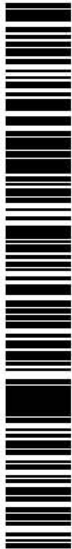
140

160

180

Piping equivalent length (m)

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	102 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

8-5. Correction at frost and defrost

Due to frost at the outdoor heat exchanger and the automatic defrost operation, the heating capacity of the outdoor unit can be calculated by multiplying the correction factor shown in the table below.

Table of correction factor at frost and defrost

Outdoor inlet air temp. °C	6	4	2	1	0	-2	-4	-6	-8	-10	-20
Outdoor inlet air temp. °F	43	39	36	34	32	28	25	21	18	14	-4
PUHY-P200YKB-A1(-BS)	1.00	0.95	0.84	0.825	0.83	0.87	0.90	0.95	0.95	0.95	0.95
PUHY-P250YKB-A1(-BS)	1.00	0.95	0.84	0.825	0.83	0.87	0.90	0.95	0.95	0.95	0.95
PUHY-P300YKB-A1(-BS)	1.00	0.98	0.89	0.87	0.89	0.90	0.92	0.95	0.95	0.95	0.95
PUHY-P350YKB-A1(-BS)	1.00	0.98	0.89	0.87	0.89	0.90	0.92	0.95	0.95	0.95	0.95
PUHY-P400YKB-A1(-BS)	1.00	0.98	0.89	0.87	0.89	0.90	0.92	0.95	0.95	0.95	0.95
PUHY-P450YKB-A1(-BS)	1.00	0.98	0.89	0.87	0.89	0.90	0.92	0.95	0.95	0.95	0.95
PUHY-P500YKB-A1(-BS)	1.00	0.98	0.89	0.87	0.89	0.90	0.92	0.95	0.95	0.95	0.95
PUHY-P400YSKB-A1(-BS)	1.00	0.98	0.89	0.86	0.89	0.90	0.92	0.95	0.95	0.95	0.95
PUHY-P450YSKB-A1(-BS)	1.00	0.98	0.89	0.86	0.89	0.90	0.92	0.95	0.95	0.95	0.95
PUHY-P500YSKB-A1(-BS)	1.00	0.98	0.89	0.86	0.89	0.90	0.92	0.95	0.95	0.95	0.95
PUHY-P550YSKB-A1(-BS)	1.00	0.94	0.87	0.86	0.87	0.88	0.90	0.90	0.93	0.93	0.93
PUHY-P600YSKB-A1(-BS)	1.00	0.94	0.87	0.86	0.87	0.88	0.90	0.90	0.93	0.93	0.93
PUHY-P650YSKB-A1(-BS)	1.00	0.94	0.87	0.86	0.87	0.88	0.90	0.90	0.93	0.93	0.93
PUHY-P700YSKB-A1(-BS)	1.00	0.98	0.89	0.88	0.89	0.90	0.92	0.95	0.95	0.95	0.95
PUHY-P750YSKB-A1(-BS)	1.00	0.98	0.89	0.88	0.89	0.90	0.92	0.95	0.95	0.95	0.95
PUHY-P800YSKB-A1(-BS)	1.00	0.98	0.89	0.88	0.89	0.90	0.92	0.95	0.95	0.95	0.95
PUHY-P850YSKB-A1(-BS)	1.00	0.94	0.87	0.86	0.87	0.88	0.90	0.90	0.93	0.93	0.93
PUHY-P900YSKB-A1(-BS)	1.00	0.94	0.87	0.86	0.87	0.88	0.90	0.90	0.93	0.95	0.95
PUHY-P950YSKB-A1(-BS)	1.00	0.94	0.87	0.86	0.87	0.88	0.90	0.90	0.93	0.93	0.93
PUHY-P1000YSKB-A1(-BS)	1.00	0.94	0.87	0.86	0.87	0.88	0.90	0.90	0.93	0.93	0.93
PUHY-P1050YSKB-A1(-BS)	1.00	0.94	0.87	0.86	0.87	0.88	0.90	0.90	0.93	0.93	0.93
PUHY-P1100YSKB-A1(-BS)	1.00	0.94	0.87	0.86	0.87	0.88	0.90	0.90	0.93	0.93	0.93
PUHY-P1150YSKB-A1(-BS)	1.00	0.94	0.87	0.86	0.87	0.88	0.90	0.90	0.93	0.93	0.93
PUHY-P1200YSKB-A1(-BS)	1.00	0.94	0.87	0.86	0.87	0.88	0.90	0.90	0.93	0.93	0.93
PUHY-P1250YSKB-A1(-BS)	1.00	0.93	0.82	0.80	0.82	0.86	0.90	0.90	0.95	0.95	0.95
PUHY-P1300YSKB-A1(-BS)	1.00	0.93	0.82	0.80	0.82	0.86	0.90	0.90	0.95	0.95	0.95
PUHY-P1350YSKB-A1(-BS)	1.00	0.93	0.82	0.80	0.82	0.86	0.90	0.90	0.95	0.95	0.95

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	103 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

1-2. Power supply for Outdoor unit

1-2-1. Electrical characteristics of Outdoor unit

Symbols: MCA (Max Circuit Amps)

RLA (Rated Load Amps), SC (Starting Current)

PUHY-P-YKB-A1	Unit Combination	Units			Power supply	Compressor		FAN	RLA(A)/50/60Hz	
		Hz	Volts	Voltage range	MCA(A)	Output (kW)	SC(A)	Output (kW)	Cooling	Heating
PUHY-P200YKB-A1(-ES)	-	50/60	360 400 415	Max:456V Min:342V	16.1	5.5	8	0.92	8.7/8.3/6.0	9.8/9.3/8.9
PUHY-P250YKB-A1(-ES)	-				17.8	6.9	8	0.92	11.6/11.3/10.6	12.3/11.7/11.3
PUHY-P300YKB-A1(-ES)	-				22.1	8.1	8	0.92	14.4/13.7/12.2	15.3/14.5/14.0
PUHY-P350YKB-A1(-ES)	-				28.2	10.5	8	0.92	19.7/19.7/16.0	18.7/17.8/17.2
PUHY-P400YKB-A1(-ES)	-				32.7	10.8	8	0.92	22.8/21.7/20.9	21.1/20.0/19.3
PUHY-P450YKB-A1(-ES)	-				37.8	12.4	8	0.92	24.9/23.7/22.8	26.2/24.9/24.0
PUHY-P500YKB-A1(-ES)	-				44.4	13.3	8	0.92	31.0/29.4/26.4	31.2/29.7/28.6
PUHY-P400YSKB-A1(-BS)	PUHY-P200YKB-A1(-ES)				16.1	5.5	8	0.92	18.5/17.5/17.0	20.6/19.6/18.9
	PUHY-P200YKB-A1(-ES)				16.1	5.5	8	0.92		
PUHY-P450YSKB-A1(-BS)	PUHY-P200YKB-A1(-ES)				16.1	5.5	8	0.92	21.2/20.1/19.4	23.1/22.0/21.2
	PUHY-P250YKB-A1(-ES)				17.8	6.9	8	0.92		
PUHY-P500YSKB-A1(-BS)	PUHY-P250YKB-A1(-ES)				17.8	6.9	8	0.92	24.5/23.3/22.4	26.0/24.7/23.8
	PUHY-P250YKB-A1(-ES)				17.8	6.9	8	0.92		
PUHY-P550YSKB-A1(-BS)	PUHY-P250YKB-A1(-ES)				17.8	6.9	8	0.92	28.1/25.7/25.7	29.1/27.7/26.7
	PUHY-P300YKB-A1(-ES)				22.1	8.1	8	0.92		
PUHY-P600YSKB-A1(-BS)	PUHY-P250YKB-A1(-ES)				17.8	6.9	8	0.92	32.8/31.1/30.0	32.6/31.0/29.9
	PUHY-P350YKB-A1(-ES)				28.2	10.5	8	0.92		
PUHY-P650YSKB-A1(-BS)	PUHY-P300YKB-A1(-ES)				22.1	8.1	8	0.92	35.4/33.5/32.4	35.4/33.6/32.4
	PUHY-P350YKB-A1(-ES)				28.2	10.5	8	0.92		
PUHY-P700YSKB-A1(-BS)	PUHY-P350YKB-A1(-ES)				28.2	10.5	8	0.92	41.6/39.5/38.1	38.7/36.8/35.5
	PUHY-P350YKB-A1(-ES)				28.2	10.5	8	0.92		
PUHY-P750YSKB-A1(-BS)	PUHY-P350YKB-A1(-ES)				28.2	10.5	8	0.92	44.8/42.5/41.0	42.0/39.9/38.5
	PUHY-P400YKB-A1(-ES)				32.7	10.8	8	0.92		
PUHY-P800YSKB-A1(-BS)	PUHY-P350YKB-A1(-ES)				28.2	10.5	8	0.92	47.0/44.5/43.0	46.6/44.2/42.6
	PUHY-P450YKB-A1(-ES)				37.8	12.4	8	0.92+0.92		
PUHY-P850YSKB-A1(-BS)	PUHY-P400YKB-A1(-ES)				32.7	10.8	8	0.92	50.9/48.4/46.6	50.4/47.9/46.2
	PUHY-P450YKB-A1(-ES)				37.8	12.4	8	0.92+0.92		
PUHY-P900YSKB-A1(-BS)	PUHY-P450YKB-A1(-ES)				37.8	12.4	8	0.92+0.92	53.1/50.4/46.6	55.7/52.9/51.0
	PUHY-P250YKB-A1(-ES)				17.8	6.9	8	0.92		
PUHY-P950YSKB-A1(-BS)	PUHY-P300YKB-A1(-ES)				22.1	8.1	8	0.92	51.0/49.5/46.7	51.3/48.7/46.9
	PUHY-P400YKB-A1(-ES)				32.7	10.8	8	0.92		
PUHY-P1000YSKB-A1(-BS)	PUHY-P300YKB-A1(-ES)				22.1	8.1	8	0.92	54.1/51.4/46.6	55.2/52.4/50.5
	PUHY-P400YKB-A1(-ES)				32.7	10.8	8	0.92		
PUHY-P1050YSKB-A1(-BS)	PUHY-P300YKB-A1(-ES)				22.1	8.1	8	0.92	59.1/56.1/54.1	57.8/54.9/52.9
	PUHY-P350YKB-A1(-ES)				28.2	10.5	8	0.92		
PUHY-P1100YSKB-A1(-BS)	PUHY-P350YKB-A1(-ES)				28.2	10.5	8	0.92	65.1/61.9/59.6	61.7/58.6/56.5
	PUHY-P400YKB-A1(-ES)				32.7	10.8	8	0.92		
PUHY-P1150YSKB-A1(-BS)	PUHY-P350YKB-A1(-ES)				28.2	10.5	8	0.92	67.9/64.5/62.2	66.3/63.0/60.7
	PUHY-P450YKB-A1(-ES)				37.8	12.4	8	0.92+0.92		
PUHY-P1200YSKB-A1(-BS)	PUHY-P350YKB-A1(-ES)				28.2	10.5	8	0.92	74.4/70.7/68.1	68.8/65.3/63.0
	PUHY-P400YKB-A1(-ES)				32.7	10.8	8	0.92		
PUHY-P1250YSKB-A1(-BS)	PUHY-P350YKB-A1(-ES)				28.2	10.5	8	0.92+0.92	73.9/70.2/67.7	74.4/70.6/68.1
	PUHY-P450YKB-A1(-ES)				37.8	12.4	8	0.92+0.92		
PUHY-P1300YSKB-A1(-BS)	PUHY-P400YKB-A1(-ES)				32.7	10.8	8	0.92	80.6/75.5/73.8	77.7/73.8/71.1
	PUHY-P450YKB-A1(-ES)				37.8	12.4	8	0.92+0.92		
PUHY-P1350YSKB-A1(-BS)	PUHY-P450YKB-A1(-ES)				37.8	12.4	8	0.92+0.92	80.0/75.0/73.2	82.9/78.7/75.9
	PUHY-P450YKB-A1(-ES)				37.8	12.4	8	0.92+0.92		

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragozas/VerificacionAction.action>Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	104 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

1-3. Power cable specifications

PUHY-P-YKB-A1

Thickness of wire for main power supply, capacities of the switch and system impedance

	Model	Minimum wire thickness (mm ²)			Ground-fault interrupter *1	Local switch (A)		Breaker for wiring (A) (Non-fuse breaker)	Max. Permissible System Impedance
		Main cable	Branch	Ground		Capacity	Fuse		
Outdoor unit	PUHY-P200YKB-A1	4.0	-	4.0	30A 100mA 0.1sec or less	25	25	30	*2
	PUHY-P250YKB-A1	4.0	-	4.0	30A 100mA 0.1sec or less	32	32	30	*2
	PUHY-P300YKB-A1	4.0	-	4.0	30A 100mA 0.1sec or less	32	32	30	*2
	PUHY-P350YKB-A1	6.0	-	6.0	40A 100mA 0.1sec or less	40	40	40	0.25Ω
	PUHY-P400YKB-A1	10.0	-	10.0	60A 100mA 0.1sec or less	63	63	60	0.22Ω
	PUHY-P450YKB-A1	10.0	-	10.0	60A 100mA 0.1sec or less	63	63	60	0.19Ω
Total operating current of the indoor unit	PUHY-P500YKB-A1	10.0	-	10.0	60A 100mA 0.1sec or less	63	63	60	0.16Ω
	F0 = 16A or less *3	1.5	1.5	1.5	20A current sensitivity *4	16	16	20	(apply to IEC61000-3-3)
	F0 = 25A or less *3	2.5	2.5	2.5	30A current sensitivity *4	25	25	30	(apply to IEC61000-3-3)
	F0 = 32A or less *3	4.0	4.0	4.0	40A current sensitivity *4	32	32	40	(apply to IEC61000-3-3)

*1 The Ground-fault interrupter should support inverter circuit.

The Ground-fault interrupter should combine using of local switch or wiring breaker.

*2 Meet technical requirements of IEC61000-3-3

*3 Please take the larger of F1 or F2 as the value for F0.

F1 = Total operating maximum current of the indoor units × 1.2

F2 = [V1 × (Quantity of Type1) / C] + [V1 × (Quantity of Type2) / C] + [V1 × (Quantity of Type3) / C] + [V1 × (Quantity of Others) / C]

Indoor unit		V1	V2
Type1	PLFY-VBM, PMFY-VBM, PEFY-VMS, PCFY-VKM, PKFY-VHM, PKFY-VKM, PFFY-VKM, PFFY-VLRMM	18.6	2.4
Type2	PEFY-VMA	38	1.6
Type3	PEFY-VMHS	13.8	4.8
Others	Other indoor unit	0	0

C: Multiple of tripping current at tripping time 0.01s

Please pick up "C" from the tripping characteristic of the breaker.

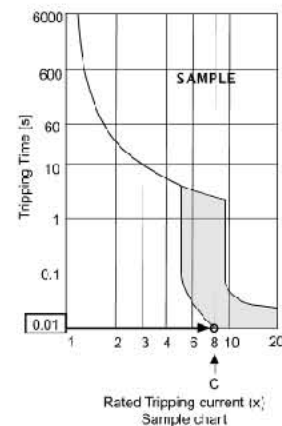
<Example of "F2" calculation>

*Condition PEFY-VMS × 1 + PEFY-VMA × 1, C = 8 (refer to right sample chart)

F2 = 18.6 × 4/8 + 38 × 1/8

= 14.05

*16 A breaker (Tripping current = 8 × 16 A at 0.01s)



*4 Current sensitivity is calculated using the following formula.

G1 = (V2 × Quantity of Type1) + (V2 × Quantity of Type2) + (V2 × Quantity of Type3) + (V2 × Quantity of Others) + (V3 × Wire length / km)

G1	Current sensitivity	Wire thickness	V3
30 or less	30 mA 0.1sec or less	1.5 mm ²	48
100 or less	100 mA 0.1sec or less	2.5 mm ²	56
		4.0 mm ²	66

1. Use dedicated power supplies for the outdoor unit and indoor unit. Ensure OC and OS are wired individually.
2. Bear in mind ambient conditions (ambient temperature, direct sunlight, rain water, etc.) when proceeding with the wiring and connections.
3. The wire size is the minimum value for metal conduit wiring. If the voltage drops, use a wire that is one rank thicker in diameter. Make sure the power-supply voltage does not drop more than 10%. Make sure that the voltage imbalance between the phases is 2% or less.
4. Specific wiring requirements should adhere to the wiring regulations of the region.
5. Power supply cords of parts of appliances for outdoor use shall not be lighter than polychloroprene sheathed flexible cord (design 60245 IEC57). For example, use wiring such as YZW.
6. A switch with at least 3 mm contact separation in each pole shall be provided by the Air conditioner installation.

⚠ WARNING

- Be sure to use specified wires for connections and ensure no external force is imparted to terminal connections. If connections are not fixed firmly, heating or fire may result.
- Be sure to use the appropriate type of overcurrent protection switch. Note that generated overcurrent may include some amount of direct current.

⚠ CAUTION

- The breakers for current leakage should support inverter circuit. (e.g. Mitsubishi Electric's NV-S series or equivalent). If no earth leakage breaker is installed, it may cause an electric shock.
- Breakers for current leakage should combine using of switch.
- Do not use anything other than a breaker with the correct capacity. Using a breaker of too large capacity may cause malfunction or fire.
- If a large electric current flows due to malfunction or faulty wiring, earth-leakage breakers on the unit side and on the upstream side of the power supply system may both operate. Depending on the importance of the system, separate the power supply system or take protective coordination of breakers.

Note

- This device is intended for the connection to a power supply system with a maximum permissible system impedance shown in the above table at the interface point (power service box) of the user's supply.
- The user must ensure that this device is connected only to a power supply system which fulfils the requirement above. If necessary, the user can ask the public power supply company for the system impedance at the interface point.
- This equipment complies with IEC 61000-3-12 provided that the short-circuit power Ssc is greater than or equal to 5 sc (*2) at the interface point between the user's supply and the public system. It is the responsibility of the installer or user of the equipment to ensure, by consultation with the distribution network operator if necessary, that the equipment is connected only to a supply with a short-circuit power Ssc greater than or equal to 5 sc (*2).

5 sc(*2)

Model	PUHY-P200YKB-A1	PUHY-P250YKB-A1	PUHY-P300YKB-A1	PUHY-P350YKB-A1	PUHY-P400YKB-A1	PUHY-P450YKB-A1	PUHY-P500YKB-A1
Ssc (MVA)	1.39	1.54	1.91	2.43	2.82	3.26	3.83

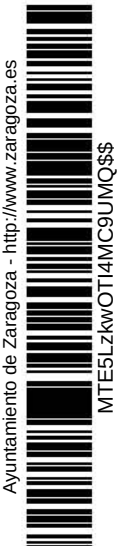
MEE15K038

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

4 - 43

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>

S.D.Y



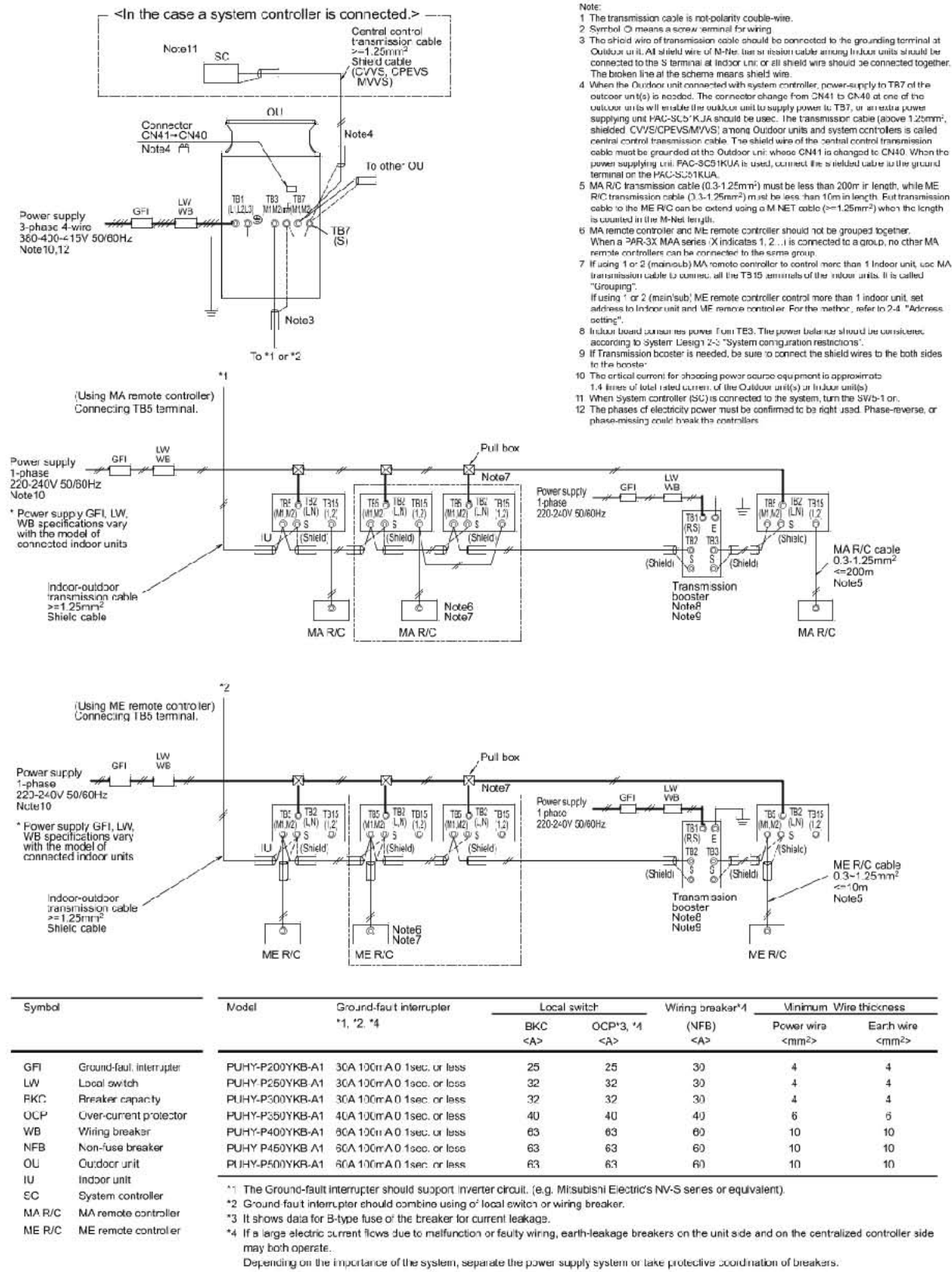
MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	105 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

1-4. Power supply examples

The local standards and/or regulations is applicable at a higher priority.

1-4-1. PUHY-P200, 250, 300, 350, 400, 450, 500YKB-A1



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$	PÁGINA	106 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

3-2-1. PUHY-P200-500YKB-A1 Piping

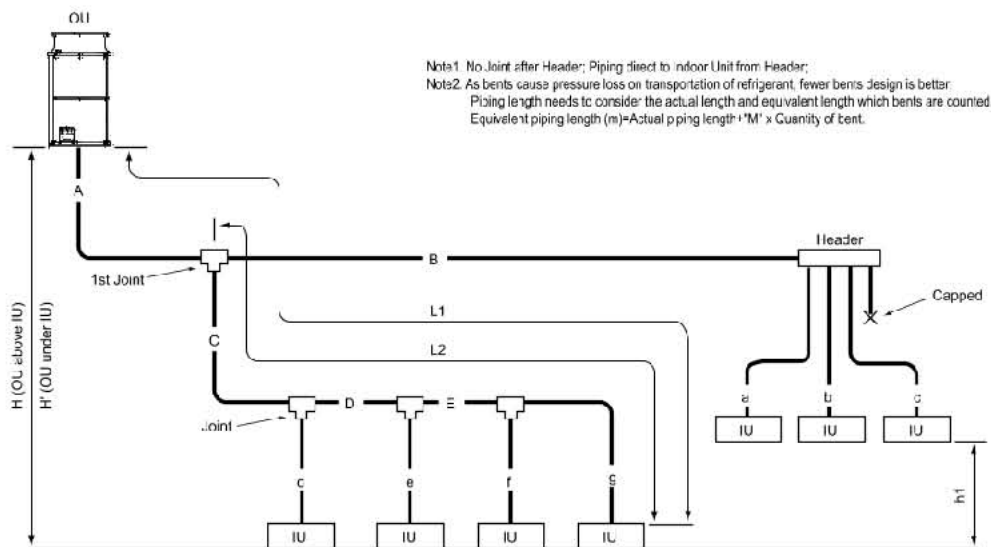


Fig. 3-2-1A Piping scheme

IU : Indoor unit, OU : Outdoor unit

Piping length		(m [ft.])		Bent equivalent length "M"	
Item	Piping in the figure	Max. length	Max. equivalent length	Outdoor unit model	M (m/bent [ft./bent])
Total piping length	A+B+C+D+E+g+h+c+d+e+f+g	1000 [3280']	-	PUHY-P200YKB-A1	0.42 [1.38]
Farthest IU from OU (L1)	A+C+D+E+g / A+B+c	165 [541']	190 [623']	PUHY-P250YKB-A1	0.42 [1.38]
Farthest IU from first Joint (L2)	C+D+E+g / B+c	40 [131'] *3	40 [131']	PUHY-P300YKB-A1	0.47 [1.54]
Height between OU and IU (OU above IU)	H	50 [164'] *1	-	PUHY-P350YKB-A1	0.47 [1.54]
Height between OU and IU (OU under IU)	H'	40 [131'] *2	-	PUHY-P400YKB-A1	0.50 [1.64]
Height between IU and IU	h1	15 [48'] *4	-	PUHY-P450YKB-A1	0.50 [1.64]
				PUHY-P500YKB-A1	0.50 [1.64]

OU: Outdoor Unit, IU: Indoor Unit

*1 90 m is available depending on the model and installation conditions. For more detailed information, contact your local distributor.

*2 60 m is available depending on the model and installation conditions. For more detailed information, contact your local distributor.

*3 90 m is available. When the piping length exceeds 40 m, use one size larger liquid pipe starting with the section of piping where 40 m is exceeded and all piping after that point.

In the figure above, if the piping labeled "E" exceeds 40 m (but does not exceed 90 m), increase the size of the liquid piping labeled E, f, and g by one size.

*4 30 m is available. If the height difference between indoor units exceeds 15 m (but does not exceed 30 m), use one-size larger pipes for indoor unit liquid pipes.

In the figure above, if "h1" exceeds 15 m, increase the size of the liquid piping labeled d, e, f, and g by one size.

Table 1 Piping "A" size selection rule

	(mm [in.])	
Outdoor unit	Pipe (Liquid)	Pipe (Gas)
PUHY-P200YKB-A1	ø9.52 [3/8"]	ø22.20 [7/8"]
PUHY-P250YKB-A1	ø9.52 [3/8"] *1	ø22.20 [7/8"]
PUHY-P300YKB-A1	ø9.52 [3/8"] *2	ø22.20 [7/8"]
PUHY-P350YKB-A1	ø12.70 [1/2"]	ø28.58 [1-1/8"]
PUHY-P400YKB-A1	ø12.70 [1/2"]	ø28.58 [1-1/8"]
PUHY-P450YKB-A1	ø15.88 [5/8"]	ø28.58 [1-1/8"]
PUHY-P500YKB-A1	ø15.88 [5/8"]	ø28.58 [1-1/8"]

*1 L1>=90m [295ft.], ø12.70mm [1/2in.]; L1<90m [295ft.], ø9.52mm [3/8in.]

*2 L1>=40m [131ft.], ø12.70mm [1/2in.]; L1<40m [131ft.], ø9.52mm [3/8in.]

Table 2 Piping "B", "C", "D", "E" size selection rule

	(mm [in.])	
Total down-stream Indoor capacity	Pipe (Liquid)	Pipe (Gas)
~ P140	ø9.52 [3/8"]	ø15.88 [5/8"]
P141 ~ P200	ø9.52 [3/8"]	ø19.05 [3/4"]
P201 ~ P300	ø9.52 [3/8"]	ø22.20 [7/8"]
P301 ~ P400	ø12.70 [1/2"]	ø28.58 [1-1/8"]
P401 ~ P500	ø15.88 [5/8"]	ø28.58 [1-1/8"]
P501 ~ P600	ø19.05 [3/4"]	ø34.93 [1-3/8"]
P601 ~	ø19.05 [3/4"]	ø41.28 [1-5/8"]

Table 3 Piping "a", "b", "c", "d", "e", "f", "g" size selection rule

	(mm [in.])	
Indoor Unit size	Pipe (Liquid)	Pipe (Gas)
P20, P25, P32, P40, P50, GJF-50RD(H)	ø6.35 [1/4"]	ø12.70 [1/2"]
P63 P71, P81, P100, P125, P140, GJF-100RD(H)	ø9.52 [3/8"]	ø15.88 [5/8"]
P200	ø9.52 [3/8"]	ø19.05 [3/4"]
P250	ø9.52 [3/8"]	ø22.20 [7/8"]

Table 4-1 Selection criteria for joints

Total down-stream Indoor capacity	Joint
~ P200	CMY-Y1C2SS-G2
P2C1 ~ P400	CMY-Y1C2LS-G2
P4C1 ~ P650	CMY-Y2C2S-G2
P651 ~	CMY-Y3C2S-G2

* Concerning detailed usage of Joint parts, refer to its Installation Manual.

Table 4-2 See the table below for the first joint of the outdoor unit described below.

Outdoor unit model	Joint model
P200 to P400	CMY-Y102LS-G2
P450, P500	CMY-Y202S-G2

Table 5 Header selection rule

	4-branch Header	8-branch Header	10-branch Header
	CMY-Y104-G	CMY-Y108-G	CMY-Y1010-G
Total down-stream Indoor capacity	<=P200	<=P400	<=P650

* CMY-Y104-G can directly connect PUHY-P200YKB-A1, but can NOT directly connect PUHY-P250YKB-A1 or above.

* CMY-Y108-G can directly connect PUHY-P200-450Y(S)KB-A1, but can NOT directly connect PUHY-P500Y(S)KB-A1 or above.

* CMY-Y1010-G can directly connect PUHY-P200-600Y(S)KB-A1.

* CMY-Y104-G can NOT connect P200 P250 Indoor, but CMY-Y108, Y1010-G can do.

* Concerning detailed usage of Header parts, refer to its Installation Manual.

Note3. Indoor capacity is described as its model size; For example, PEFY-P32VMA-E, its capacity is P32.

Note4. Total down-stream Indoor capacity is the summary of the model size of Indoors downstream.

For example, PEFY-P25VMA-E+PEFY-P32VMA-E. Total Indoor capacity=P25+P32=P57

Note5. Piping sized determined by the Total down-stream indoor capacity is NOT necessary to be bigger than the up-stream one.

i.e. A>=B; A>=C>=D

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	107 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

1. SPECIFICATIONS

DATA G11

Model			PLFY-P15VFM-E	PLFY-P20VFM-E	PLFY-P25VFM-E
Power source			1-phase 220-230-240V 50Hz/220V 60Hz		
Cooling capacity (Nominal)	*1	kW	1.7	2.2	2.8
	*1	kcal / h	1,450	1,900	2,400
	*1	BTU / h	5,800	7,500	9,600
	*2	kcal / h	1,500	2,000	2,500
	Power input	kW	0.02	0.02	0.02
	Current input	A	0.19	0.21	0.22
Heating capacity (Nominal)	*3	kW	1.9	2.5	3.2
	*3	kcal / h	1,600	2,200	2,800
	*3	BTU / h	6,500	8,500	10,900
	Power input	kW	0.02	0.02	0.02
	Current input	A	0.14	0.16	0.17
	External finish			Galvanized steel sheet	
External dimension H x W x D		mm	208 x 570 x 570	208 x 570 x 570	208 x 570 x 570
		in	8-1/4 x 22-1/2 x 22-1/2	8-1/4 x 22-1/2 x 22-1/2	8-1/4 x 22-1/2 x 22-1/2
Net weight		kg (lbs)	14 (31)	14 (31)	14 (31)
Decoration panel	Model		SLP-2FA(L)(E)	SLP-2FA(L)(E)	SLP-2FA(L)(E)
	External finish		Galvanized steel sheet		
	Dimension	mm	10 x 625 x 625	10 x 625 x 625	10 x 625 x 625
	H x W x D	in	3/8 x 24-5/8 x 24-5/8	3/8 x 24-5/8 x 24-5/8	3/8 x 24-5/8 x 24-5/8
	Net Weight	kg (lbs)	3 (7)	3 (7)	3 (7)
Heat exchanger			Cross fin (Aluminum fin and copper tube)		
FAN	Type x Quantity		Turbo fan x 1		
	External static press.		0Pa (0mmH ₂ O)	0Pa (0mmH ₂ O)	0Pa (0mmH ₂ O)
	Motor type		DC motor		
	Motor output	kW	0.05	0.05	0.05
	Driving mechanism		Direct-driven		
	Airflow rate		(Low-Mid-High)		
			m ³ / min	6.5-7.5-8.0	6.5-7.5-8.5
L / s			108-125-133	108-125-142	108-133-150
Sound pressure level (measured in anechoic room)		dB <A>	(Low-Mid-High)	(Low-Mid-High)	(Low-Mid-High)
			26 28 30	26 29 31	26 30 33
Insulation material			PS		
Air filter			PP honeycomb fabric (long life type)		
Protection device			Fuse		
Refrigerant control device			LEV		
Connectable outdoor unit			R410A CITY MULTI		
Diameter of refrigerant pipe	Liquid	mm (in.)	ø6.35 (ø1/4) Flare	ø6.35 (ø1/4) Flare	ø6.35 (ø1/4) Flare
	Gas	mm (in.)	ø12.7 (ø1/2) Flare	ø12.7 (ø1/2) Flare	ø12.7 (ø1/2) Flare
Field drain pipe size		mm (in.)	O.D. 32 (1-1/4) (PVC pipe VP-25 connectable)		
Stancarc attachment			Installation manual, instruction book		
Remark	Optional parts				
	Decoration panel		SLP-2FA/SLP-2FAE/SLP-2FAL/SLP-2FALE		
			*PLFY-P-VFM-E should be used together with Decoration panel.		
	Installation		Details on foundation work, duct work, insulation work, electrical wiring, power source switch, and other items shall be referred to the Installation Manual.		
Note :			Unit converter		
*1 Nominal cooling condition			*2 Nominal cooling condition		
Indoor : 27°CDB/19°CWB (81°FDB/66°FWB)			27°CDB/19.5°CWB (81°FDB/67°FWB)		
Outdoor : 35°CDB (95°FDB)			35°CDB (95°FDB)		
Pipe length : 7.5 m (24-9/16 ft)			5 m (15-3/8 ft)		
Level difference : 0 m (0 ft)			0 m (0 ft)		
*3 Nominal heating condition			20°CDB (68°FDB)		
			7°CDB/6°CWB (45°FDB/43°FWB)		
			7.5 m (24-9/16 ft)		
			0 m (0 ft)		
			kcal/h = kW x 0.86		
			BTU/h = kW x 3,412		
			cfm = m ³ /min x 35.31		
			lbs = kg / 0.4536		
			*Above specification data is subject to rounding variation.		
* Nominal conditions *1, *3 are subject to JIS B8615-1.					
* Due to continuing improvement, above specification may be subject to change without notice.					

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	108 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Model			PLFY-P32VFM-E	PLFY-P40VFM-E	PLFY-P50VFM-E
Power source			1-phase 220-230-240V 50Hz/220V 60Hz		
Cooling capacity (Nominal)	*1	kW	3.5	4.5	5.6
	*1	kcal / h	3,100	3,900	4,900
	*1	BTU / h	12,300	15,400	19,100
	*2	kcal / h	3,150	4,000	5,000
	Power input	kW	0.02	0.03	0.04
	Current input	A	0.23	0.28	0.40
Heating capacity (Nominal)	*3	kW	4.0	5.0	6.3
	*3	kcal / h	3,400	4,300	5,400
	*3	BTU / h	13,600	17,100	21,500
	Power input	kW	0.02	0.03	0.04
	Current input	A	0.18	0.23	0.35
	External finish			Galvanized steel sheet	
External dimension H x W x D		mm	208 x 570 x 570	208 x 570 x 570	208 x 570 x 570
		in.	8-1/4 x 22-1/2 x 22-1/2	8-1/4 x 22-1/2 x 22-1/2	8-1/4 x 22-1/2 x 22-1/2
Net weight		kg (lbs)	15 (33)	15 (33)	15 (33)
Decoration panel	Model		SLP-2FA(L)(E)	SLP-2FA(L)(E)	SLP-2FA(L)(E)
	External finish		Galvanized steel sheet		
	Dimension	mm	10 x 625 x 625	10 x 625 x 625	10 x 625 x 625
		in.	3/8 x 24-5/8 x 24-5/8	3/8 x 24-5/8 x 24-5/8	3/8 x 24-5/8 x 24-5/8
	Net Weight		3 (7)	3 (7)	3 (7)
	Heat exchanger FAN	Type x Quantity		Cross fin (Aluminum fin and copper tube) Turbo fan x 1	
External static press.		0Pa (0mmH ₂ O)	0Pa (0mmH ₂ O)	0Pa (0mmH ₂ O)	
Motor type		DC motor			
Motor output		0.05	0.05	0.05	
Driving mechanism		Direct-driven			
Airflow rate			(Low-Mid-High)	(Low-Mid-High)	(Low-Mid-High)
		m ³ / min	7.0-8.0-9.5	7.5-9.0-11.0	9.0-11.0-13.0
		L / s	117-133-153	125-150-183	150-183-217
		cfm	247-282-335	265-318-388	318-383-459
Sound pressure level (measured in anechoic room)		cR <A>	(Low-Mid-High) 26-30-34	(Low-Mid-High) 28-33-39	(Low-Mid-High) 33-39-43
Insulation material			PS		
Air filter			PP honeycomb fabric (long life type)		
Protection device			Fuse		
Refrigerant control device			LEV		
Connectable outdoor unit			R410A CITY MULTI		
Diameter of refrigerant pipe	Liquid	mm (in.)	ø5.35 (ø1/4) Flare	ø6.35 (ø1/4) Flare	ø6.35 (ø1/4) Flare
	Gas	mm (in.)	ø12.7 (ø1/2) Flare	ø12.7 (ø1/2) Flare	ø12.7 (ø1/2) Flare
Field drain pipe size		mm (in.)	O.D. 32 (1-1/4) (PVC pipe VP-25 connectable)		
Standard attachment			Installation manual, Instruction book		
Remark	Optional parts				
	Decoration panel		SLP-2FA/SLP-2FAE/SLP-2FAL/SLP-2FALE		
			*PLFY-P-VFM-E should be used together with Decoration panel.		
	Installation		Details on foundation work, duct work, insulation work, electrical wiring, power source switch, and other items shall be referred to the Installation Manual.		
Note :			Unit converter		
*1 Nominal cooling condition			*2 Nominal cooling condition		
Indoor : 27°CDB/19°CWB (81°FDB/67°FWB)			27°CDB/19.5°CWB (81°FDB/67°FWB)		
Outdoor : 35°CDB (95°FDB)			35°CDB (95°FDB)		
Pipe length : 7.5 m (24.9/16 ft)			5 m (16.3/8 ft)		
Level difference : 0 m (0 ft)			0 m (0 ft)		
*3 Nominal heating condition			20°CDB (68°FDB)		
			7°CDB/5°CWB (45°FDB/43°FWB)		
			7.5 m (24.9/16 ft)		
			0 m (0 ft)		
			kcal/h = kW x 860		
			BTU/h = kW x 3,412		
			cfm = m ³ /min x 35.31		
			lbs = kg / 2.205		
* Nominal conditions *1, *3 are subject to JIS B8315-1.					
* Due to continuing improvement, above specification may be subject to change without notice.					
			*Above specification data is subject to rounding variation.		

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es> o <http://www.zaragoza.es>
 Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	109 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

1. SPECIFICATIONS

DATA G11

Model			PLFY-P20VBM-E		PLFY-P25VBM-E		PLFY-P32VBM-E		PLFY-P40VBM-E		
Power source			1-phase 220-240V 50Hz, 1-phase 220V 60Hz								
Cooling capacity (Nominal)	*1	kW	2.2		2.8		3.6		4.5		
		kcal / h	1,900		2,400		3,100		3,900		
		BTU / h	7,500		9,600		12,300		15,400		
	*2	kcal / h	2,000		2,500		3,150		4,000		
		Power input	kW	0.03		0.03		0.03		0.04	
Heating capacity (Nominal)	*3	kW	2.5		3.2		4.0		5.0		
		kcal / h	2,200		2,800		3,400		4,300		
		BTU / h	8,500		10,900		13,600		17,100		
	*4	Power input	kW	0.02		0.02		0.02		0.03	
		Current input	A	0.19		0.19		0.20		0.22	
External finish			Galvanized steel sheet								
External dimension H x W x D		mm	258 x 840 x 840								
		in.	10 3/16 x 33 1/8 x 33 1/8								
Net weight		kg (lbs)	22 (49)		22 (49)		22 (49)		22 (49)		
Decoration panel	Model		PLP-6BA		PLP-6BA		PLP-6BA		PLP-6BA		
	External finish		MUNSELL (6.4Y 8.9/0.4)								
	Dimension		mm		35 x 950 x 950						
	H x W x D		in		1-3/8 x 37-7/16 x 37-7/16						
	Net weight		kg (lbs)		6 (13)						
Heat exchanger			Cross fin (Aluminum fin and copper tube)								
FAN	Type x Quantity		Turbo fan x 1		Turbo fan x 1		Turbo fan x 1		Turbo fan x 1		
	External static press.	Pa	0		0		0		0		
		mmH ₂ O	0		0		0		0		
	Motor type		DC motor								
	Motor output		kW		0.050		0.050		0.050		
	Driving mechanism		Direct-drive								
	Airflow rate			(Low-Mid2-Mid1-High)		(Low-Mid2-Mid1-High)		(Low-Mid2-Mid1-High)		(Low-Mid2-Mid1-High)	
m ³ / min		11 - 12 - 13 - 14		11 - 12 - 13 - 14		11 - 12 - 13 - 14		12 - 13 - 14 - 16			
L / s		183 - 200 - 217 - 233		183 - 200 - 217 - 233		183 - 200 - 217 - 233		200 - 217 - 233 - 267			
Sound pressure level (measured in anechoic room)	*4	dB (A)	(Low-Mid2-Mid1-High)		(Low-Mid2-Mid1-High)		(Low-Mid2-Mid1-High)		(Low-Mid2-Mid1-High)		
			27 - 28 - 29 - 31		27 - 28 - 29 - 31		27 - 28 - 29 - 31		27 - 28 - 30 - 31		
			PS								
Insulation material			PP honeycomb								
Air filter			PP honeycomb								
Protection device			Fuse								
Refrigerant control device			LEV								
Connectable outdoor unit			R410A CITY MULTI								
Diameter of refrigerant pipe	Liquid (R410A)	mm (in.)	ø6.35 (ø1/4)	Flare	ø6.35 (ø1/4)	Flare	ø6.35 (ø1/4)	Flare	ø6.35 (ø1/4)	Flare	
	Gas (R410A)	mm (in.)	ø12.7 (ø1/2)	Flare	ø12.7 (ø1/2)	Flare	ø12.7 (ø1/2)	Flare	ø12.7 (ø1/2)	Flare	
Field drain pipe size		mm (in.)	O.D. 32 (1-1/4)								
Standard attachment		Document Accessory	Installation Manual, Instruction Book								
Remark	Optional parts										
	Decoration panel **1		PLP-6BA		PLP-6BA		PLP-6BA		PLP-6BA		
	Air outlet shutter plate		PAC-SH51SP-E		PAC-SH51SP-E		PAC-SH51SP-E		PAC-SH51SP-E		
	High efficiency filter element **2		PAC-SH59KF-E		PAC-SH59KF-E		PAC-SH59KF-E		PAC-SH59KF-E		
	Multi-function casement		PAC-SH53TM-E		PAC-SH53TM-E		PAC-SH53TM-E		PAC-SH53TM-E		
			**1.PLFY-P-VBM-E should use together with PLP-6BA. **2.PAC-SH53TM-E is necessary to use with filter PAC-SH59KF-E.								
Installation			Details on foundation work, duct work, insulation work, electrical wiring, power source switch, and other items shall be referred to the Installation Manual.								
Note :			Unit converter								
*1 Nominal cooling conditions			*2 Nominal cooling conditions				*3 Nominal heating conditions				
Indoor : 27°CDB/19.5°CWB (81°FDB/66°FWB)			27°CDB/19.5°CWB (81°FDB/67°FWB)				20°CDB (68°FDB)				
Outdoor : 35°CDB (95°FDB)			35°CDB (95°FDB)				7°CDB/6°CWB (45°FDB/43°FWB)				
Pipe length : 7.5 m (24-9/16 ft)			5 m (16-3/8 ft)				7.5 m (24-9/16 ft)				
Level difference : 0 m (0 ft)			0 m (0 ft)				0 m (0 ft)				
* Above specification data is subject to rounding variation.											
* Due to continuing improvement, above specification may be subject to change without notice.											
*4 The values are measured at the rated external static pressure.											

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	110 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

1. SPECIFICATIONS

DATA G11

Model			PLFY-P50VBM-E	PLFY-P63VBM-E	PLFY-P80VBM-E	PLFY-P100VBM-E		
Power source			1-phase 220-240V 50Hz, 1-phase 220V 60Hz					
Cooling capacity (Nominal)	*1	kW	5.6	7.1	9.0	11.2		
	*1	kcal / h	4,800	6,100	7,700	9,600		
	*1	BTU / h	19,100	24,200	30,700	33,200		
	*2	kcal / h	5,000	6,300	8,000	10,000		
	*4	Power input	kW	0.04	0.05	0.07	0.15	
*4	Current input	A	0.29	0.36	0.51	1.00		
Heating capacity (Nominal)	*3	kW	6.3	8.0	10.0	12.5		
	*3	kcal / h	5,400	6,900	8,600	10,800		
	*3	BTU / h	21,500	27,300	34,100	42,700		
	*4	Power input	kW	0.03	0.04	0.06	0.14	
	*4	Current input	A	0.22	0.29	0.43	0.94	
External finish			Galvanized steel sheet					
External dimension H x W x D		mm	258 x 840 x 840	258 x 840 x 840	258 x 840 x 840	298 x 840 x 840		
		in.	10-3/16 x 33-1/8 x 33-1/8	10-3/16 x 33-1/8 x 33-1/8	10-3/16 x 33-1/8 x 33-1/8	11-3/4 x 33-1/8 x 33-1/8		
Net weight		kg (lbs)	22 (49)	23 (51)	23 (51)	27 (60)		
Decoration panel	Model		PLP-68A	PLP-68A	PLP-68A	PLP-68A		
	External finish		MUNSELL (6.4Y 8.9/0.4)					
	Dimension		35 x 950 x 950					
	H x W x D		1-3/8 x 37-7/16 x 37-7/16					
	Net weight		6 (13)					
Heat exchanger			Cross fin (Aluminum fin and copper tube)					
FAN	Type x Quantity		Turbo fan x 1	Turbo fan x 1	Turbo fan x 1	Turbo fan x 1		
	External static press.	Pa	0	0	0	0		
		mmHg	0	0	0	0		
	Motor type		DC motor					
	Motor output	kW	0.050	0.050	0.050	0.120		
			Direct-drive					
			(Low-Mid2-Mid1-High)	(Low-Mid2-Mid1-High)	(Low-Mid2-Mid1-High)	(Low-Mid2-Mid1-High)		
			m ³ / min	12 - 13 - 14 - 16	14 - 15 - 16 - 18	16 - 18 - 20 - 22	21 - 24 - 27 - 29	
	Driving mechanism	L / s	200 - 217 - 233 - 267	233 - 250 - 267 - 300	267 - 300 - 333 - 367	350 - 400 - 450 - 483		
cfm			424 - 459 - 494 - 565	494 - 530 - 565 - 636	565 - 636 - 706 - 777	742 - 843 - 953 - 1024		
Sound pressure level (measured in anechoic room)	*4	dB (A)	(Low-Mid2-Mid1-High)	(Low-Mid2-Mid1-High)	(Low-Mid2-Mid1-High)	(Low-Mid2-Mid1-High)		
			27 - 28 - 30 - 31	28 - 29 - 30 - 32	30 - 32 - 35 - 37	34 - 37 - 39 - 41		
Insulation material			PS					
Air filter			PP honeycomb					
Protection device			Fuse					
Refrigerant control device			LEV					
Connectable outdoor unit			R410A CITY MULTI					
Diameter of refrigerant pipe	Liquid (R410A)	mm (in.)	ø6.35 (ø1/4) Flare	ø9.52 (ø3/8) Flare	ø9.52 (ø3/8) Flare	ø9.52 (ø3/8) Flare		
	Gas (R410A)	mm (in.)	ø12.7 (ø1/2) Flare	ø15.88 (ø5/8) Flare	ø15.88 (ø5/8) Flare	ø15.88 (ø5/8) Flare		
Field drain pipe size		mm (in.)	O.D. 32 (1-1/4)					
Standard attachment	Document		Installation Manual, Instruction Book					
	Accessory							
Remark	Optional parts							
	Decoration panel **1		PLP-68A	PLP-68A	PLP-68A	PLP-68A		
	Air outlet shutter plate		PAC-SH51SP-E	PAC-SH51SP-E	PAC-SH51SP-E	PAC-SH51SP-E		
	High efficiency filter element **2		PAC-SH59KF-E	PAC-SH59KF-E	PAC-SH59KF-E	PAC-SH59KF-E		
	Multi-function casement		PAC-SH53TM-E	PAC-SH53TM-E	PAC-SH53TM-E	PAC-SH53TM-E		
			**1 PLFY-P-VBM-E should use together with PLP-68A. **2.PAC-SH53TM-E is necessary to use with filter PAC-SH59KF-E.					
Installation		Details on foundation work, duct work, insulation work, electrical wiring, power source switch, and other items shall be referred to the Installation Manual.						
Note :			*1 Nominal cooling conditions Indoor : 27°CDB/19°CWB (81°FDB/66°FWB) Outdoor : 35°CDB (95°FDB) Pipe length : 7.5 m (24-9/16 ft) Level difference : 0 m (0 ft)			*2 Nominal cooling conditions 27°CDB/13.5°CWB (81°FDB/67°FWB) 35°CDB (95°FDB) 5 m (16-3/8 ft) 0 m (0 ft)	*3 Nominal heating conditions 20°CDB (68°FDB) 7°CDB/6°CWB (45°FDB/43°FWB) 7.5 m (24-9/16 ft) 0 m (0 ft)	Unit converter kcal/h = kW x 860 BTU/h = kW x 3,412 cfm = m ³ /min x 35.31 lbs = kg / 0.4536
			* Nominal conditions *1, *3 are subject to JIS B8515-1. * Due to continuing improvement, above specification may be subject to change without notice. *4 The values are measured at the rated external static pressure.			*Above specification data is subject to rounding variation		

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es/verificar> o al código QR adjunto. Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	111 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Model		PLFY-PI25VBM-E	
Power source		1-phase 220-240V 50Hz, 1-phase 220V 60Hz	
Cooling capacity (Nominal)	*1 kW	14.0	
	*1 kcal / h	12,000	
	*1 BTU / h	47,800	
	*2 kcal / h	12,500	
	*4 Power input kW	0.16	
*4 Current input A		1.07	
Heating capacity (Nominal)	*3 kW	16.0	
	*3 kcal / h	13,800	
	*3 BTU / h	54,600	
	*4 Power input kW	0.15	
	*4 Current input A	1.00	
External finish		Galvanized steel sheet	
External dimension H x W x D	mm	298 x 840 x 840	
	in.	11-3/4 x 33-1/8 x 33-1/8	
Net weight	kg (lbs)	27(60)	
Decoation pane	Mode	PLP-68A	
	External finish	MUNSELL (6.4Y 8.9/0.4)	
	Dimension	35 x 950 x 950	
	H x W x D	1-3/8 x 37-7/16 x 37-7/16	
	Net weight	6(13)	
Heat exchanger FAN	Type x Quantity		Cross fin (Aluminum fin and copper tube)
	External static press.		Turbo fan x 1
	Pa		0
	mmH ₂ O		0
	Motor type		DC motor
	Motor output		0.120
	Driving mechanism		Direct-drive
	Airflow rate		(Low-Mid2-Mid1-High)
	m ³ / min		22 - 25 - 28 - 30
	L / s		367 - 417 - 467 - 500
Sound pressure level (measured in anechoic room)	dB <A>		(Low-Mid2-Mid1-High)
			35 - 38 - 41 - 43
Insulation material		PS	
Air filter		PP honeycomb	
Protection device		Fuse	
Refrigerant control device		LEV	
Connectable outdoor unit		R410A CITY MULTI	
Diameter of refrigerant pipe	Liquid (R410A)	mm (in.)	ø9.52 (ø3/8) Flare
	Gas (R410A)	mm (in.)	ø15.88 (ø5/8) Flare
Field drain pipe size		mm (in.)	O.D. 32 (1-1/4)
Standard attachment	Document	Installation Manual, Instruction Book	
Remark	Optional parts		
	Decoation pane **1		PLP-68A
	Air outlet shutter plate		PAC-S H51SP-E
	High efficiency filter element **2		PAC-S H59KF-E
	Multi-function casement		PAC-S H53TM-E
		**1.PLFY-P-VBM-E should use together with PLP-68A. **2.PAC-S H53TM-E is necessary to use with filter PAC-S H59KF-E.	
Installation		Details on foundation work, duct work, insulation work, electrical wiring, power source switch, and other items shall be referred to the Installation Manual.	
Note :		Unit converter	
*1 Nominal cooling conditions		*2 Nominal cooling conditions	*3 Nominal heating conditions
Indoor : 27°CDB/19.5°CWB (81°FDB/66°FWB)		27°CDB/19.5°CWB (81°FDB/67°FWB)	
Outdoor : 35°CDB (95°FDB)		35°CDB (95°FDB)	
Pipe length : 7.5 m (24-9/16 ft)		5 m (16-3/8 ft)	
Level difference : 0 m (0 ft)		0 m (0 ft)	
*4 The values are measured at the rated external static pressure.		Unit converter	
		kcal/h = kW x 860	
		BTU/h = kW x 3,412	
		cfm = m ³ /min x 35.31	
		lbs = kg / 0.4536	
		*Above specification data is subject to rounding variation.	

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

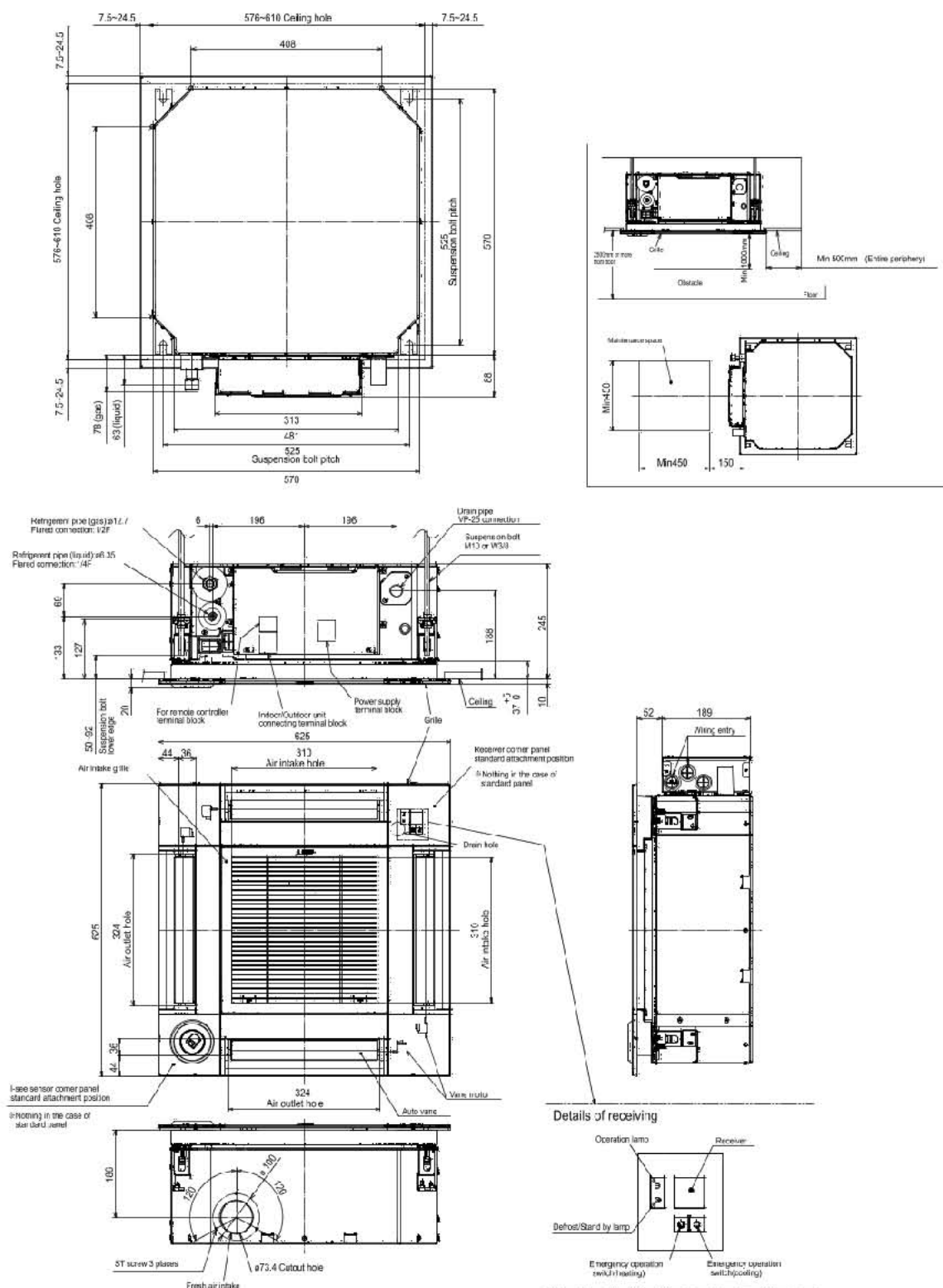


MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	112 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

PLFY-P15, 20, 25, 32, 40, 50VFM-E

Unit: mm



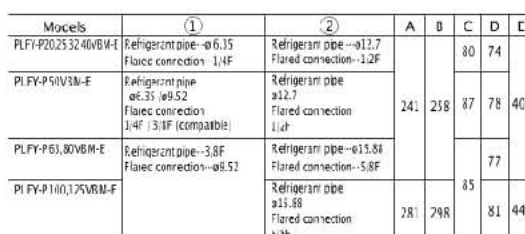
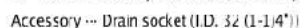
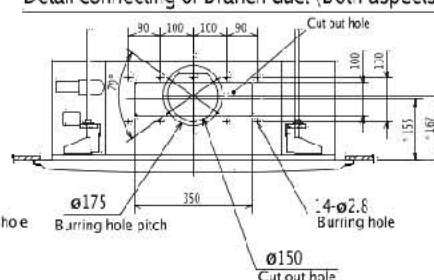
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es/2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>



MT E5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

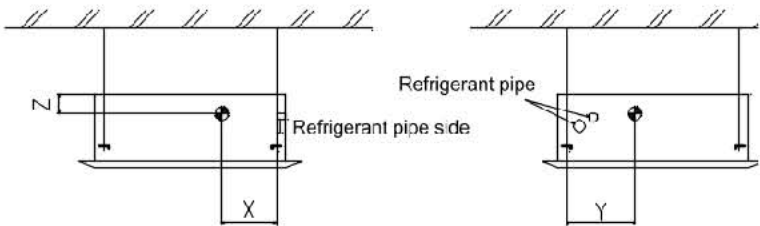
ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	113 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	El Técnico	11/07/2017	2971237

Unit: mm



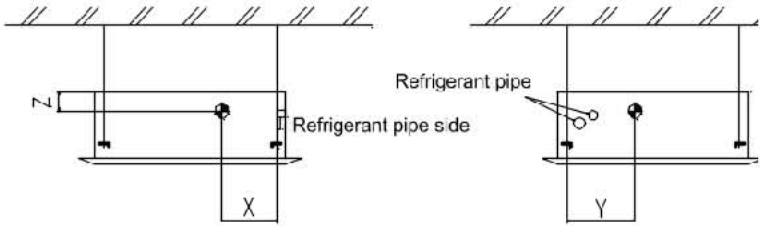
MTE5LzkWOTl4MC9UMQ\$\$

PLFY-P15, 20, 25, 32, 40, 50VFM-E



Model name	(mm)[in]		
	X	Y	Z
PLFY-P15VFM-E	150 [5-29/32]	260 [10-1/4]	105 [4-5/32]
PLFY-P20VFM-E	150 [5-29/32]	260 [10-1/4]	105 [4-5/32]
PLFY-P25VFM-E	150 [5-29/32]	260 [10-1/4]	105 [4-5/32]
PLFY-P32VFM-E	150 [5-29/32]	260 [10-1/4]	105 [4-5/32]
PLFY-P40VFM-E	150 [5-29/32]	260 [10-1/4]	105 [4-5/32]
PLFY-P50VFM-E	150 [5-29/32]	260 [10-1/4]	105 [4-5/32]

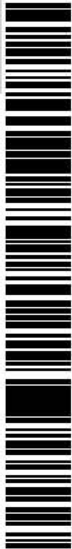
PLFY-P20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125VBM-E



Model name	(mm)[in]		
	X	Y	Z
PLFY-P20VBM-E	280 [11-1/32]	400 [15-3/4]	105 [4-5/32]
PLFY-P25VBM-E	280 [11-1/32]	400 [15-3/4]	105 [4-5/32]
PLFY-P32VBM-E	280 [11-1/32]	400 [15-3/4]	105 [4-5/32]
PLFY-P40VBM-E	280 [11-1/32]	400 [15-3/4]	105 [4-5/32]
PLFY-P50VBM-E	280 [11-1/32]	400 [15-3/4]	105 [4-5/32]
PLFY-P63VBM-E	280 [11-1/32]	400 [15-3/4]	105 [4-5/32]
PLFY-P80VBM-E	280 [11-1/32]	400 [15-3/4]	105 [4-5/32]
PLFY-P100VBM-E	280 [11-1/32]	400 [15-3/4]	125 [4-15/16]
PLFY-P125VBM-E	280 [11-1/32]	400 [15-3/4]	125 [4-15/16]

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es/verificar> o <http://www.zaragoza.es/verificar>

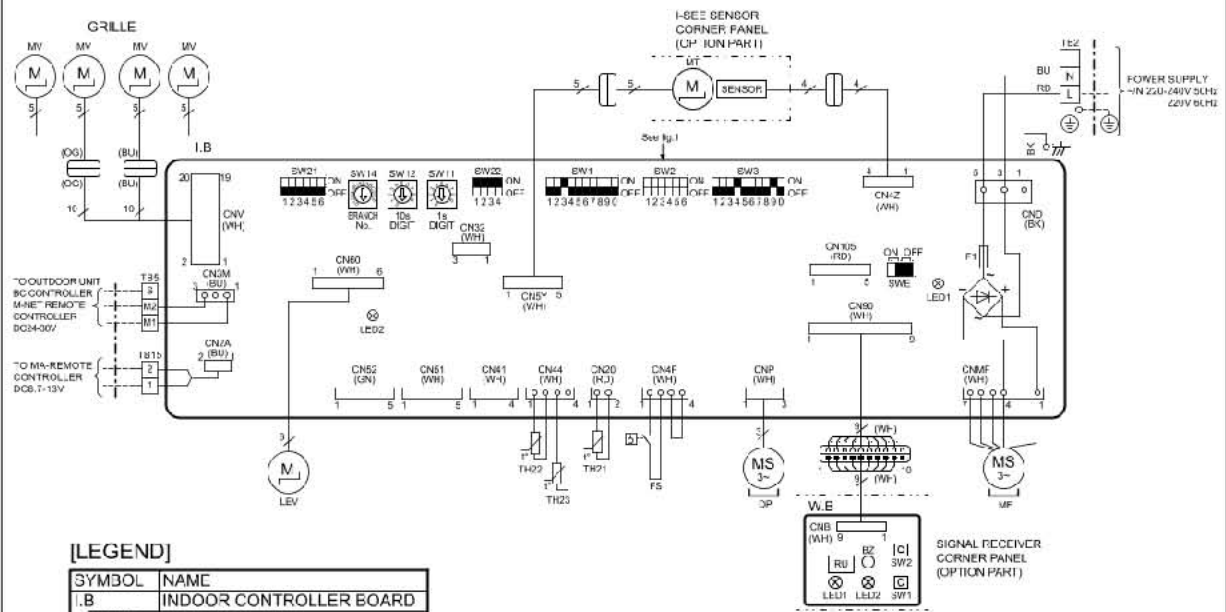
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	115 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

PLFY-P15, 20, 25, 32, 40, 50VFM-E



[LEGEND]

SYMBOL	NAME
I.B	INDOOR CONTROLLER BOARD
CN32	REMOTE SWITCH
CN41	HA TERMINAL-A
CN51	CENTRALLY CONTROL
CN52	REMOTE INDICATION
CN105	IT TERMINAL
F1	FUSE(T6.3AL 250V)
LED1	POWER SUPPLY (I.B)
LED2	POWER SUPPLY (MA-REMOTE CONTROLLER)
SW1	MODE SELECTION
SW2	CAPACITY CODE
SW3	MODE SELECTION
SW11	ADDRESS SETTING ONES DIGIT
SW12	ADDRESS SETTING TENS DIGIT
SW14	BRANCH No.
SW21	CEILING HEIGHT SELECTOR
SW22	PAIR NO. SETTING
SWF	DRAIN PUMP(TEST MODE)
DF	DRAIN PUMP
LEV	LINEAR EXPANSION VALVE
MF	FAN MOTOR
MV	VANE MOTOR
FS	FLOAT SWITCH
TB2	TERMINAL POWER SUPPLY
TB5	BLOCK
TB15	TRANSMISSION MA-REMOTE CONTROLLER
TH21	ROOM TEMP. THERMISTOR
TH22	PIPE TEMP. THERMISTOR/LIQUID
TH23	PIPE TEMP. THERMISTOR/GAS
OPTION PART	
VLB	WIRELESS REMOTE CONTROLLER BOARD
BZ	BUZZER
LED1	OPERATION (GREEN)
LED2	STAND BY (ORANGE)
RU	RECEIVING UNIT
SW1	EMERGENCY OPERATION(HEAT)
SW2	EMERGENCY OPERATION(COOL)
MT	I-SEE SENSOR MOTOR

<fig 1>

MODFIS	SW2	MODFIS	SW2
P15	ON OFF 123456	F32	ON OFF 123456
P20	ON OFF 123456	F40	ON OFF 123456
P25	ON OFF 123456	F50	ON OFF 123456

The black squares (■) indicates a switch position.

- Notes:
- At servicing for outdoor unit, always follow the wiring diagram of outdoor unit.
 - In case of using MA-Remote controller, please connect to TB15.
(Remote controller wire is non-pcler.)
 - In case of using M-NET, please connect to TB5. (Transmission line is non-pcler.)
 - Symbol [S] of TB5 is the shield wire connection.
 - Symbols used in wiring diagram above are: □ □ □ : terminal block, □ □ □ □ : connector.
 - The setting of the SW2 clip switches differs in the capacity. For the detail, refer to the fig.1.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



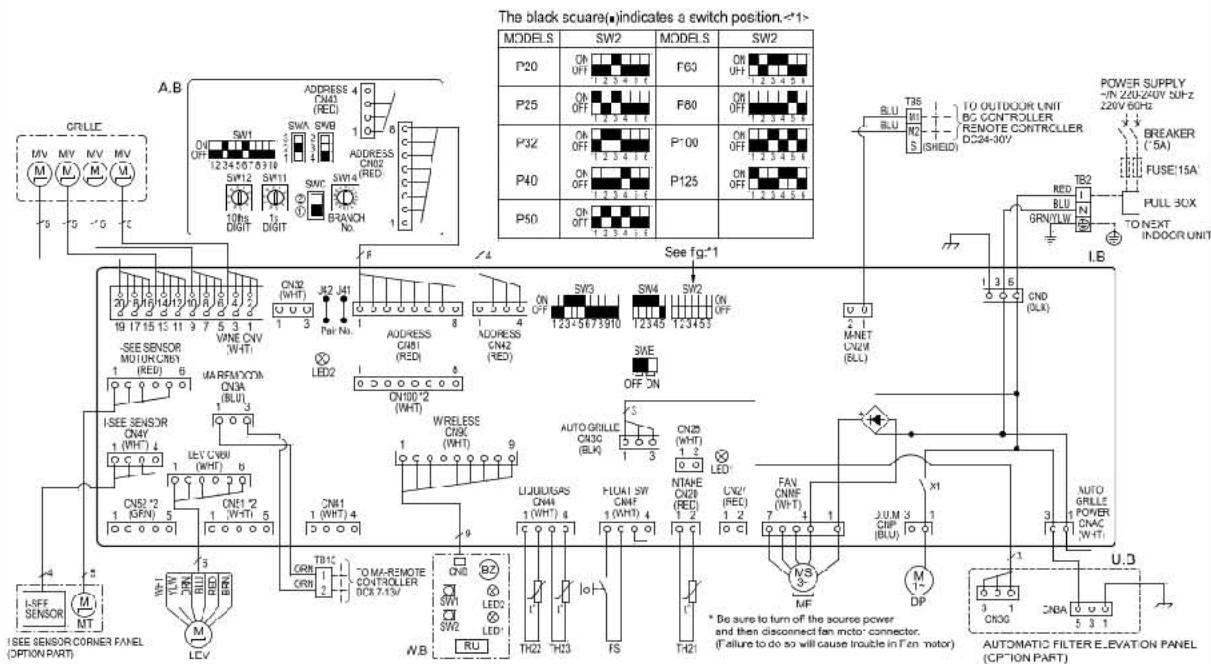
MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	116 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

PLFY-P20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125VBM-E

[LEGEND]

SYMBOL	NAME	SYMBOL	NAME	SYMBOL	NAME
I.B	INDOOR CONTROLLER BOARD	DP	DRAIN-UP MACHINE	A.B	ADDRESS BOARD
CN27	CONNECTOR DAMPER	FS	DRAIN FLOAT SWITCH	SWA	SWITCH
CN32	REMOTE SWITCH CENTRAL CONTROLLER	LEV	LINEAR EXPANSION VALVE	SWB	DISCHARGE OUTLET NUMBER SELECTOR
CN51	REMOTE INDICATION	MF	FAN MOTOR	SWC	OPTION SELECTOR
CN62	REMOTE INDICATION	MV	VANE MOTOR	SW1	MODE SELECTION
CH100	IT TERMINAL	TB2	TERMINAL	SW11	ADDRESS SETTING 1st DIGIT
FUSE	FUSE(T8.3A/250V)	TB5	BLACK	SW12	ADDRESS SETTING 1/10th DIGIT
LED1	POWER SUPPLY(I.B)	TH21	THERMISTOR	SW14	CONNECTION NO.
LED2	POWER SUPPLY(I.B)				
SW2	SWITCH CAPACITY CODE				
SW3	MCDE SELECTION				
SW4	MCDEL SELECTION				
SW6	DRAIN-UP MACHINE/TEST MODE				
X1	AUX. RELAY DRAIN WATER LIFTING-UP MACH.				



NOTES:

1. At servicing for outdoor unit, always follow the wiring diagram of outdoor unit.
2. In case of using MA-Remote controller, please connect to TB15. (Remote controller wire is non-polar.)
3. In case of using M-NFT, please connect to TB5. (Transmission line is non-polar.)
4. Symbol [S] of TB5 is the shield wire connection.
5. Symbols used in wiring diagram above are, : terminal block, : connector.
6. The setting of the SW2 dip switches differs in the capacity. For the detail, refer to fig.*1>.

LED on indoor board for service

Mark	Meaning	Function
LED1	Main power supply	Main Power supply(Indoor unit:220-240V) power on → lamp is lit
LED2	Power supply for MA-Remote controller	Power supply for MA-Remote controller on → lamp is lit

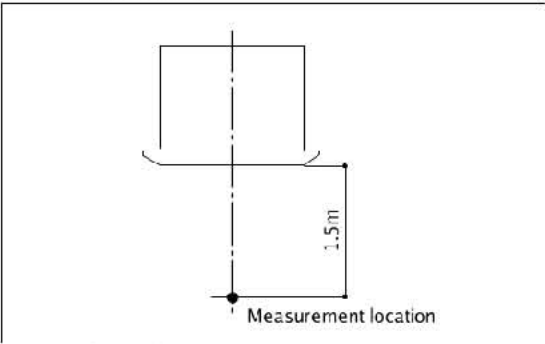
ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	117 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

5-1. Sound levels

PLFY-P-VFM-E, VBM-E



Measured in anechoic room.

Sound level at anechoic room : Low-Mid-High

	Sound level dB (A)
PLFY-P15VFM-E	26-28-30
PLFY-P20VFM-E	26-29-31
PLFY-P25VFM-E	26-30-33
PLFY-P32VFM-E	26-30-34
PLFY-P40VFM-E	28-33-39
PLFY-P50VFM-E	33-39-43

Sound level at anechoic room : Low-Mid2-Mid1-High

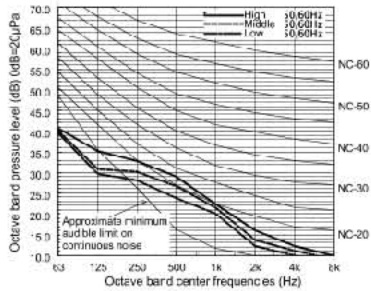
	Sound level dB (A)
PLFY-P20VBM-E	27-28-29-31
PLFY-P25VBM-E	
PLFY-P32VBM-E	
PLFY-P40VBM-E	27-28-30-31
PLFY-P50VBM-E	
PLFY-P63VBM-E	28-29-30-32
PLFY-P80VBM-E	30-32-35-37
PLFY-P100VBM-E	34-37-39-41
PLFY-P125VBM-E	35-38-41-43

5-2. NC curves

PLFY-VFM/VBM

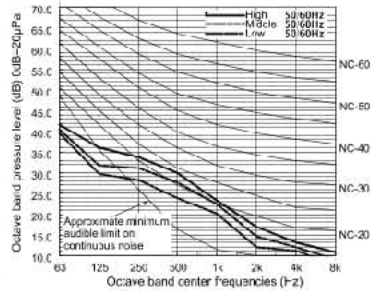
PLFY-P15VFM-E

External Static Pressure: 0Pa [0.00in.WG]
Power Source: 220,230,240V, 50Hz/220V, 60Hz



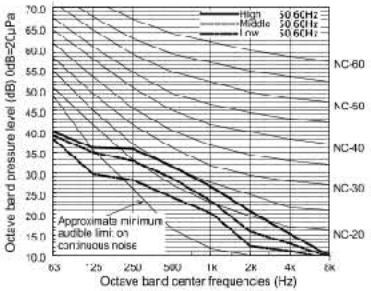
PLFY-P20VFM-E

External Static Pressure: 0Pa [0.00in.WG]
Power Source: 220,230,240V, 50Hz/220V, 60Hz



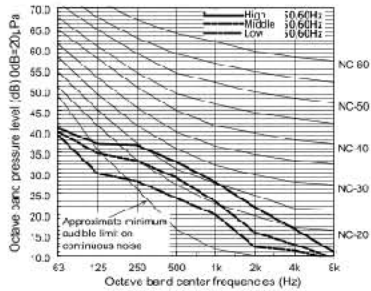
PLFY-P25VFM-E

External Static Pressure: 0Pa [0.00in.WG]
Power Source: 220,230,240V, 50Hz/220V, 50Hz



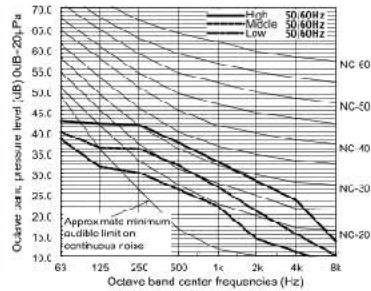
PLFY-P32VFM-E

External Static Pressure: 0Pa [0.00in.WG]
Power Source: 220,230,240V, 50Hz/220V, 60Hz



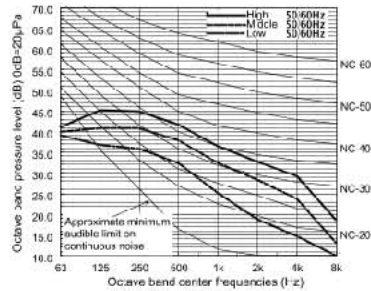
PLFY-P40VFM-E

External Static Pressure: 0Pa [0.00in.WG]
Power Source: 220,230,240V, 50Hz/220V, 60Hz

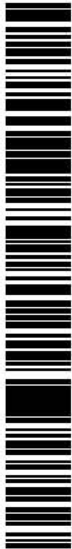


PLFY-P50VFM-E

External Static Pressure: 0Pa [0.00in.WG]
Power Source: 220,230,240V, 50Hz/220V, 60Hz



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

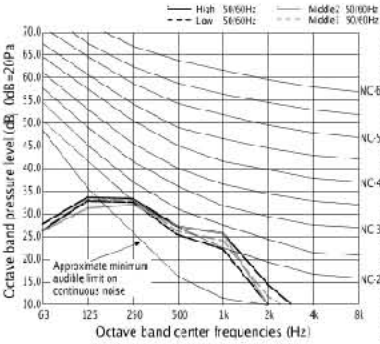


MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	118 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

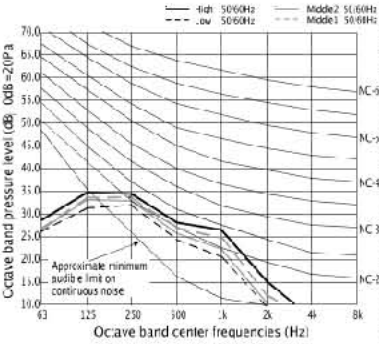
PLFY-P20, 25VBM-E

External static pressure : 0Pa
Power source : 220,230,240V, 50Hz / 220V, 60Hz



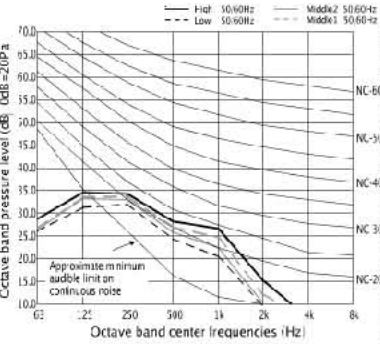
PLFY-P32VBM-E

External static pressure : 0Pa
Power source : 220,230,240V, 50Hz / 220V, 60Hz



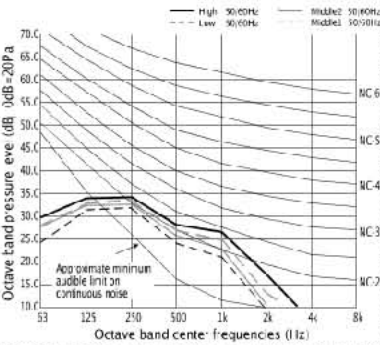
PLFY-P40VBM-E

External static pressure : 0Pa
Power source : 220,230,240V, 50Hz / 220V, 60Hz



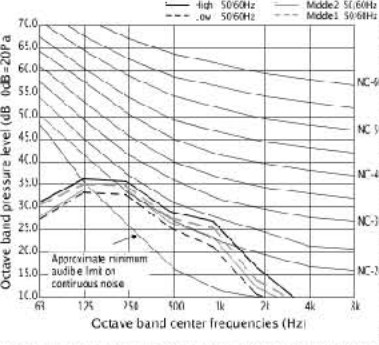
PLFY-P50VBM-E

External static pressure : 0Pa
Power source : 220,230,240V, 50Hz / 220V, 60Hz



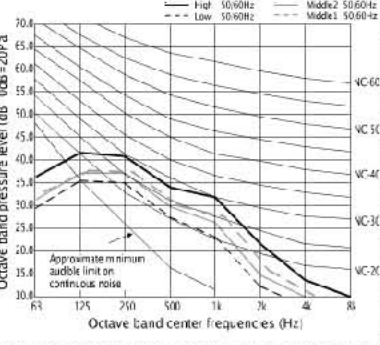
PLFY-P63VBM-E

External static pressure : 0Pa
Power source : 220,230,240V, 50Hz / 220V, 60Hz



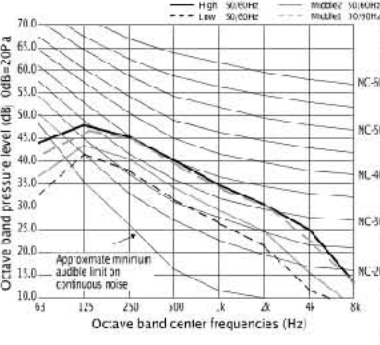
PLFY-P80VBM-E

External static pressure : 0Pa
Power source : 220,230,240V, 50Hz / 220V, 60Hz



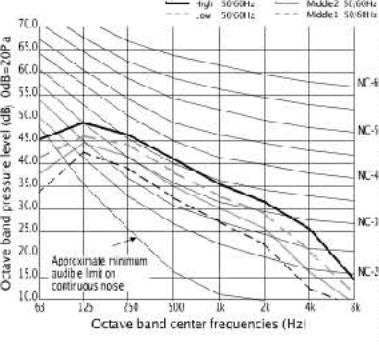
PLFY-P100VBM-E

External static pressure : 0Pa
Power source : 220,230,240V, 50Hz / 220V, 60Hz



PLFY-P125VBM-E

External static pressure : 0Pa
Power source : 220,230,240V, 50Hz / 220V, 60Hz



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es> o al código QR adjunto. Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



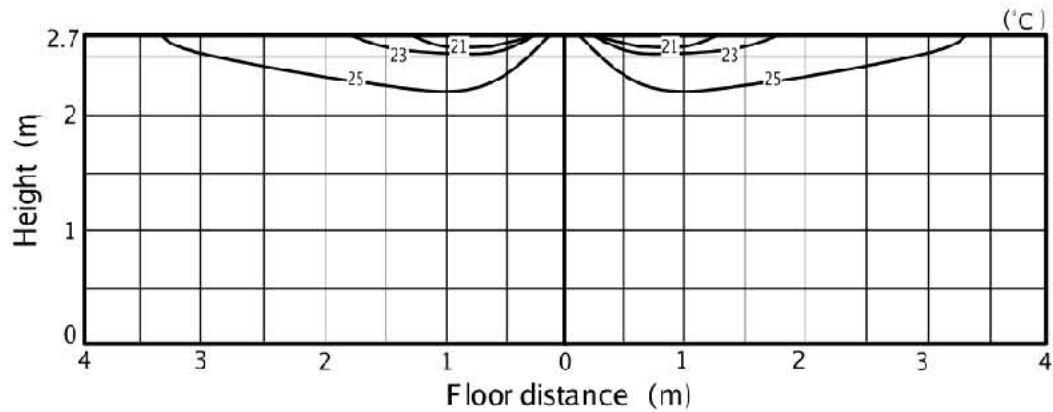
MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	119 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

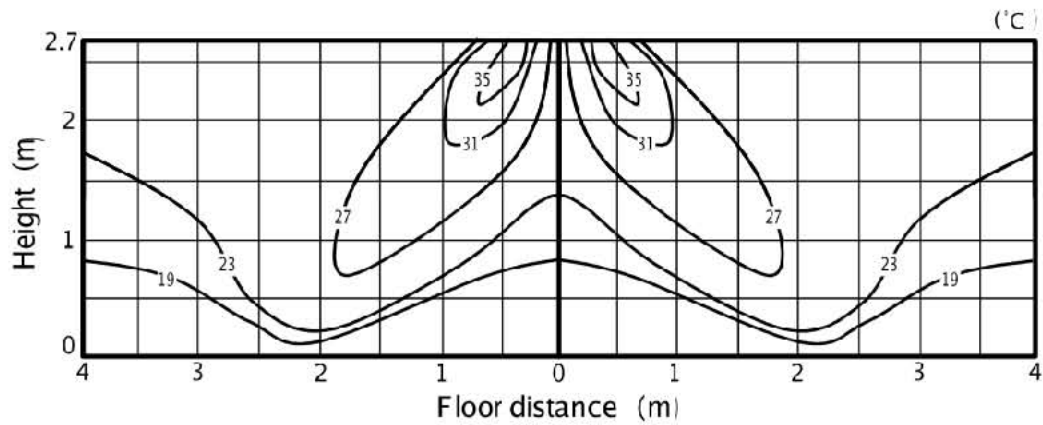
6-1. Temperature distributions

PLFY-P15-50VFM-E

<Cooling mode>
Horizontal
Ceiling height : 2.7m

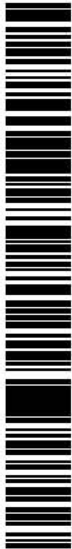


<Heating mode>
Downward
Ceiling height : 2.7m



Note : These figures show typical temperature distributions in the conditions above. In the actual installation, they may differ from these figures under the influence of air temperature conditions, ceiling height, cooling/heating load, obstacles, etc.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

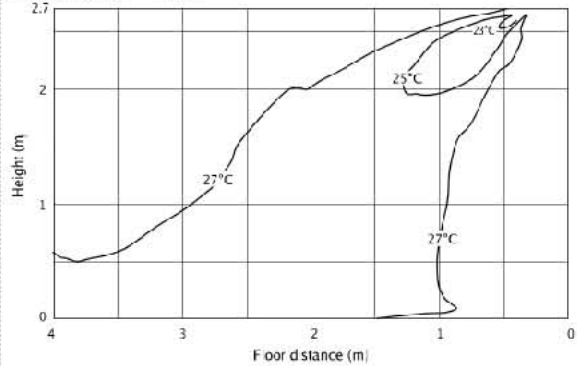


MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

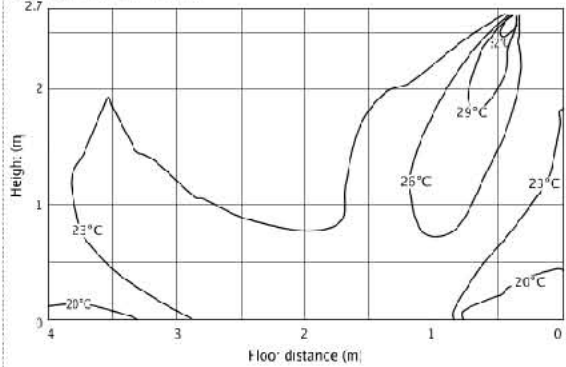
ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	120 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

PLFY-P-VBM-E

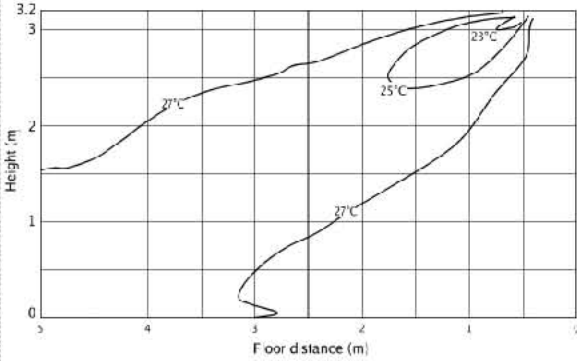
PLFY-P20-80VBM-E
<Cooling mode> Standard
Flow angle : 30° 4-way flow
ceiling height : 2.7 m



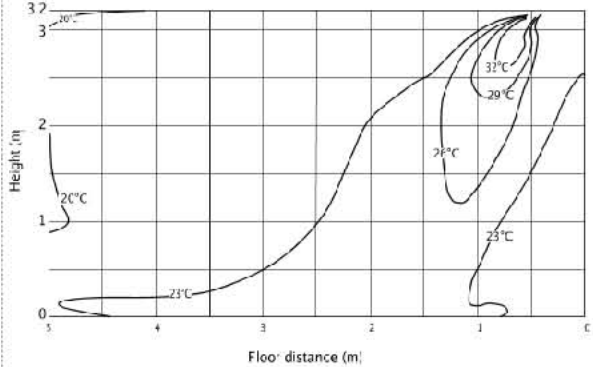
<Heating mode> Standard
Flow angle : 60° 4-way flow
ceiling height : 2.7 m



PLFY-P100, 125VBM-E
<Cooling mode> Standard
Flow angle : 30° 4-way flow
ceiling height : 3.2 m



<Heating mode> Standard
Flow angle : 60° 4-way flow
ceiling height : 3.2 m



Note : These figures show typical temperature distributions in the conditions above. In the actual installation, they may differ from these figures under the influence of air temperature conditions, ceiling height, cooling/heating load, obstacles, etc.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es/verificar> o al código QR adjunto. Verificación: <http://www.zaragoza.es>

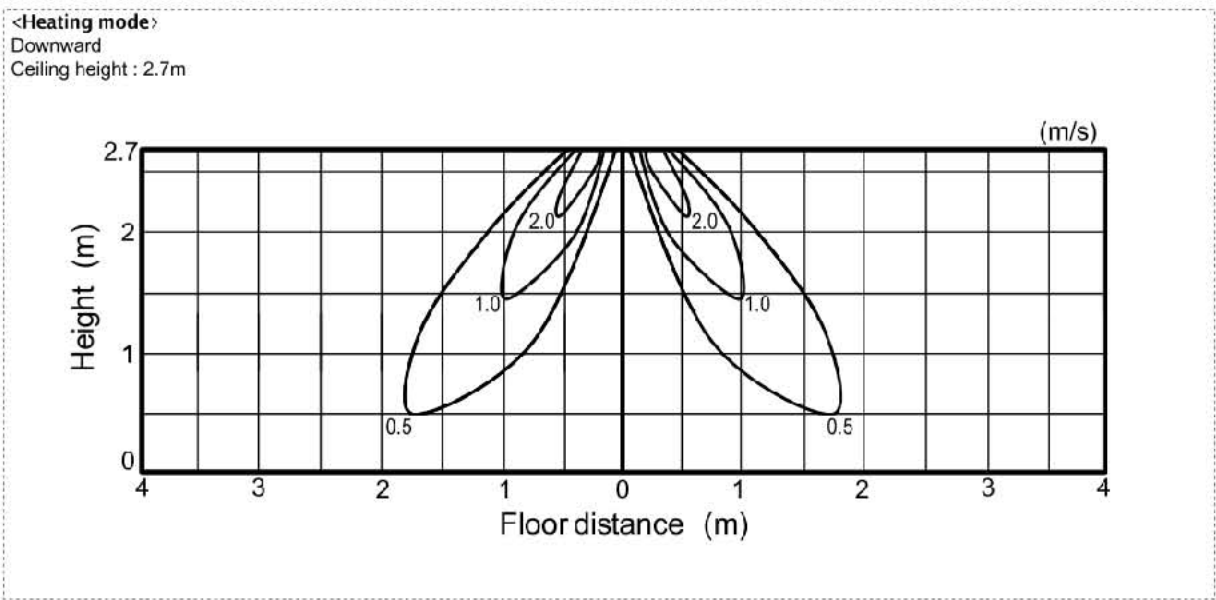


MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	121 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

6-2. Airflow distributions

PLFY-P15-50VFM-E



Note : These figures show typical airflow distributions in the conditions above. In the actual installation, they may differ from these figures under the influence of air temperature conditions, ceiling height, cooling/heating load, obstacles etc.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



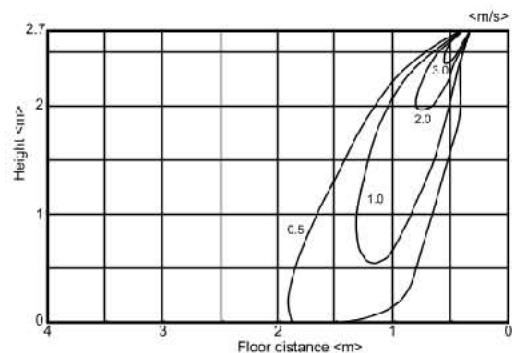
MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	122 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

PLFY-P20-80VBM-E

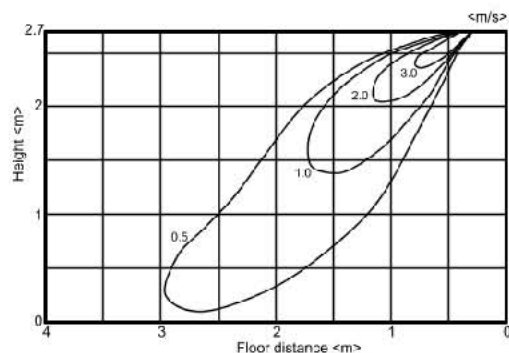
<Heating mode>

Flow angle 60°



<Cooling mode>

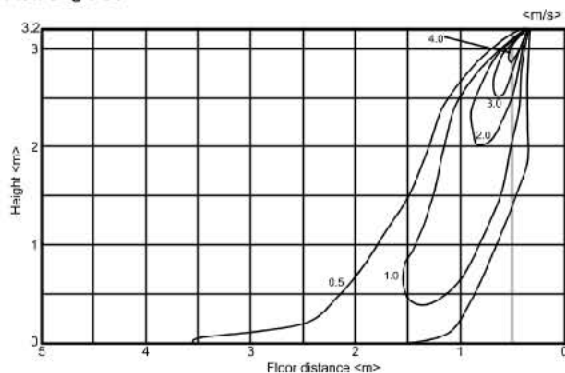
Flow angle 30°



PLFY-P100, 125VBM-E

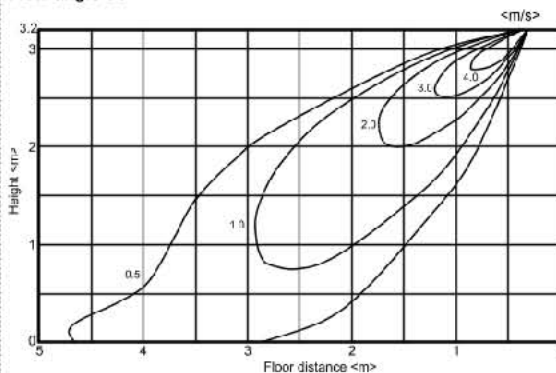
<Heating mode>

Flow angle 60°



<Cooling mode>

Flow angle 30°



Note : These figures show typical airflow distributions in the conditions above. In the actual installation, they may differ from these figures under the influence of air temperature conditions, ceiling height, cooling/heating load, obstacles, etc.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es/verif-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>

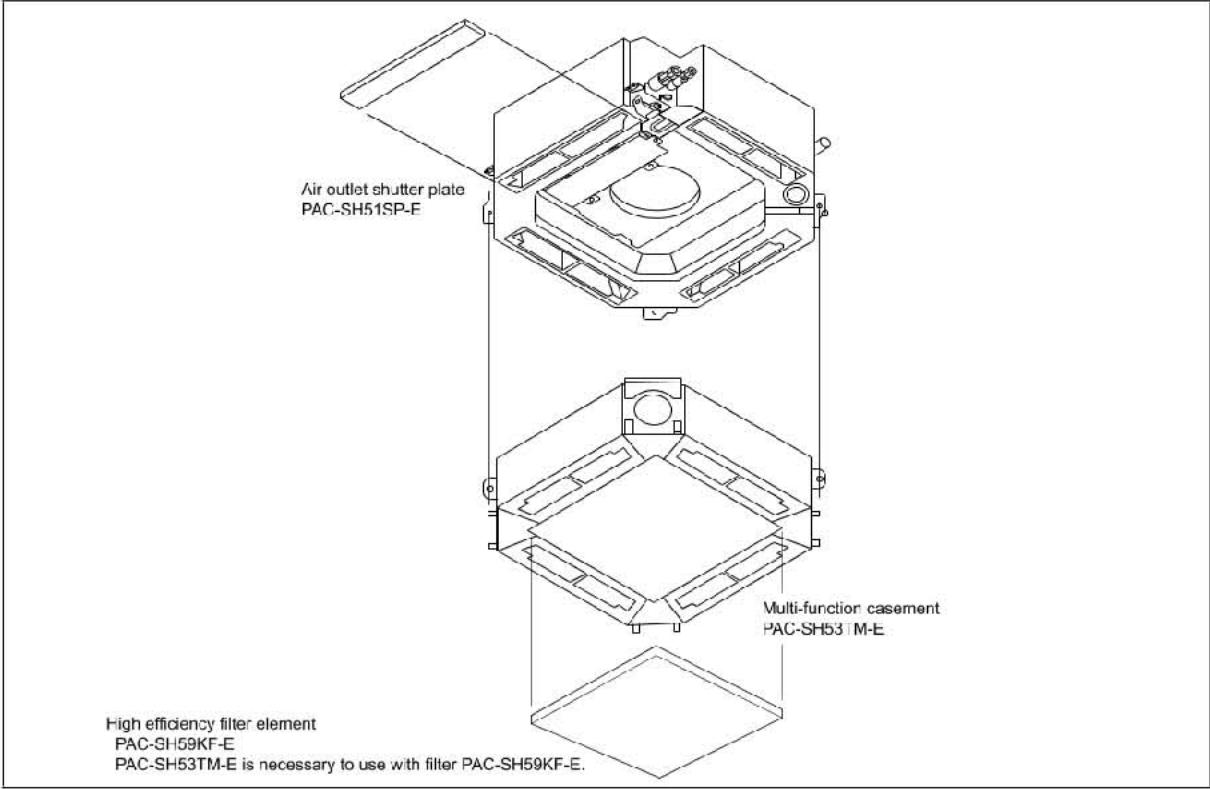


MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$		PÁGINA	123 / 258
FIRMADO POR		CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGEI ES TI O ADRIAN		El Técnico	11/07/2017	2971237

7-1. Optional parts line up for the Indoor unit

	Description	Model
PLFY-P-VFM-E PLFY-P-VBM-E	Air outlet shutter plate	PAC-SH51SP-E
	Multi-function casement	PAC-SH53TM-E
	High efficiency filter element	PAC-SH59KF-E
	i-see Sensor corner panel	PAC-SF1ME-E (for VFM)/PAC-SA1ME-E (for VBM)
	Automatic filter elevation panel	PLP-6BAJ
	Wireless signal receiver	PAR-SF9FA-E (for VFM)/PAR-SA9FA-E (for VBM)
	Space panel	PAC-SH48AS-E
	Duct flange for fresh air intake	PAC-SH65OF-E

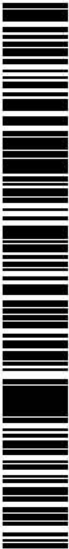


7-2. Air outlet shutter plate

Using the air outlet shutter plate to block the air outlet to modify the air-way from 4 to 3 or 2. With 1 PAC-SH51SP-E, 4 air-ways can be changed to 3. With 2 PAC-SH51SP-E, 4 air-ways can be changed to 2. Changing to 1 way is not allowed. Material : Foamed polyethylene + foamed urethane, color: Black		
Item	① Shutter plate	② Insulator
Quantity	2	1
Shape		

Detailed installation information should be referred to its Installation Manual.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

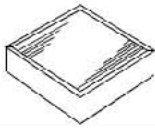


MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	124 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

7-3. High efficiency filter element

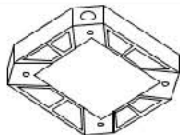
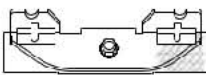
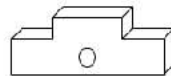
Life span: 2,500 hr (Dust concentration 0.15mg/m³); Colorimetric method 65% (JIS 11 class); No re-production.
 * The actual dust situation affects the filter life span, which should be considered at the applying site.
 Material: Electrostatic polyolefin fiber
 High efficiency filter element PAC-SH59KF-E should be used together with the Multi-function casement PAC-SH53TM-E. When using PAC-SH59KF-E, switching on SWC of the Indoor unit address board is needed. Details should be referred to its Installation Manual.

Quantity	1	
Shape		

Detailed installation information is referred in its Installation Manual.

7-4. Multi-function casement

Multi-function casement is used for High efficiency filter element and/or fresh air intake from outdoor.
 It should be used with High efficiency filter element PAC-SH59KF-E (Colorimetric method 65%)
 Fresh air intake on the Multi-function casement is possible from any 2 or less corners among the 4 ones.
 But duct and flange on the casement should be prepare locally.

Item	① Multi-functional casement	② Screw with washer (black)	③ Screw
Quantity	1	4	3
Shape		 M5X0.6X25	 M5X0.8X12
Item	④ Decorative panel securing bracket	⑤ Insulator A for Decorative panel	⑥ Insulator B for Decorative panel
Quantity	4	1	1
Shape	 With insulator		

Detailed installation information should be referred to its Installation Manual.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es/verificar> o <http://www.zaragoza.es/verificar> 2.0/zaragoza.es/VerificacionAction.action
 Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	125 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

7-5. i-see sensor corner panel

i-see sensor provides comfortable space as it detects the floor temperature to prevent spotty temperature. And that enables the unit to save energy. Attention: Make sure that there are no gaps between the unit and the grille, and the grille and ceiling. ※ It may cause dew dripping.			
Item	i-see sensor corner panel for VFM	i-see sensor corner panel for VBM	Plastic fastener
Quantity	1	1	2
Shape			

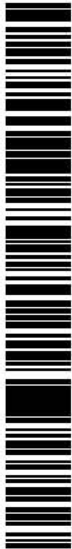
Detailed installation information should be referred to its Installation Manual.

7-6. Automatic filter elevation panel

Wire 1b UP/DOWN Machine 1 Wireless signal receiver Detection switch Wire 1a Wire 2a Wire 2b UP/DOWN Machine 2 Fig.1 - Air intake grille can be lifted and lowered automatically by wired remote controller (MA type) or wireless remote controller (Item 9). - Lowering the air intake grille allows you to clean the filter easily. - You can set up eight different stages of lowering distance for the air intake grille according to the set up location if desired. (Maximum : 4m)				
Item	Decorative panel	Screw with washer	Installation gauge	Plastic fastener
Quantity	1	4	1	3
Shape	 Vane	 M5X0.8X25	 (Used split into four pieces)	
Item	Tag	Screw	Screw	Screw
Quantity	1	4	1	3
Shape		 4X8 Only three are used	 4X12	 M5X10
Item	Wireless remote controller			
Quantity	1			
Shape				

Detailed installation information should be referred to its Installation Manual.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	126 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

7-7. Wireless signal receiver

Wireless signal receiver PAR-SF9FA-E/ PAR-SA9FA-E is necessary for using wireless remote controller.
PAR-SF9FA-E/ PAR-SA9FA-E is a corner panel with the signal receiver for wireless remote controller.

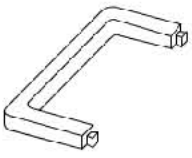
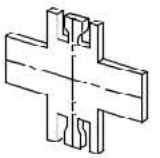
Item	Wireless signal receiver for VFM	Wireless signal receiver for VBM
Quantity	1	1
Shape		

Detailed installation information should be referred to its Installation Manual.

7-8. Space panel

*only for VBM

Decorative cover for the installation when the ceiling height is low.

Item	Space panel	Gauge for installation
Quantity	2	1
Shape		

7-9. Duct flange for fresh air intake

*only for VBM

Part to attach a duct to take in fresh air from outdoors.

Item	Duct flange	Insulator	Screws (M4 x 10)
Quantity	1	1	3
Shape			

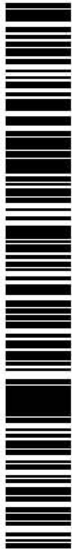
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es/verificacion> o al código de verificación 2.0/zaragoza/verificacion.action



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	127 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$		PÁGINA	128 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico		11/07/2017	2971237

PCFY-P-VKM-E

1. SPECIFICATIONS	1 - 172
2. EXTERNAL DIMENSIONS	1 - 173
3. CENTER OF GRAVITY	1 - 176
4. ELECTRICAL WIRING DIAGRAMS	1 - 177
5. SOUND LEVELS	1 - 178
5-1. Sound levels	1 - 178
5-2. NC curves	1 - 178
6. OA INTAKE-STATIC PRESSURE CURVES	1 - 179
7. TEMPERATURE/AIRFLOW DISTRIBUTIONS	1 - 180
7-1. Temperature distributions	1 - 180
7-2. Airflow distributions	1 - 181
8. OPTIONAL PARTS	1 - 182
8-1. Optional parts line up for the Indoor unit.....	1 - 182
8-2. High efficiency filter	1 - 182
8-3. Drain pump	1 - 182
8-4. Wireless remote controller kit	1 - 182

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	129 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

1. SPECIFICATIONS

DATA G11

Model			PCFY-P40VKM-E	PCFY-P63VKM-E	PCFY-P100VKM-E	PCFY-P125VKM-E								
Power source			1-phase 220-240V 50Hz, 1-phase 220V 60Hz	1-phase 220-240V 50Hz, 1-phase 220V 60Hz	1-phase 220-240V 50Hz, 1-phase 220V 60Hz	1-phase 220-240V 50Hz, 1-phase 220V 60Hz								
Cooling capacity (Nominal)	*1	kW	4.5	7.1	11.2	14.0								
	*1	kcal / h	3,900	6,100	9,600	12,000								
	*1	BTU / h	15,400	24,200	38,200	47,800								
	*2	kcal / h	4,000	6,300	10,000	12,500								
	(220V)	Power input	kW	0.04	0.05	0.03	0.11							
Current input		A	0.28	0.33	0.63	0.76								
Heating capacity (Nominal)	*3	kW	5.0	8.0	12.5	16.0								
	*3	kcal / h	4,300	6,900	10,800	13,800								
	*3	BTU / h	17,100	27,300	42,700	54,600								
	(220V)	Power input	kW	0.04	0.05	0.03	0.11							
		Current input	A	0.28	0.33	0.63	0.76							
External finish			MUNSELL (5.4Y 8.9/0.4)	MUNSELL (6.4Y 8.9/0.4)	MUNSELL (6.4Y 8.3/0.4)	MUNSELL (6.4Y 8.3/0.4)								
External dimension HxWxD		mm	230x960x680	230x1280x680	230x1600x680	230x1600x580								
		in.	9-1/16 x 37-13/16 x 26-3/4	9-1/16 x 50-3/8 x 26-3/4	9-1/16 x 63 x 26-3/4	9-1/16 x 63 x 26-3/4								
Net weight		kg(lbs)	24(53)	32(71)	36(79)	38(84)								
Heat exchanger			Cross fin (Aluminum fin and copper tube)	Cross fin (Aluminum fin and copper tube)	Cross fin (Aluminum fin and copper tube)	Cross fin (Aluminum fin and copper tube)								
FAN	Type x Quantity		Sirocco fan x 2	Sirocco fan x 3	Sirocco fan x 4	Sirocco fan x 4								
	External static press.	Pa	0	0	0	0								
		mmH ₂ O	0	0	0	0								
	Motor Type		DC motor	DC motor	DC motor	DC motor								
	Motor output	kW	0.090	0.095	0.160	0.160								
	Driving mechanism		Direct-drive	Direct-drive	Direct-drive	Direct-drive								
	Air flow rate (Low-M d2-M d1-High)	m ³ / min	10-11-12-13	14-15-16-18	21-24-26-28	21-24-27-31								
		L/S	167-183-200-217	233-259-267-300	350-400-433-467	350-400-450-517								
cfm		353-388-424-459	494-530-565-636	742-847-913-989	742-847-953-1095									
Sound pressure level (measured in a technical room)			dB (A)	25-32-34-36	31-33-35-37	36-39-42-44								
Insulation material			Polyester sheet	Polyester sheet	Polyester sheet	Polyester sheet								
Air filter			PP honeycomb (long life)	PP honeycomb (long life)	PP honeycomb (long life)	PP honeycomb (long life)								
Protection device			Fuse	Fuse	Fuse	Fuse								
Refrigerant control device			LEV	LEV	LEV	LEV								
Connectable outdoor unit			R410A CITY MULTI	R410A CITY MULTI	R410A CITY MULTI	R410A CITY MULTI								
Diameter of refrigerant pipe	Liquid (R410A)	mm(in.)	6.35(1/4) Flare	9.52(3/8) Flare	9.52(3/8) Flare	9.52(3/8) Flare								
	Gas (R410A)	mm(in.)	12.70(1/2) Flare	15.88(5/8) Flare	15.88(5/8) Flare	15.88(5/8) Flare								
Field crimp pipe size		mm(in.)	O.D. 26mm(1)	O.D. 26mm(1)	O.D. 26mm(1)	O.D. 26mm(1)								
Drawing	External		-	-	-	-								
	Wiring		-	-	-	-								
	Refrigerant cycle		-	-	-	-								
Standard attachment	Document		Installation Manual, Instruction Book	Installation Manual, Instruction Book	Installation Manual, Instruction Book	Installation Manual, Instruction Book								
	Accessory		-	-	-	-								
Optional parts	Circular duct flange		-	-	-	-								
	Drain pump kit		PAC-SH83DM-E	PAC-SH84DM-E	PAC-SH84DM-E	PAC-SH84DM-E								
	Square duct flange		-	-	-	-								
	Filter box for rear suction		-	-	-	-								
	Filter box for bottom suction		-	-	-	-								
	Canvas duct for bottom suction		-	-	-	-								
	Medium efficiency filter 65%		-	-	-	-								
	High efficiency filter		PAC-SH88KF-E	PAC-SH89KF-E	PAC-SH90KF-E	PAC-SH90KF-E								
	Maintenance panel with air intake		-	-	-	-								
	Wireless remote controller kit		PAR-SL94B-E	PAR-SL94B-E	PAR-SL94B-E	PAR-SL94B-E								
Remarks			* Details on foundation work, duct work, insulation work, electrical wiring, power source switch, and other items shall be referred to the Installation Manual.			* Details on foundation work, duct work, insulation work, electrical wiring, power source switch, and other items shall be referred to the Installation Manual.								
Notes:			*1 Nominal cooling conditions (subject to JIS B8615-1)			*2 Nominal cooling conditions			*3 Nominal heating conditions (subject to JIS B8615-1)			Unit converter		
Indoor: 27degC D.B. / 19degC W.B. (81degF D.B. / 66degF W.B.)			27degC D.B. / 19.5degC W.B. (81degF D.B. / 67degF W.B.)			20degC D.B. (68degF D.B.)			kcal/h = kW x 360					
Outdoor: 35degC D.B. (95degF D.B.)			35degC D.B. (95degF D.B.)			7degC D.B. / 6degC W.B. (45degF D.B. / 43degF W.B.)			BTU/h = kW x 3,412					
Pipe length: 7.5 m (24-9/16 ft.)			5 m (16-3/8 ft.)			7.5 m (24-9/16 ft.)			cfm = m ³ /min x 35.31					
Level difference: 0 m (0 ft.)			0 m (0 ft.)			0 m (0 ft.)			lbs = kg x 0.4536					
												*The specification data is subject to rounding variation.		

PCFY

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$

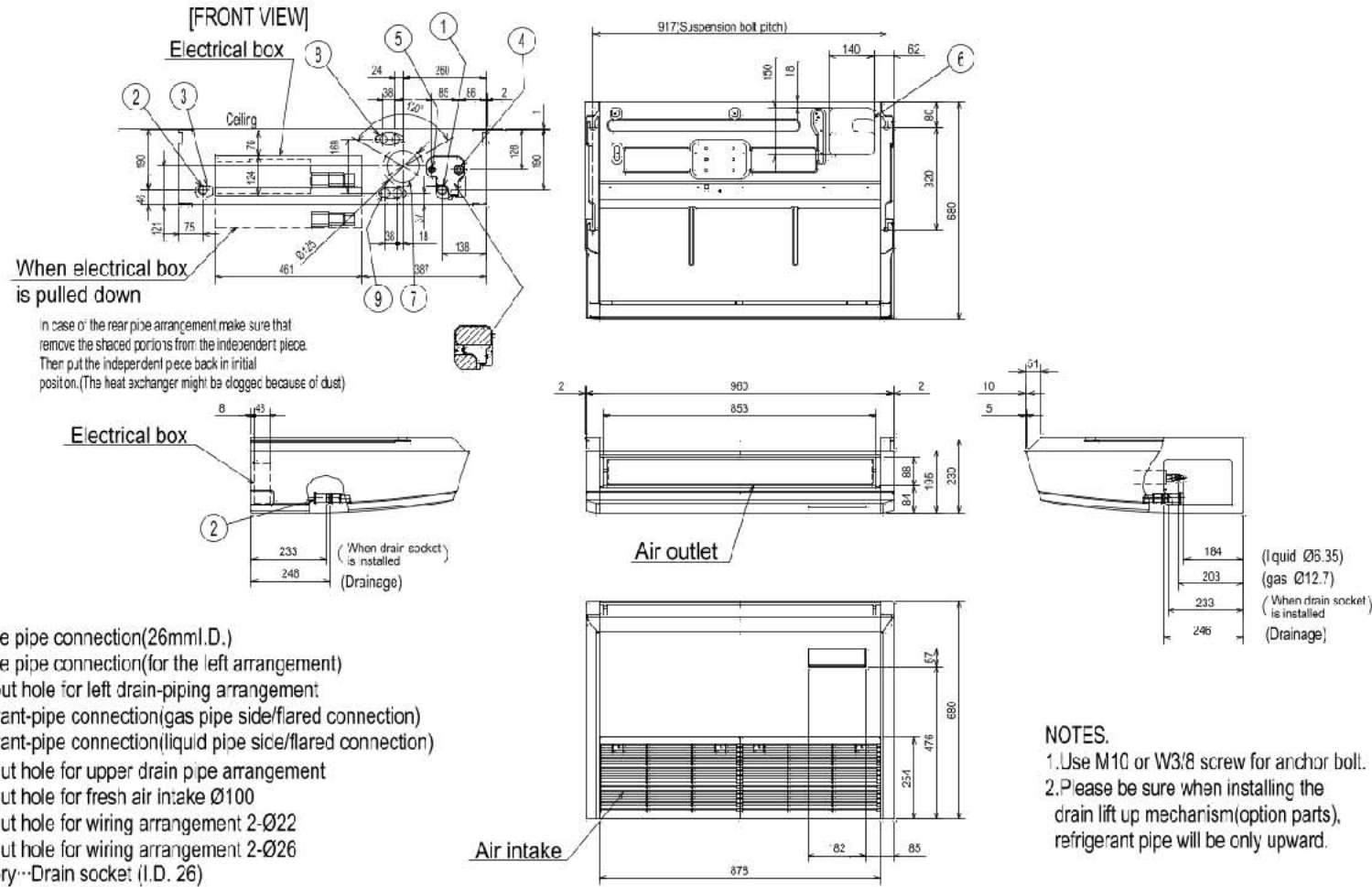
ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$	PÁGINA	130 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

2. EXTERNAL DIMENSIONS

DATA C11

PCFY-P40VKM-E

Unit : mm



MEESK038

MTSUSHI ELECTRIC CORPORATION

1 - 173

ID. DOCUMENTO	MTESLZKwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	131 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramitacion.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

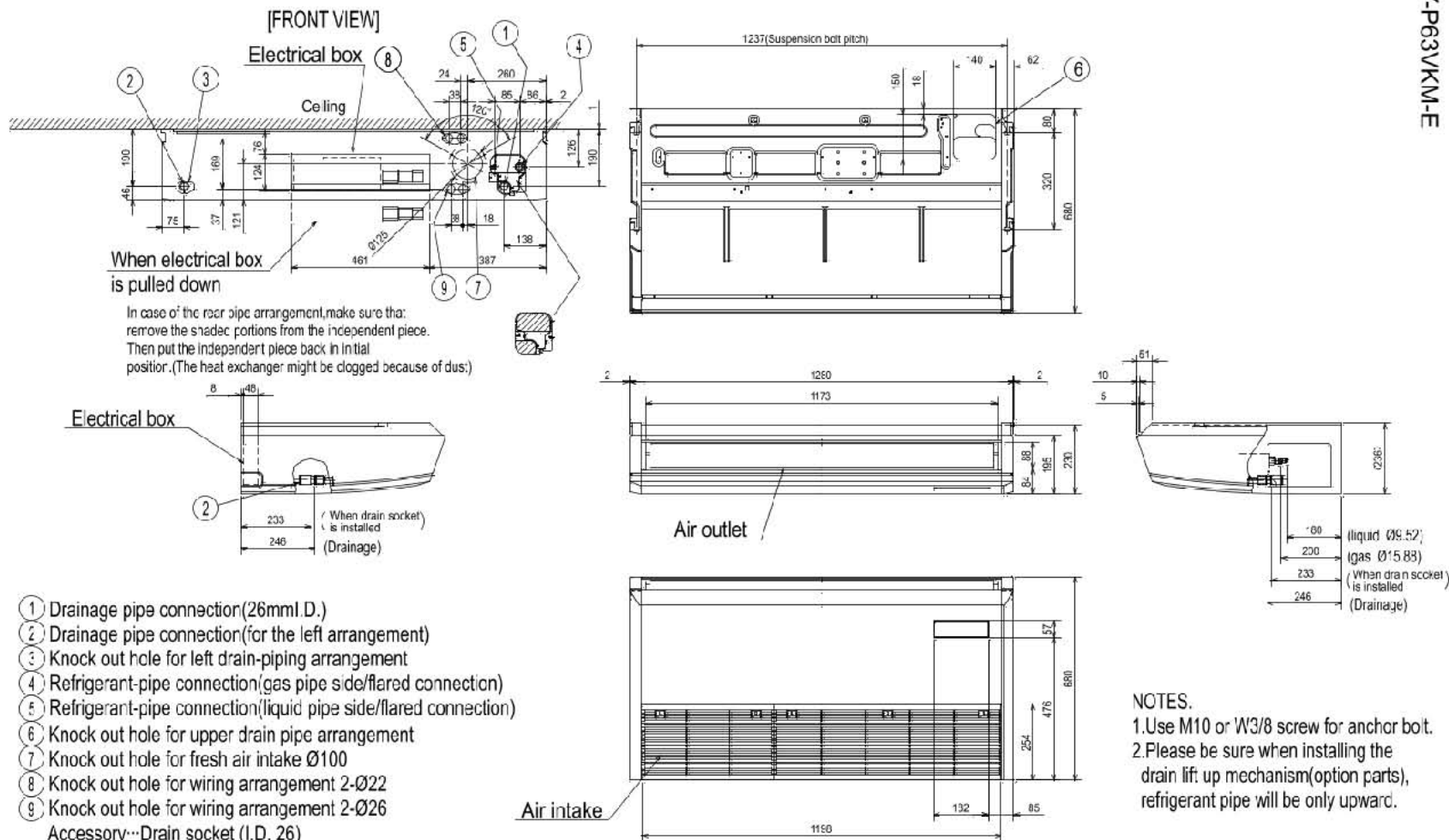
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTESLZKwOTI4MC9UMQ\$\$

PCFY-P63VKM-E

Unit : mm

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ME15K033

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

1 - 174

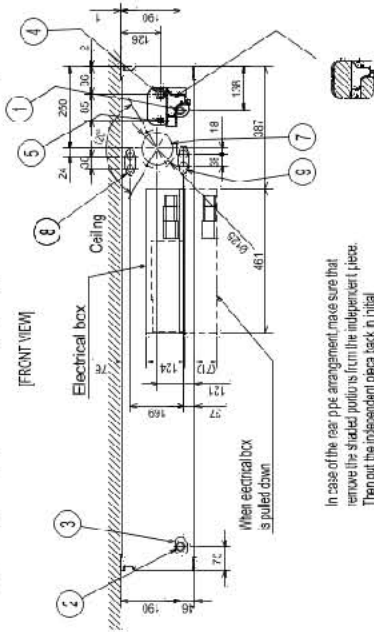
ID. DOCUMENTO	FIRMADO POR	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	132 / 258
092765 M ANGELES TILO ADRIAN	CARGO FIRMANTE	EL Técnico	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
			11/07/2017	2971237

PCFY-P100,125VKM-E

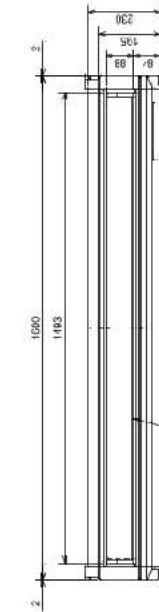
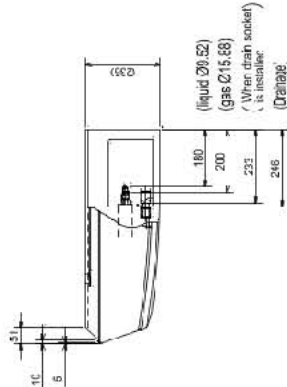
Unit: mm

- 6 Knock out hole for upper drain pipe arrangement
7 Knock out hole for fresh air intake Ø100
8 Knock out hole for wiring arrangement 2-Ø22
9 Knock out hole for wiring arrangement 2-Ø26
Accessory...Drain socket (I.D. 26)

- 1 Drainage pipe connection(26mm.I.D.)
2 Drainage pipe connection(for the left arrangement)
3 Knock out hole for left drain-piping arrangement
4 Refrigerant-pipe connection(gas pipe side/flared connection)
5 Refrigerant-pipe connection(liquid pipe side/flared connection)



In case of the rear pipe arrangement, make sure that remove the shaded portion from the independent piece. Then put the independent piece back in initial position. The heat exchanger might be clogged because of dust.



Use the current rules measuring the pipe size of the outdoor unit.

- NOTES.
1. Use M10 or W3/8 screw for anchor bolt.
2. Please be sure when installing the drain lift up mechanism(option parts), refrigerant pipe will be only upward.

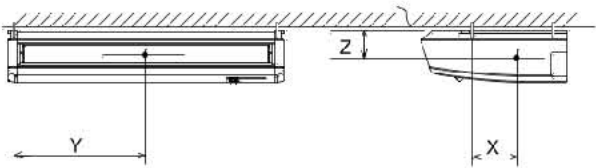
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramitax3.arago.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$	PÁGINA	133 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

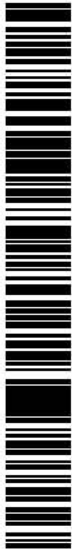
PCFY-P40,63,100,125VKM-E



Model name	X	Y	Z
PCFY-P40VKM-E	110	450	115
PCFY-P63VKM-E	110	610	115
PCFY-P100VKM-E	110	770	115
PCFY-P125VKM-E	110	770	115

PCFY

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

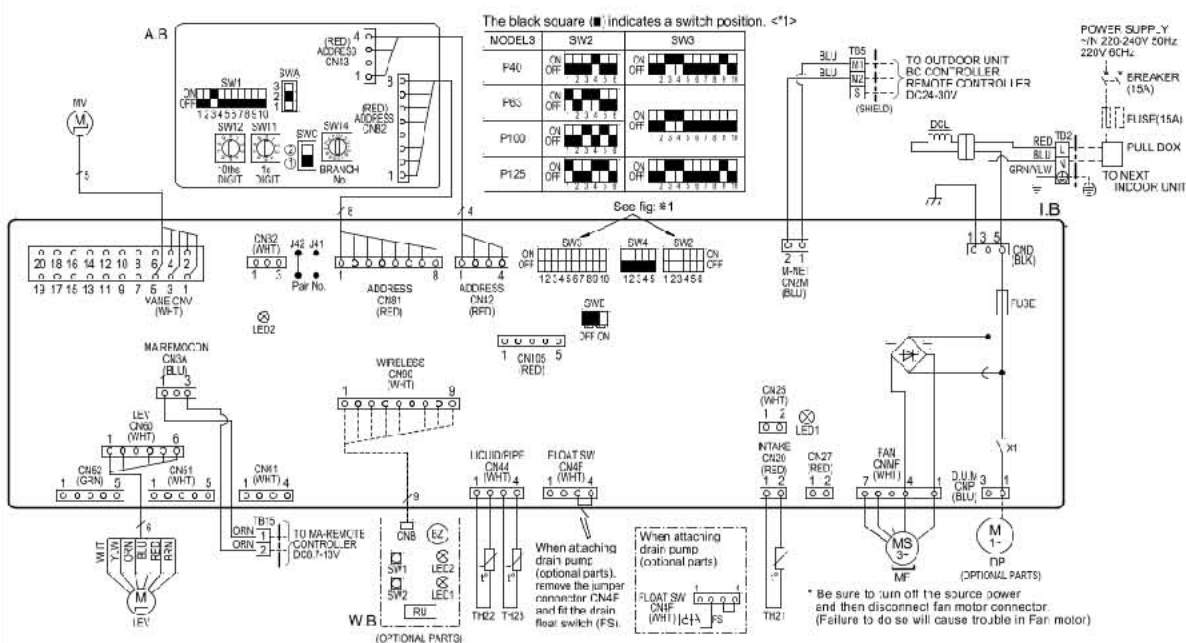


MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	134 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

[LEGEND]

SYMBOL			NAME			SYMBOL			NAME		
A, B	INDOOR CONTROLLER BOARD			TH22	TERMISTOR	PIPE TEMP. DETECTION / LIQUID (0°C / 15kΩ, 25°C : 5.4kΩ)					
	CN27	CONNECTOR	DAMPER	TH23		PIPE TEMP. DETECTION / GAS (0°C / 15kΩ, 25°C : 5.4kΩ)					
	CN32		REMOTE SWITCH								
	CN5		CENTRALLY CONTROL								
	CN52		REMOTE INDICATION								
	CN105		IT TERMINAL	A, B	ADDRESS BOARD						
	FUSE	FUSE (T6.3AL250V)		SWA	SWITCH	CEILING HEIGHT SELECTOR					
	SW2	SWITCH	CAPACITY CODE	SWC		OPTION SELECTOR					
	SW3		MODE SELECTION	SW1		MODE SELECTION					
	SW4		MODEL SELECTION	SW11		ADDRESS SETTING 1s DIGIT					
SWE	DRAIN PUMP (TEST MODE)		SW12		ADDRESS SETTING 10ths DIGIT						
X1	AUX. RELAY		DRAIN PUMP (OPTIONAL PARTS)	SW14		BRANCH No.					
						OPTIONAL PARTS					
LEV	LINEAR EXPANSION VALVE			W, 3	PCB FOR WIRELESS REMOTE CONTROLLER						
DCL	REACTOR			BZ	BUZZER						
MF	FAN MOTOR			LED	LED (OPERATION INDICATION : GREEN)						
MV	VANE MOTOR			LED2	LED (PREPARATION FOR HEATING : ORANGE)						
TB2	TERMINAL BLOCK	POWER SUPPLY		RU	RECEIVING UNIT						
TB5		TRANSMISSION		SW1	EMERGENCY OPERATION (HEAT / DOWN)						
TB15		MA-REMOTE CONTROLLER		SW2	EMERGENCY OPERATION (COOL / UP)						
TH21	TERMISTOR	ROOM TEMP. DETECTION (0°C / 15kΩ, 25°C : 5.4kΩ)		DF	DRAIN PUMP						
				FS	DRAIN FLOAT SWITCH						



1. At servicing for outdoor unit, always follow the wiring diagram of outdoor unit.
2. In case of using MA-Remote controller, please connect to TB15.
(Remote controller wire is non-polar.)
3. In case of using M-NET, please connect to TB5. (Transmission line is non-polar.)
4. Symbol [S] of TB5 is the shield wire connection.
5. Symbols used in wiring diagram above are, : terminal block, : connector.
6. The setting of the SW2 dip switches differs in the capacity. For the detail, refer to fig <T1>.

Mark	Meaning	Function
LED1	Main power supply	Main power supply (Indcor unit:220-240V) power on → lamp is lit
LED2	Power supply for MA Remote controller	Power supply for MA-Remote controller on → lamp is lit

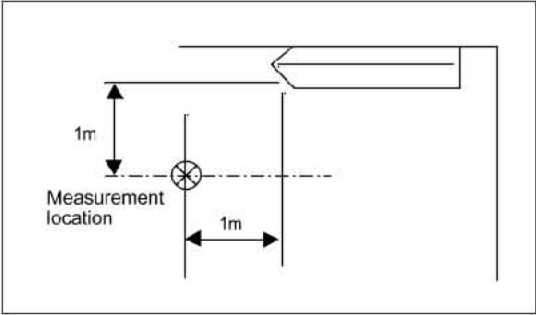


MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$	PÁGINA	135 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TIL O ADRIAN	El Técnico	11/07/2017	2971237

5-1. Sound levels

Ceiling suspended



* Measured in anechoic room.

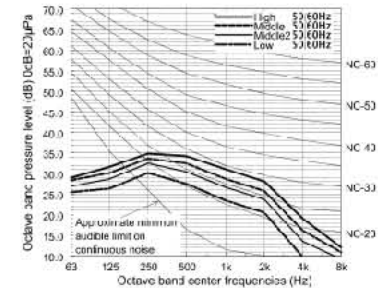
Sound level at anechoic room : Low-Middle2-Middle1-High

Model	Sound level dB (A)
PCFY-P40VKM-E	29-32-34-30
PCFY-P63VKM-E	31-33-35-37
PCFY-P100VKM-E	36-36-41-43
PCFY-P125VKM-E	36-39-42-44

5-2. NC curves

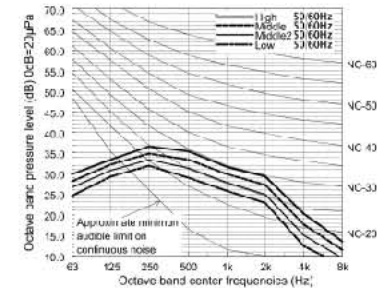
PCFY-P40VKM

External Static Pressure: 0Pa
Power Source: 200V, 50/60Hz



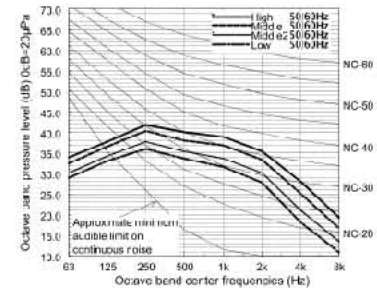
PCFY-P63VKM

External Static Pressure: 0Pa
Power Source: 200V 50/60Hz



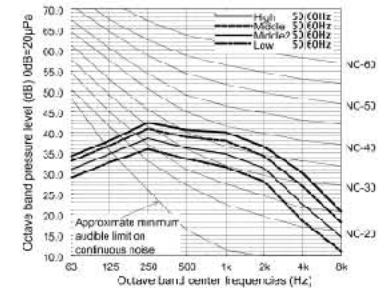
PCFY-P100VKM

External Static Pressure: 0Pa
Power Source: 200V 50/60Hz



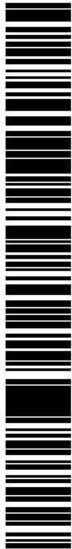
PCFY-P125VKM

External Static Pressure: 0Pa
Power Source: 200V 50/60Hz



PCFY

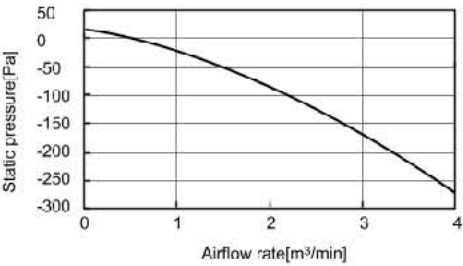
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



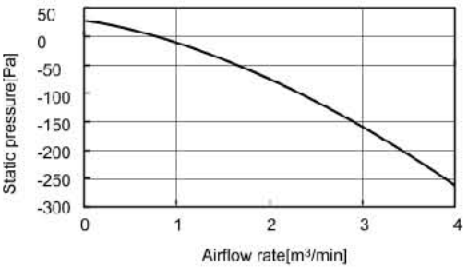
MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	136 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

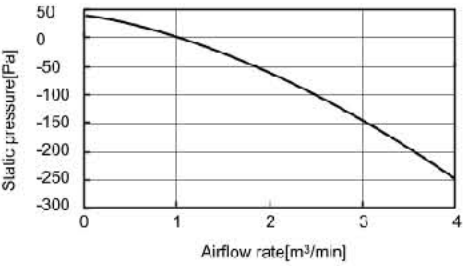
■ PCFY-P40VKM-E



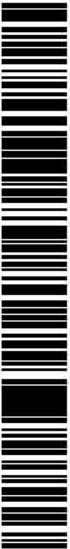
■ PCFY-P63VKM-E



■ PCFY-P100, 125VKM-E



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	137 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237



Cajas de ventilación estancas, de bajo nivel sonoro, fabricadas en chapa de acero galvanizado, con aislamiento acústico ininflamable (M0) de 50 mm de espesor, cierres estancos, de tipo tracción giratorio, de fácil apertura, ventilador centrífugo de álabes hacia adelante, motor IP44, Clase B (modelos 100 a 315) o motor IP55, Clase F (modelos 315N a 400), con rodamientos a bolas, protector térmico y caja de bornes remota IP55.

Temperatura de trabajo de -20°C a +40°C.

Los ventiladores incorporados en las cajas acústicas CAB cumplen con los requerimientos de la directiva Erp de eficiencia energética.



Pueden ser instaladas en exterior sin necesidad de tapa de intemperie.

Motores

De 2 ó 4 polos, según versiones
Regulables por variación de tensión.
Tensión de alimentación
Monofásicos 230V-50Hz.



Bajo nivel sonoro

Grueso aislamiento de 50 mm de fibra de vidrio ininflamable (M0) y revestimiento de alta resistencia, que reduce sensiblemente el ruido.



Caja estanca

Las juntas de goma, tanto en el cierre de la tapa como en las bridas, proporcionan gran estanqueidad.



Caja de bornes remota, estanca IP55

Facilita la instalación y el mantenimiento.



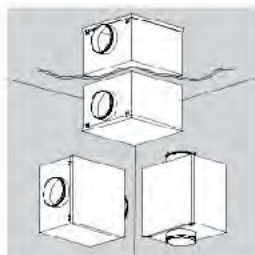
Fácil mantenimiento

Cierres estancos, de tipo tracción giratorio, de fácil apertura.



Fácil montaje

Los pies soporte incluidos facilitan la sujeción en cualquier posición.



Instalación en cualquier posición

Pueden ser instaladas en posición vertical, horizontal o invertidas.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	138 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Es imprescindible comprobar que las características eléctricas (voltaje, intensidad, frecuencia, etc.) del motor que aparecen en la placa del mismo son compatibles con las de la instalación.

Modelo	Tamaño del ventilador	Velocidad (r.p.m.)	Potencia abs. máx. (W)	Intensidad a 230 V (A)	Caudal máximo (m³/h)	Nivel de presión sonora** [dB(A)] a 1,5 m			Peso (kg)	Regulador de tensión opcional
						Descarga	Aspiración	Radiado*		
CAB-100	140/059	1500	45	0,19	205	30	44	29	16	REB-1N
CAB-125	140/059	1350	50	0,2	240	46	33	29	16	REB-1N
CAB-150	140/059	1700	101	0,42	340	36	50	32	18	REB-1N
CAB-160	140/059	1750	100	0,4	390	54	40	35	18	REB-1N
CAB-200	133/126	2000	205	0,7	690	55	45	37	22	REB-1N
CAB-250	180/184	1320	230	0,8	750	57	41	33	25	REB-1N
CAB-250N	146/180	2000	370	1,4	1.230	62	45	38	27	REB-2.5N
CAB-315	130/240	1400	430	1,8	2.210	63	50	37	33	REB-2.5N
CAB-315N	240/180	1400	780	3,24	2.600	70	53	48	33	REB-5
CAB-355	240/240	1400	1130	4,6	3.150	68	53	44	35	REB-5
CAB-400	240/240	1400	1130	4,6	3.400	70	56	44	35	REB-5

* Aparato entubado aspiración/descarga.

** Punto medio de la curva.

CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS

Espectro de potencia en dB(A) medido en el punto medio de la curva.

Modelo		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
CAB-100	Descarga	34	44	42	46	56	53	48	44
	Aspiración	38	41	35	34	34	32	27	25
	Radiado	38	38	34	33	32	30	27	25
CAB-125	Descarga	35	46	44	50	59	54	50	44
	Aspiración	41	46	36	36	37	35	32	29
	Radiado	41	41	25	27	26	25	22	20
CAB-150	Descarga	35	53	53	57	63	62	58	56
	Aspiración	41	51	43	42	43	41	41	36
	Radiado	41	47	38	37	40	34	31	27
CAB-160	Descarga	38	55	55	60	65	65	60	56
	Aspiración	42	53	44	43	40	43	43	39
	Radiado	38	49	36	35	32	31	30	30
CAB-200	Descarga	37	53	54	60	67	64	61	57
	Aspiración	46	56	50	52	50	49	45	40
	Radiado	31	51	41	36	40	37	31	27
CAB-250	Descarga	49	54	55	62	69	66	62	57
	Aspiración	48	51	49	47	48	46	41	36
	Radiado	41	44	39	37	39	35	30	26

Modelo		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
CAB-250N	Descarga	51	59	60	67	71	74	69	64
	Aspiración	52	54	52	51	48	54	49	42
	Radiado	41	47	44	43	44	47	41	33
CAB-315	Descarga	48	60	62	67	73	73	70	66
	Aspiración	55	54	58	54	58	59	52	45
	Radiado	40	46	47	41	44	43	37	34
CAB-315N	Descarga	54	65	69	76	80	78	75	72
	Aspiración	57	59	59	55	60	61	53	52
	Radiado	55	52	54	51	56	55	53	49
CAB-355	Descarga	64	67	68	72	78	76	74	68
	Aspiración	55	62	60	55	59	60	53	49
	Radiado	44	54	53	49	50	46	42	37
CAB-400	Descarga	59	63	68	75	81	79	77	70
	Aspiración	60	63	61	58	65	65	63	50
	Radiado	41	52	53	51	52	48	42	36

DIMENSIONES (mm)



Modelo	A	B	C	Ø D	E	F	G
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

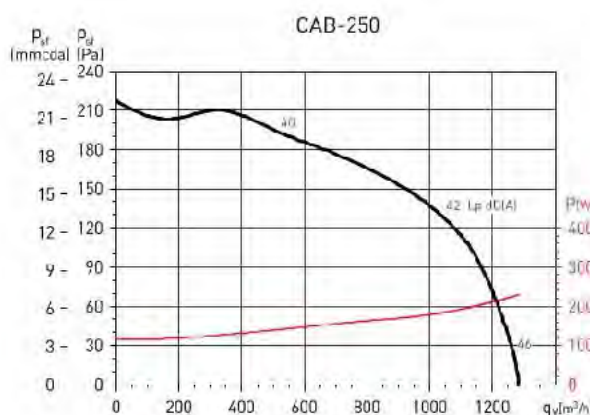
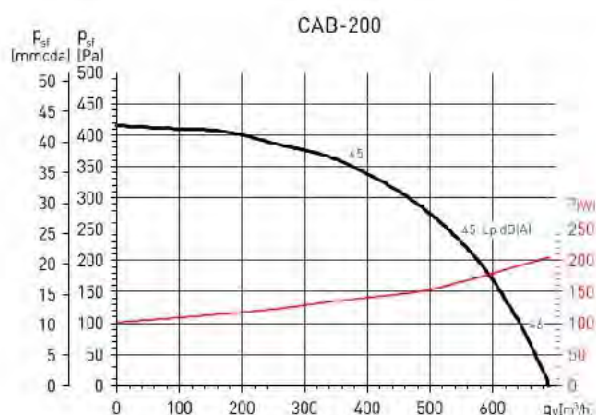
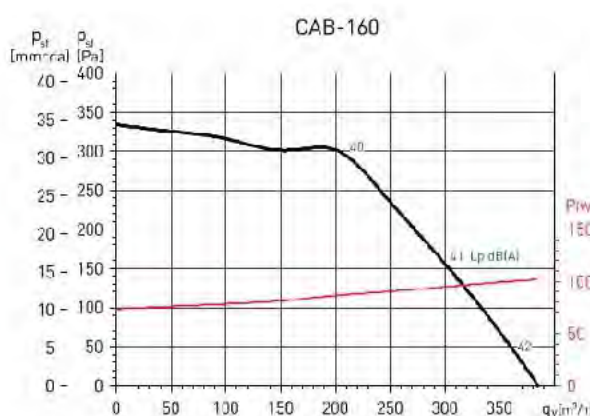
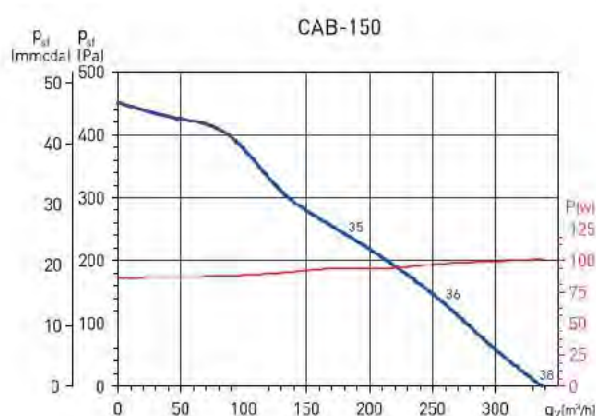
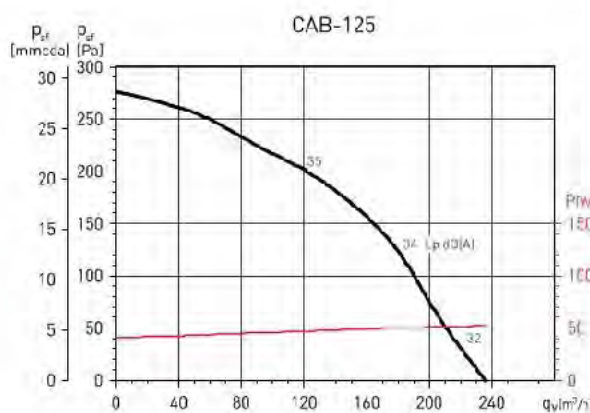
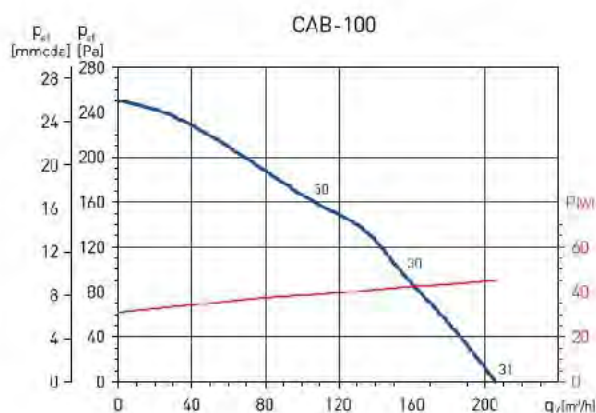
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

CURVAS CARACTERÍSTICAS

- q_v = Caudal en m^3/h y m^3/s .
- p_{st} = Presión estática en $mmcd$ y Pa .
- Aire seco normal a $20^\circ C$ y 760 mmHg.
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.
- Nivel de presión sonora [L_p dB(A)] medido en la aspiración, a $1,5$ m de distancia.

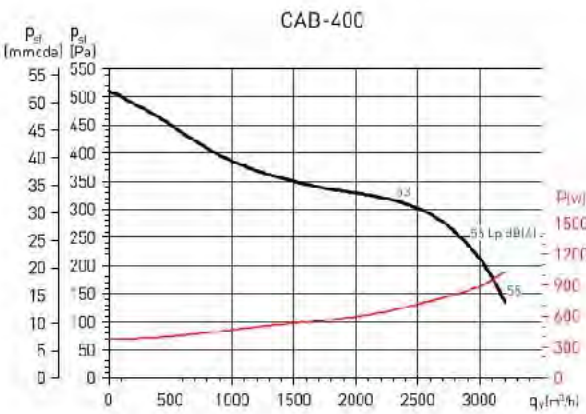
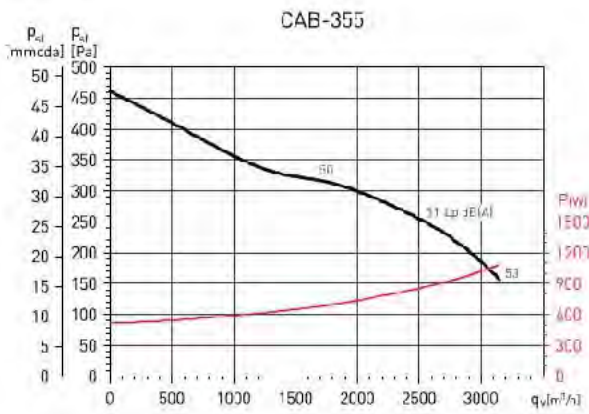
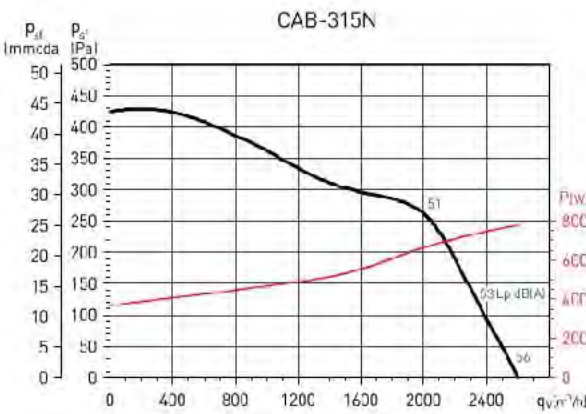
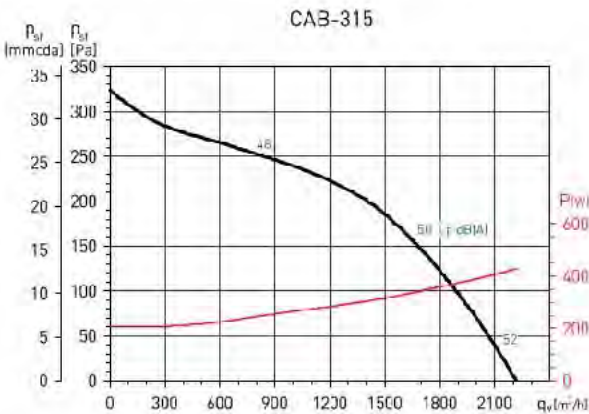
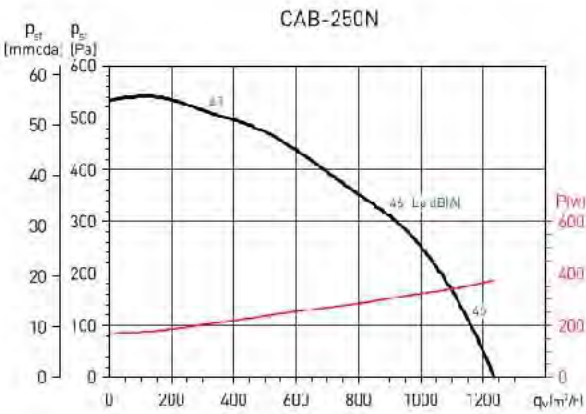


ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	140 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237



CURVAS CARACTERÍSTICAS

- q_v = Caudal en m^3/h y m^3/s .
- p_{st} = Presión estática en mmcd a y Pa.
- Aire seco normal a 20°C y 760 mmHg.
- Ensayos realizados de acuerdo a Norma ISO 5801 y AMCA 210-99.
- Nivel de presión sonora $[L_p \text{ dB(A)}]$ medido en la aspiración, a 1,5 m de distancia.



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	141 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

FBL

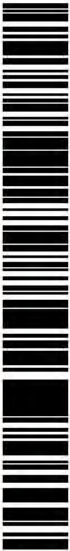


Cajas filtrantes, de acero galvanizado, **sin filtro incorporado**, para montar filtros **AFR-N G4/F7/F9**. Disponen de bridas circulares con junta de estanqueidad y tapa de apertura fácil, para proceder un rápido cambio del filtro.

Caja filtrante	Filtros		
	AFR-N G4	AFR-N F7	AFR-N F9
Temperatura máxima de trabajo: 70°C Pérdida de carga máxima exigible: 250 Pa			
FBL-200	AFR-N-200/05 G4	AFR-N-200/05 F7	AFR-N-200/05 F9
FBL-250	AFR-N-250/08 G4	AFR-N-250/08 F7	AFR-N-250/08 F9
FBL-315	AFR-N-315/12 G4	AFR-N-315/12 F7	AFR-N-315/12 F9
FBL-355/18	AFR-N-355/18 G4	AFR-N-355/18 F7	AFR-N-355/18 F9
FBL-355/23	AFR-N-355/23 G4	AFR-N-355/23 F7	AFR-N-355/23 F9
FBL-400	AFR-N-400/30 G4	AFR-N-400/30 F7	AFR-N-400/30 F9
FBL-450	AFR-N-450/45 G4	AFR-N-450/45 F7	AFR-N-450/45 F9
FBL-500	AFR-N-500/55 G4	AFR-N-500/55 F7	AFR-N-500/55 F9
FBL-630	AFR-N-630/80 G4	AFR-N-630/80 F7	AFR-N-630/80 F9

Modelo	W	H	L	Ø (mm)	Peso (Kg)
FBL-200	260	310	290	200	5
FBL-250	360	310	390	250	8
FBL-315	460	450	490	315	10
FBL-355/18	510	450	540	355	12
FBL-355/23	560	480	590	355	17
FBL-400	660	480	630	400	25
FBL-450	740	550	770	450	27
FBL-500	940	600	970	500	45
FBL-630	1010	770	1040	630	48

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.aspx>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



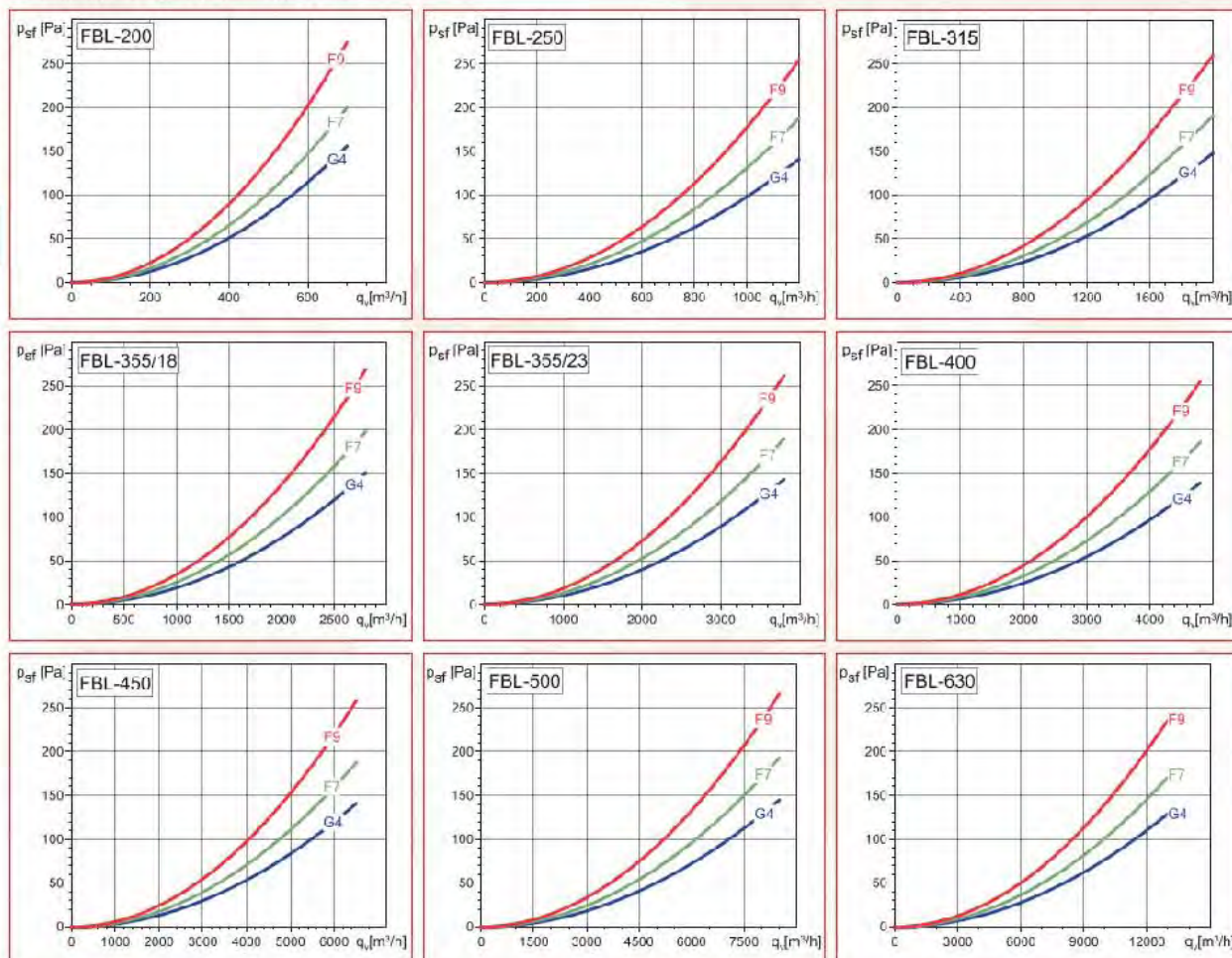
MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	142 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

FILTROS



Pérdida de carga de los filtros FBL



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	143 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

FILTROS



AFR-N



Recambio filtro

Recambios filtro		
Recambios filtro G4	Recambios filtro F7	Recambios filtro F9
AFR-N-200/05 G4	AFR-N-200/05 F7	AFR-N-200/05 F9
AFR-N-250/08 G4	AFR-N-250/08 F7	AFR-N-250/08 F9
AFR-N-315/12 G4	AFR-N-315/12 F7	AFR-N-315/12 F9
AFR-N-355/18 G4	AFR-N-355/18 F7	AFR-N-355/18 F9
AFR-N-355/23 G4	AFR-N-355/23 F7	AFR-N-355/23 F9
AFR-N-400/30 G4	AFR-N-400/30 F7	AFR-N-400/30 F9
AFR-N-450/45 G4	AFR-N-450/45 F7	AFR-N-450/45 F9
AFR-N-500/55 G4	AFR-N-500/55 F7	AFR-N-500/55 F9
AFR-N-630/80 G4	AFR-N-630/80 F7	AFR-N-630/80 F9

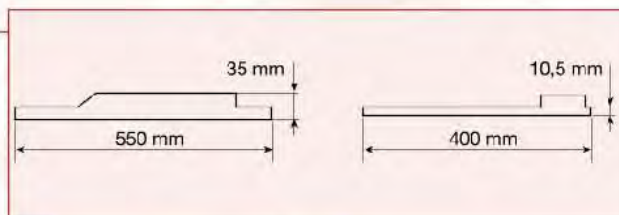
AFR



Recambio filtro

Recambios filtro		
Recambios filtro G4	Recambios filtro F7	Recambios filtro F9
AFR-D/DVDC 05 G4	AFR-D/DVDC 05 F7	AFR-D/DVDC 05 F9
AFR-D/DVDC 08 G4	AFR-D/DVDC 08 F7	AFR-D/DVDC 08 F9
AFR-D/DVDC 18 G4	AFR-D/DVDC 18 F7	AFR-D/DVDC 18 F9
AFR-D/DVDC 30 G4	AFR-D/DVDC 30 F7	AFR-D/DVDC 30 F9
AFR-D/DVDC 45/56 G4	AFR-D/DVDC 45/56 F7	AFR-D/DVDC 45/56 F9

PLACA FILTRANTE PF 60



Elemento pasivo de filtración, iluminación y control.

Colocado en combinación con cualquiera de los extractores de cocina, proporciona un acabado perfecto a la instalación en la campana, además de proporcionar iluminación y filtro. Dispone de dos conmutadores, uno para la puesta en marcha del extractor y otro para la luz. Incorpora, también, filtro metálico de fácil limpieza.

FILTROS DE GRASAS



Filtros de grasa permanentes para los extractores CK-50 y ECC-500. Evitan la entrada de grasa en el aparato y en el conducto.

Accesorios de montaje

Accesorios

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.aspx>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	144 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

ANEJO 3: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS BAJA TENSIÓN

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ANEJO 3

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	145 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico:

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times S_{enp} / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times S_{enp} / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

$\cos \varphi$ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20} [1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{max} - T_0) (I/I_{max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C).

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	146 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos \phi = P / \sqrt{P^2 + Q^2}$$

$$\tan \phi = Q / P$$

$$Q_c = P \times (\tan \phi_1 - \tan \phi_2)$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella)}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo)}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2 \times \pi \times f$; $f = 50$ Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $\times 1000000$ (μF).

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P : Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L : Longitud de la pica (m)



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	147 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L : Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c / 2\rho + L_p / \rho + P / 0,8\rho)$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c : Longitud total del conductor (m)

L_p : Longitud total de las picas (m)

P : Perímetro de las placas (m)



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	148 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

SUBCUADRO CLIMA 7967 W
TOTAL..... 7967 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 7967

- Potencia Máxima Admisible (W): 0

Cálculo de la Línea: SUBCUADRO CLIMA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 7967 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $7340 \times 1.25 + 627 = 9802 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 9802 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 17.69 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RZ1-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.27

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 9802 / (48.64 \times 400 \times 4) = 0.25 \text{ V.} = 0.06 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.06\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	149 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

**SUBCUADRO
SUBCUADRO CLIMA**

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

UNIDAD EXTERIOR	7340 W
UNIDADES INTERIORE	270 W
VENTILACION	357 W
TOTAL....	7967 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 7967

Cálculo de la Línea: UNIDAD EXTERIOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 7340 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $7340 \times 1.25 = 9175 \text{ W.}$

$I = 9175 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 16.55 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RZ1-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 54.26
 $e(\text{parcial}) = 10 \times 9175 / 48.98 \times 400 \times 4 \times 1 = 1.17 \text{ V.} = 0.29 \%$
 $e(\text{total}) = 0.36\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: UNIDADES INTERIORES

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 270 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $270 \times 1.25 = 337.5 \text{ W.}$

$I = 337.5 / 230 \times 0.8 \times 1 = 1.83 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RZ1-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	150 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.24

$e(\text{parcial}) = 2 \times 35 \times 337.5 / 51.47 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.8 \text{ V.} = 0.35 \%$

$e(\text{total}) = 0.41\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: VENTILACION

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf. o Emp. Obra

- Longitud: 5 m; $\cos \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 357 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$357 \times 1.25 = 446.25 \text{ W.}$

$I = 446.25 / 230 \times 0.8 \times 1 = 2.43 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RZ1-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 26.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.42

$e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 446.25 / 51.44 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.15 \text{ V.} = 0.07 \%$

$e(\text{total}) = 0.13\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	151 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Acm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, B and
SUBCUADRO CLIMA	9802	2	4x4+TTx4Cu	17.69	31	0.06	0.06	25

Subcuadro SUBCUADRO CLIMA

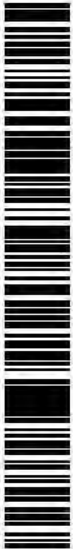
Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Acm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, B and
UNIDAD EXTERIOR	9175	10	4x4+TTx4Cu	16.55	31	0.29	0.36	25
UNIDADES INTERIORES	337.5	35	2x2.5+TTx2.5Cu	1.83	26.5	0.35	0.41	20
VENTILACIÓN	446.25	5	2x2.5+TTx2.5Cu	2.43	26.5	0.07	0.13	20



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	152 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

ANEJO 4: FOTOGRAFIAS

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$		PÁGINA	153 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico		11/07/2017	2971237



ENTRADA CASA DE JUVENTUD



VESTÍBULO. A LA IZQUIERDA ACTUAL LOCAL DONDE SE INSTALARÁ LA UNIDAD EXTERIOR.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	154 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237



SALA 1



SALA 2

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	155 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

ANEJO 5: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	156 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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:

Casa de Juventud San José, Zaragoza

Calle Rosellón 1, 50007 Zaragoza

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	157 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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 02	Ladrillos	1	1
17 02 01	Madera	0,02	0,2
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	13,92	6
TOTAL		14,94	7,2

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.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	158 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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.



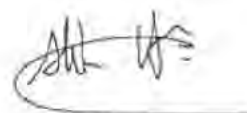
ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	159 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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)	7,0	20	140,00
RC Naturaleza no pétreo (Nivel II)	0,2	20	4,00
RC: Potencialmente peligroso (Nivel II)	0	50	0
RC: Potencialmente peligroso (Nivel II)	0	50	0
TOTAL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC			144,00
B RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			
Almacenaje y clasificación en obra, transporte autorizado a destino final (0,5 x A)			72,00
TOTAL RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			72,00
TOTAL PRESUPUESTO (A+B)			216,00

El importe total estimado de gestión de los residuos de construcción es de DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS (216,00 €)

Zaragoza, Junio 2017

El Ingeniero Industrial
Col. 1451 COIAR



Fdo: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	160 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
EN CASA DE JUVENTUD SAN JOSÉ
17-057- SJO C JUV ICL - P1
REM: 385 – CASA DE JUVENTUD SAN JOSÉ**

▪ PLIEGO DE CONDICIONES

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	161 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

INDICE

1.1.	NATURALEZA	2
1.2.	DOCUMENTOS DEL CONTRATO.....	2
1.3.	PREPARACION DE LA OBRA.....	2
1.4.	COMIENZO DE LA OBRA.....	2
1.5.	EJECUCION DE LAS OBRAS	2
1.6.	CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES	3
1.7.	RECEPCIÓN.	4

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	162 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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 necesarias, 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.



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	163 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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, significará 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.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	164 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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. RECEPCION.

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, 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, Junio 2017

El Ingeniero Industrial
Col. 2453 COIAR

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragozas/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$S

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$S	PÁGINA	165 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

INDICE

1.- OBJETO.....	1
2.- CAMPO DE APLICACIÓN.....	1
3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	1
4.- CONDICIONES A SATISFACER POR LAS INSTALACIONES TÉRMICAS EN LA EDIFICACIÓN	3
4.1.- CONDICIONES DE BIENESTAR E HIGIENE	3
4.2.- CONDICIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	4
4.3.- CONDICIONES DE SEGURIDAD	4
4.4.- CONDICIONES DE AHORRO DE AGUA	4
4.5.- PROTECCIÓN FRENTE A HELADAS	4
4.6.- PROTECCIÓN FRENTE A SOBRECALENTAMIENTOS	4
4.7.- PROTECCIÓN CONTRA QUEMADURAS Y ALTAS TEMPERATURAS	5
4.8.- COMPROBACIÓN DE LA LIMITACIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA PARA RÉGIMEN DE CALEFACCIÓN Y DE REFRIGERACIÓN.....	5
4.9.- COMPROBACIÓN DEL VALOR DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA MÁXIMA EN LOS CERRAMIENTOS Y PARTICIONES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA U DE LOS EDIFICIOS	5
4.10.- CONDICIONES ADMINISTRATIVAS EN CUANTO A LA NECESIDAD DE REDACCIÓN DE PROYECTO O DE MEMORIA TÉCNICA SUSTITUTIVA.....	5
5.- CARACTERÍSTICAS, COMPONENTES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES DE LA INSTALACIÓN.....	5
5.1.1.- CLASIFICACIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES DE ACS	5
5.1.2.- COMPONENTES GENÉRICOS DE LA INSTALACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)	6
5.1.2.1 ACUMULADOR DE AGUA FRÍA DE CONSUMO HUMANO (AFCH)	6
5.1.2.2 GENERADOR DE CALOR	6
5.1.2.3 RED DE SUMINISTRO	7
5.1.2.4 ACUMULADOR	7
5.1.3.- INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA A BAJA TEMPERATURA PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS).....	7
5.1.3.1 COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA A BAJA TEMPERATURA PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS) Y CLASIFICACIÓN	7
5.1.3.1.1 Captadores.....	7
5.1.3.1.2 Acumuladores.....	8
5.1.3.1.3 Intercambiador de calor	8
5.1.3.1.4 Bombas de circulación	8
5.1.3.1.5 Tuberías	8
5.1.3.1.6 Válvulas	9
5.1.3.1.7 Vasos de expansión	9
5.1.3.1.8 Purgadores	9
5.1.3.1.9 Sistema de llenado	9
5.1.3.1.10 Sistema eléctrico y de control	10
5.1.3.1.11 Red de retorno.....	10
5.1.3.1.12 Puntos de consumo	10
5.1.4.- INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN	10
5.1.4.1 CALDERAS.....	11
5.1.4.1.1 Calderas de combustibles sólidos	11
5.1.4.1.2 Calderas de combustibles líquidos y gaseosos	11
5.1.4.2 QUEMADORES	11
5.1.4.3 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN	11
5.1.4.3.1 Sistema monotubular	11
5.1.4.3.2 Sistema bitubular	11
5.1.4.4 CIRCULADORES	11
5.1.4.5 VASOS DE EXPANSIÓN.....	12
5.1.4.6 VÁLVULAS DE SEGURIDAD	12
5.1.4.7 CUADRO DE CONTROL	12
5.1.4.8 PURGADORES Y SEPARADORES DE AIRE	12
5.1.4.9 EMISORES.....	12
5.1.4.9.1 Radiadores.....	12
5.1.4.9.2 Suelo Radiante	12
5.1.4.10 Convectores y Aerotermos	13
5.1.4.11 Dilatadores	13
5.1.5.- INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO	13
5.1.5.1 COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO.....	13
5.1.5.1.1 Sistema de regulación	13
5.1.5.2 CLASIFICACIÓN DEL LOS SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE	13
5.1.5.3 RED DE CONDUCTOS	14
5.1.5.3.1 Conductos de chapa metálica.....	14
5.1.5.3.2 Conductos de lana o fibra de vidrio	14
5.1.5.3.3 Conductos flexibles.....	15

Índice 1

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	166 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

5.1.5.3.4	Compuertas	15
5.1.5.3.5	Rejillas	15
5.1.5.4	CONDICIONES A SATISFACER POR LOS CONDUCTOS DE LA INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO EN MATERIA DE AISLAMIENTO ACUSTICO IMPUESTA POR EL CTE.	15
5.1.5.5	AISLAMIENTOS DE LOS CONDUCTOS	16
5.1.5.6	PLENUMS	16
5.1.5.7	APERTURAS DE SERVICIO EN CONDUCTOS	16
5.1.5.8	CONDUCTOS FLEXIBLES	16
5.1.5.9	PASILLOS	16
5.1.5.10	SERIALIZACION DE CONDUCTOS	16
5.1.6.-	INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN	16
5.1.6.1	CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN	16
5.1.6.2	COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES DE VENTILACIÓN	17
5.1.6.2.1	Ventiladores	17
5.1.6.2.2	Rejillas y difusores	17
5.1.6.3	REGULACIÓN	17
5.1.6.4	CONDICIONES A SATISFACER POR LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN EN MATERIA DE AISLAMIENTO ACUSTICO IMPUESTA POR EL CTE	17
5.2.-	CONDICIONES ESPECÍFICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DE SEGURIDAD QUE DEBEN CUMPLIR LOS GENERADORES DE CALOR Y FRÍO Y DE SUS INSTALACIONES AUXILIARES Y ANEXAS	18
5.2.1.-	GENERADOR DE CALOR	18
5.2.2.-	GENERADOR DE FRÍO	18
5.2.3.-	SALAS DE MÁQUINAS	19
5.3.-	CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	19
5.3.1.-	Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman las instalaciones de calefacción	20
5.3.2.-	Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman las instalaciones de aire acondicionado	20
5.3.3.-	Controles a realizar en la recepción, sobre la documentación y de los distintivos de calidad de materiales y equipos	20
5.3.3.1	RECEPCIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS EN OBRA	20
5.3.3.2	VERIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS	21
5.3.3.3	CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD	21
5.3.3.4	TIPOS DE CONTROLES A EFECTUAR POR CADA ELEMENTO	21
6.-	DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA	22
6.1.-	CONDICIONES GENERALES	22
6.2.-	COMPROBACIONES INICIALES	22
6.3.-	CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN	22
6.4.-	MONTAJE DE LOS ELEMENTOS	23
6.4.1.-	CONDICIONES ACÚSTICAS A SATISFACER Y CONTEMPLAR EN EL MONTAJE DE LOS ELEMENTOS	23
6.4.2.-	INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN	23
6.4.2.1	CALDERAS DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS	23
6.4.2.2	CALDERAS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y GASEOSOS	24
6.4.2.3	QUEMADORES DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS	24
6.4.2.4	QUEMADORES PARA COMBUSTIBLES GASEOSOS	24
6.4.2.5	VASOS DE EXPANSIÓN	25
6.4.2.6	RADIADORES	25
6.4.2.7	ACROTERMOS Y CONVECTORES	26
6.4.2.8	SUELOS Y TECHOS RADIANTES	26
6.4.2.9	COMPONENTES AUXILIARES DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN	26
6.4.2.9.1	Circuladores	26
6.4.3.-	INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO	26
6.4.3.1	UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE (UTA)	28
6.4.3.2	REFRIGERACIÓN POR HELIO	28
6.4.3.3	CONDUCTOS DE LANA O FIBRA DE VIDRIO	28
6.4.4.-	INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA A BAJA TEMPERATURA PARA ACS	28
6.4.4.1	CAPTADORES	29
6.4.4.1.1	Conexión del sistema captador solar	29
6.4.4.2	ESTRUCTURA SOPORTE	29
6.4.4.3	SISTEMA DE ACUMULACIÓN SOLAR	29
6.4.4.4	SISTEMA DE INTERCAMBIO	29
6.4.4.5	CIRCUITO HIDRÁULICO (TUBERÍAS, BOMBAS, VASOS DE EXPANSIÓN, PURGA DE AIRE, DRENAJE)	29
6.4.4.5.1	Redes de tuberías	29
6.4.4.5.2	Uniones y juntas	30
6.4.4.5.3	Protección contra la corrosión	31
6.4.4.5.4	Protección contra las condensaciones	31
6.4.4.5.5	Protecciones térmicas	31
6.4.4.5.6	Protección contra esfuerzos mecánicos	31
6.4.4.5.7	Protección contra ruidos	31
6.4.4.6	ACCESORIOS	32
6.4.4.6.1	Grapas y abrazaderas	32
6.4.4.6.2	Soportes	32
6.4.4.7	SISTEMAS DE MEDICIÓN DEL CONSUMO. CONTADORES	32
6.4.4.7.1	Condiciones generales	32
6.4.4.7.2	Alojamiento del contador general	32
6.4.4.7.3	Contadores individuales aislados	32
6.4.4.8	SISTEMAS DE CONTROL DE LA PRESIÓN	32
6.4.4.8.1	Montaje del grupo de sobreelevación	32
6.4.4.8.1.1	Depósito auxiliar de alimentación	32



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	167 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

6.4.4.8.1.2	Bombas	33
6.4.4.8.1.3	Depósito de presión.....	33
6.4.4.8.2	Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional	33
6.4.4.8.3	Ejecución y montaje del reductor de presión	33
6.4.4.9	MONTAJE DE LOS FILTROS.....	34
6.4.4.9.1	Instalación de aparatos dosificadores.....	34
6.4.4.9.2	Montaje de los equipos de descalcificación	34
6.4.4.10	MONTAJE DE ELEMENTOS EN INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN DE PISCINAS	34
6.4.4.11	SISTEMA DE ENERGÍA CONVENCIONAL AUXILIAR	34
6.4.4.12	SISTEMA DE CONTROL.....	34
6.4.4.13	SISTEMA DE MEDIDA.....	35
6.4.4.14	PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS	35
6.4.4.15	SEÑALIZACIÓN	35
6.4.4.16	REQUISITOS A SATISFACER POR LOS MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA.....	35
6.4.4.17	CONDICIONES PARTICULARES DE LAS CONDUCCIONES.....	35
6.4.4.18	AISLANTES TÉRMICOS	36
6.4.4.19	VALVULAS Y LLAVES.....	36
6.4.4.20	ACUMULADORES E INTERACUMULADORES	36
6.5.-	INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN	36
6.6.-	SEÑALIZACIÓN	37
7.-	ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO.....	37
7.1.-	ACABADOS.....	37
7.2.-	CONTROL Y ACEPTACIÓN	37
7.2.1.-	CONTROLES FUNCIONALES EN LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	37
7.3.-	MEDICIÓN Y ABONO.....	38
7.4.-	CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA	38
8.-	RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS	39
8.1.-	RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS	39
8.2.-	PRUEBAS Y ENSAYOS	39
8.2.1.-	PRUEBAS GENERALES EN SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	39
8.2.2.-	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD DE LAS REDES DE TUBERIAS (INSTALACIONES INTERIORES)	40
8.2.3.-	PRUEBAS DE LAS REDES DE CONDUCTOS DE AIRE.....	41
8.2.4.-	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD DE LAS CHIMENEAS	42
8.2.5.-	PRUEBAS FINALES.....	42
8.2.6.-	PRUEBAS PARTICULARES DE LAS INSTALACIONES DE ACS	42
8.2.7.-	PRUEBAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	42
9.-	CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO.....	43
9.1.-	PLAN DE VIGILANCIA	44
9.2.-	PLAN DE MANTENIMIENTO	44
9.3.-	PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA	45
9.4.-	LIMPIEZA Y PROGRAMA DE DESINFECCIÓN	45
9.5.-	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN CASO DE BROTE DE LEGIONELLA	46
9.6.-	REGISTROS ASOCIADOS A LAS INSTALACIONES DE ACS	46
9.7.-	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	46
9.8.-	INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO	47
9.9.-	NUEVA PUESTA EN SERVICIO.....	47
9.10.-	CERTIFICADO DE MANTENIMIENTO	47
9.11.-	MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN	47
9.12.-	REPARACIÓN. REPOSICIÓN.....	48
10.-	INSPECCIONES	48
10.1.-	INSPECCIONES INICIALES	48
10.2.-	INSPECCIONES PERIÓDICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	48
10.2.1.-	ALCANCE DE LAS INSPECCIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	48
10.2.1.1	GENERADOR DE CALOR	48
10.2.1.2	GENERADOR DE FRÍO	48
10.2.1.3	INSTALACIÓN TÉRMICA COMPLETA	48
10.2.2.-	PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES	49
10.2.2.1	GENERADORES DE CALOR	49
10.2.2.2	GENERADORES DE FRÍO	49
10.2.2.3	INSTALACIÓN TÉRMICA COMPLETA	49
10.3.-	CALIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES EN FUNCIÓN DEL RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y EMISIÓN DEL CERTIFICADO DE INSPECCIÓN	49
10.4.-	DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA.....	49
10.5.-	TIPOS DE DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA	49
11.-	CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO.....	50



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$S

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$S	PÁGINA	168 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

11.1.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS PARTES EN EL CUMPLIMIENTO REGLAMENTARIO.....	50
11.2.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA Y SUS OBLIGACIONES	50
11.3.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	50
11.4.- DE LA EMPRESA INSTALADORA AUTORIZADA O CONTRATISTA	50
11.5.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA AUTORIZADA.....	51
11.6.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO	51
11.7.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO	51
11.7.1.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS	51
11.7.2.- DE LA PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN	51
11.8.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA	52
11.9.- CERTIFICADO DE LA INSTALACIÓN	52
11.10.- CERTIFICADO DE MANTENIMIENTO	52
11.11.- MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO	52
11.12.- LIBRO DE ÓRDENES	52
11.13.- INCOMPATIBILIDADES	53
11.14.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA	53
11.15.- SUBCONTRATACIÓN	53
11.16.- LIBRO DEL EDIFICIO	53

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	169 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

1.-OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del presente proyecto y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de Instalaciones Térmicas en los Edificios, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 1027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y en cumplimiento de la Ley 1/2001 de 21 de mayo sobre construcción de edificios aptos para la utilización de energía solar, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la misma, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2.-CAMPO DE APLICACION

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos, verificaciones y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de Instalaciones Térmicas en los Edificios, extendiéndose a todos los sistemas mecánicos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos que forman parte de estas instalaciones reguladas por el REAL DECRETO 1027/2007 por el que se aprueba el Reglamento RITE anteriormente enunciado o Instrucciones Técnicas (IT), para garantizar el cumplimiento de las exigencias de ahorro y eficiencia energética, satisfacer los fines básicos de su funcionalidad para la cual es diseñada y construida, e incluyan todos los aspectos de su seguridad, atendiendo la demanda de bienestar (bienestar térmico según CTE-HE 2 de "Rendimiento de las instalaciones térmicas") e higiene de las personas y mejorar asimismo la calidad del aire, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos, principios y objetivos básicos del Plan de Fomento de las Energías Renovables (2005-2010) y del Plan Energético de Canarias (PECAN 2006-2015).

En determinados supuestos se podrá adoptar, por la propia naturaleza de los mismos o del desarrollo tecnológico, soluciones diferentes a las exigidas en el presente Pliego de Condiciones Técnicas, siempre y cuando quede suficientemente justificada su necesidad, sean además aprobadas por el Ingeniero-Director y no impliquen una disminución de las exigencias mínimas de calidad y de eficiencia energética especificadas en el mismo.

Asimismo su ámbito se extiende y aplica a las Instalaciones Térmicas en los Edificios de nueva construcción y a las de los edificios construidos, en lo relativo a su reforma, mantenimiento, uso e inspección, con las limitaciones que en el mismo se determinan, entendiéndose como reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada. En tal sentido, se consideran reformas las que estén comprendidas en alguno de los siguientes casos:

- La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes.
- La sustitución por otro de diferentes características o ampliación del número de equipos generadores de calor o de frío.
- El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables.
- El cambio de uso previsto del edificio.

Igualmente será de aplicación a las instalaciones térmicas existentes en cuanto se refiere a su mantenimiento, uso e inspección.

En cumplimiento de limitación de la demanda energética, sección HE 1 del CTE, se aplicará a:

- Edificios de nueva construcción.
- Modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m² donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

, excluyéndose del campo de aplicación:

- Edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas.
- Edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, cuando el cumplimiento de tales exigencias pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.
- Edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas.
- Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
- Instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.
- Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

Asimismo y por aplicación de lo señalado por el CTE-HE-4 "Contribución solar mínima de Agua Caliente Sanitaria" se extiende este ámbito a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

Finalmente, en la Comunidad Autónoma de Canarias y en el cumplimiento de la Ley 1/2001 de 21 de mayo, sobre construcción de edificios aptos para la utilización de energía solar, "todos los edificios destinados a vivienda deberán proyectarse y construirse de modo que, al ponerse en uso, sea posible dotarlos sin más obra ni trabajo que la mera conexión y puesta en funcionamiento de los aparatos, placas u otros equipos técnicos similares que sean precisos de instalaciones aptas para la producción, acumulación, almacenamiento y utilización de agua caliente para uso sanitario mediante energía solar térmica".

Esta obligación de proyectar y construir las proinstalaciones de energía solar térmica, en las condiciones y con las características que reglamentariamente se determinen, se extiende a todas las edificaciones e instalaciones destinadas, principalmente o de manera accesoria, a usos agrícolas, ganaderos, asistenciales, de restauración, deportivos, docentes, hoteleros, culturales y recreativos y, en general, a cualquier otro donde exista la necesidad de producir agua caliente para uso humano.

No será de aplicación a las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo, en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

3.-NORMATIVA DE APLICACION

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, a los efectos de garantizar la calidad, funcionalidad, eficiencia y durabilidad de las instalaciones térmicas en los edificios, observándose en todo momento durante su ejecución, las siguientes normas y reglamentos:

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragozas/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	170 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, (deroga al Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio).

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (BOE Num. 27 de 31 de enero de 2007).

ORDEN de 25 de mayo de 2007, sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

REAL DECRETO 1244/1979 de 4 de abril por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión RAP BOE núm. 154, 28/06/1979), modificado por el **REAL DECRETO 507/1982 de 15 de enero de 1982** por el que se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el RD 1244/1979 de 4 de abril de 1979 y por el **REAL DECRETO 1504/1990** por el que se modifican determinados artículos del RAP.

ORDEN de 6 de octubre de 1980, del Ministerio de Industria y Energía por la que se aprueba la ITC-MIE-AP2 "Tuberías para fluidos relativos a calderas". (BOE núm. 265, 04/11/1980)

ORDEN de 9 de abril de 1981, por la que se especifican las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización, a efectos de la concesión de subvenciones a sus propietarios, en desarrollo del artículo 13 de la Ley 82/1980, de 30 de Diciembre, sobre Conservación de la Energía. BOE de 25-04-81

RESOLUCION de 15 de julio de 1981 Diversos materiales aislantes térmicos. Sello INCE. BOE 11/09/81

ORDEN de 2 de marzo de 1982 por la que se modifica la ORDEN 09/04/81, por la que se especifican las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización

REAL DECRETO 3089/82 Radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos. Normas técnicas. (BOE 22/11/82)

RESOLUCION de 25 de febrero de 1983 Complemento de las disposiciones reguladoras. Acristalamientos aislantes térmicos. Modifica la RESOLUCION de 15/07/81. BOE 09/03/83

ORDEN de 10 de febrero de 1983 sobre Radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos. Normas técnicas sobre ensayos para la homologación. (BOE 15/02/83)

RESOLUCION de 30 de junio de 1983 Modifica la RESOLUCION de 25/02/83. BOE 11/07/83

REAL DECRETO 363/1984 que modifica el R.D. 3089/82 (BOE 25/02/84).

ORDEN de 8 de mayo de 1984 Aislantes térmicos en la edificación. Espumas de Urea-Formol. Normas técnicas (BOE 11/05/84)

RESOLUCION de 31 de mayo de 1984 Materiales aislantes térmicos, para uso en edificación. Sello INCE. 03/07/84

ORDEN de 25 de junio de 1984 del Ministerio de Industria y Energía Instalación equipos medida en instalaciones térmicas.

RESOLUCION de 31 de mayo de 1984 Complementa las disposiciones reguladoras. Modifica la RESOLUCION de 15/07/81. BOE 03/07/84

RESOLUCION de 19 de noviembre de 1984 Complementa las disposiciones reguladoras. Perilita expandida. Modifica la RESOLUCION de 15/07/81. BOE 03/12/84

ORDEN de 28 de marzo de 1985 (BOE núm. 89, 13/04/1985) que modifica la **ORDEN de 17 de marzo de 1981**, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 84, 08/04/1981) (BOE núm. 395, 22/12/1981) por la que se aprueba la ITC-MIE-AP1 "Calderas, economizadores, precalentadores, sobrecalentadores y recalentadores".

ORDEN de 15 de abril de 1985, sobre normas técnicas de las griferías para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

ORDEN de 31 de mayo de 1985, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 148, 21/06/1985) por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP11, del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente, fabricados en serie.

ORDEN de 31 de mayo de 1985, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 147, 20/06/1985) por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP12 del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a calderas de Agua Caliente.

RESOLUCION de 13 de septiembre de 1985 Modifica disposiciones reguladoras. Modifica la RESOLUCION de 15/07/81. BOE 01/02/86

REAL DECRETO 2643/1985, de 18 de diciembre, por el que se declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de equipos frigoríficos y bombas de calor y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

REAL DECRETO 2532/1985, de 18 de diciembre, por la que se dictan especificaciones que deberán cumplir las chimeneas metálicas modulares para las instalaciones de calefacción, climatización y Agua Caliente Sanitaria y grupos electrógenos para usos no industriales. BOE de 03-01-86

ORDEN de 31 de julio de 1987 Nulidad de disposición 6ª. Modifica la Orden 08/05/84(BOE 16/09/87)

ORDEN de 11 de octubre de 1988, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 253, 21/10/1988) por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP13 del Reglamento de aparatos a presión referente a intercambiadores de calor con placas.

ORDEN de 30 de diciembre de 1988 del Ministerio de Obras Públicas, por la que se regulan los contadores de agua caliente.

ORDEN de 28 de febrero de 1989 Modifica la Orden 08/05/84.(BOE 03/03/89)

ORDEN de 30 de Marzo de 1991, por lo que se aprueban las especificaciones técnicas de diseño y montaje de instalaciones solar térmicas para producción de agua caliente.

LEY 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	171 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

DISPOSICIONES de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE, del Consejo, Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 73, 27/03/1995) (C.E. - BOE núm. 125, 26/05/1995).

REAL DECRETO 1853/1993, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales.

ORDEN de 8 de marzo de 1994, por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa a la homologación de las chimeneas modulares metálicas. BOE de 22-03-94

REAL DECRETO 275/1995, de 24 de Febrero, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE del Consejo, BOE de 27-03-95

LEY 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales e instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

RESOLUCION de 17 de mayo de 1999 Corrección de algunos errores. Modifica la RESOLUCION de 05/1/98. BOE 10/06/99

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

ORDEN de 21 de junio de 2000, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE núm. 154, 28/06/2000) que modifica la ORDEN de 10 de febrero de 1983, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 39, 15/02/1983) por la que se aprueban las Normas técnicas de los tipos de radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. BOE núm. 104 de 1 de mayo de 2001.

LEY 1/2001, de 21 de mayo, sobre construcción de edificios aptos para la utilización de energía solar (BOC 067/ 2001 de Miércoles 30 de mayo de 2001)

LEY 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, que modifica la LEY 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico.

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

DIRECTIVA 2002/91/CE, de 16 de diciembre de 2002, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

REAL DECRETO 142/2003 Regula el etiquetado energético de los acondicionadores de aire de uso doméstico. (BOE 14/02/03)

REAL DECRETO. 210/2003 Regula el etiquetado energético de los hornos eléctricos de uso doméstico. (BOE 23/02/03)

DECRETO 212/2005 de 15 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Sanitario de Piscinas de uso colectivo de la Comunidad Autónoma de Canarias (Consejería de Sanidad).

Ordenanzas Municipales del lugar donde se ubique la instalación.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Asimismo se recomienda la aplicación de los siguientes documentos:

PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio- IDAE- Agosto 2005.

Pliego de Condiciones Técnicas para Instalaciones de Baja Temperatura - Documento del IDAE. PET-REV octubre 2002.

Comentarios RITE - Ahorro y Eficiencia Energética en Climatización 7 IDAE- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

4.-CONDICIONES A SATISFACER POR LAS INSTALACIONES TERMICAS EN LA EDIFICACIÓN

4.1.- CONDICIONES DE BIENESTAR E HIGIENE

La instalación térmica se diseña, calcula, ejecuta, mantiene y debe utilizarse de tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de Agua Caliente Sanitaria aceptable para los usuarios de las edificaciones sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo los requisitos siguientes:

Calidad térmica del ambiente: Mantenimiento de los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios de los edificios.

Calidad del aire interior: Mantenimiento de una calidad del aire interior aceptable en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado. (Según las categorías de calidad del aire interior, IDA1 (óptima calidad), IDA2 (buena calidad), IDA3 (calidad media) e IDA4 (baja calidad) contempladas en la Instrucción IT1 del RITE), con la siguiente aplicación:

IDA 1 Hospitales, clínicas, laboratorios, guarderías y similares

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$S

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$S	PÁGINA	172 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

IDA 2 Oficinas, residencias (estudiantes y ancianos), locales comunes de edificios hoteleros, salas de lecturas, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y similares, piscinas y similares.

IDA 3 Edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de edificios hoteleros, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo las piscinas), salas de ordenadores y similares.

IDA 4 Nunca se empleará, salvo casos especiales que deberán ser justificados.

Higiene: Proporcionar una dotación de agua caliente sanitaria, en condiciones adecuadas, para la higiene de las personas. La temperatura del agua de retorno al sistema de preparación y acumulación de agua caliente para usos sanitarios RACS será mayor que 50°C, ya que esta temperatura es suficiente para que la proliferación de la legionela esté controlada.

Calidad del ambiente acústico: Limitar, en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido y las vibraciones de estas instalaciones.

Se exigirá, en cumplimiento del apartado 3.4.1 del CTE, que los suministradores de equipos proporcionen la siguiente información técnica, de carácter obligatoria:

- Nivel de potencia acústica de equipos que producen ruidos estacionarios, como bombas, ventiladores, quemadores, maquinaria frigorífica, unidades terminales para el control y la difusión de aire, ventilosconvectores, inductores, etc.
- Rigidez mecánica y carga máxima de los lechos elásticos empleados en bancadas de inercia.
- Amortiguamiento, curva de transmisibilidad y carga máxima de los sistemas antivibratorios utilizados en el aislamiento de maquinaria y conducciones.
- Coefficiente de absorción acústica de los productos absorbentes empleados en conductos de ventilación.
- Atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdidas por inserción.
- Atenuación total de los silenciadores interpuestos en conductos o empotrados en elementos constructivos, como fachadas.

4.2.- CONDICIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las instalaciones térmicas se diseñan, calculan, se ejecutan, mantienen y se utilizan de tal forma que se reduzca el consumo de energía convencional de las mismas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero (Cambio Climático) y otros contaminantes atmosféricos, mediante la utilización de sistemas eficientes energéticamente, de sistemas que permitan la recuperación de energía y la utilización de las energías renovables y de las energías residuales, cumpliendo los requisitos siguientes:

Rendimiento energético: los equipos de generación de calor y frío, así como los destinados al movimiento y transporte de fluidos, se seleccionarán en orden a conseguir que sus prestaciones, en cualquier condición de funcionamiento, estén lo más cercanas posible a su régimen de rendimiento energético máximo.

Distribución de calor y frío: los equipos y las conducciones (redes de distribución de los fluidos portadores) de las instalaciones térmicas deben quedar aislados térmicamente, para conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de generación.

Regulación y control: las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de regulación y control necesarios para que se puedan mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados, ajustando, al mismo tiempo, los

consumos de energía a las variaciones de la demanda térmica, así como interrumpir el servicio.

Contabilización de consumos: las instalaciones térmicas deben estar equipadas con sistemas de contabilización para que el usuario conozca su consumo de energía, y para permitir el reparto de los gastos de explotación en función del consumo, entre distintos usuarios, cuando la instalación satisfaga la demanda de múltiples consumidores.

Recuperación de energía: las instalaciones térmicas incorporarán subsistemas que permitan el ahorro, la recuperación de energía y el aprovechamiento de las energías residuales.

Utilización de energías renovables: las instalaciones térmicas aprovecharán las energías renovables disponibles, con el objetivo de cubrir con estas energías una parte de las necesidades del edificio.

4.3.- CONDICIONES DE SEGURIDAD

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades.

4.4.- CONDICIONES DE AHORRO DE AGUA

En todos los edificios de pública concurrencia se instalarán en los grifos, dispositivos de ahorro, de alguno de los siguientes tipos: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, estarán equipados con sistemas de recuperación de agua.

4.5.- PROTECCIÓN FRENTE A HELADAS

Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior soportarán la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema.

Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura sea inferior a 0 °C, estará protegido contra las heladas.

La instalación estará protegida con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a 3 kJ/kg K, en 5 °C por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas. Adicionalmente este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos mínimo y máximo de temperatura permitida por todos los componentes y materiales de la instalación.

4.6.- PROTECCIÓN FRENTE A SOBRECALENTAMIENTOS

Se proyectan las instalaciones solares con dispositivos de control, manuales o automáticos, que eviten los sobrecalentamientos que puedan dañar los materiales o equipos y penalicen la calidad del suministro energético. En el caso de dispositivos automáticos, se evitarán de manera especial las pérdidas de fluido anticongelante, el relleno con una conexión directa a la red y el control del sobrecalentamiento mediante el gasto excesivo de agua de red. Especial cuidado se tendrá con las instalaciones de uso estacional en las que en el periodo de no utilización se tomarán medidas que eviten el sobrecalentamiento por el no uso de la instalación.



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$	PÁGINA	173 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenajes como protección ante sobrecalentamientos, la construcción se realiza de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan ningún peligro para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema, ni en ningún otro material en el edificio o vivienda.

Cuando las aguas sean duras (concentración en sales de calcio entre 100 y 200 mg/l), se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60 °C, sin perjuicio de la aplicación de los requerimientos necesarios contra la legionella. En cualquier caso, se dispondrán los medios necesarios para facilitar la limpieza de los circuitos.

4.7.- PROTECCION CONTRA QUEMADURAS Y ALTAS TEMPERATURAS

Se instalará un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60 °C, en los puntos de consumo que puedan exceder de 60 °C aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para sufragar las pérdidas.

Las superficies calientes de los emisores de calor accesibles a los usuarios tendrán una temperatura menor que 80 °C, salvo cuando estén protegidas contra contactos. En cualquier caso, la temperatura de las superficies con las que exista posibilidad de contacto no será mayor que 60 °C.

4.8.- COMPROBACIÓN DE LA LIMITACIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA PARA RÉGIMEN DE CALEFACCIÓN Y DE REFRIGERACIÓN

A través de la Opción general de la Sección HE 1del CTE, se comprobarán que las demandas energéticas de la envolvente térmica de la edificación, para régimen de calefacción y refrigeración, son ambas inferiores a las del edificio de referencia, entendiendo por régimen de calefacción, como mínimo, los meses de diciembre a febrero ambos inclusive y por régimen de refrigeración los meses de junio a septiembre, ambos inclusive.

Como excepción, se admite que en caso de que para el edificio objeto donde se emplace la instalación térmica, una de las dos demandas anteriores sea inferior al 10% de la otra, se ignore el cumplimiento de la restricción asociada a la demanda más baja.

4.9.- COMPROBACION DEL VALOR DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA MÁXIMA EN LOS CERRAMIENTOS Y PARTICIONES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA U DE LOS EDIFICIOS

Se verificará que, en edificios de viviendas, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas, tendrán cada una de ellas una transmitancia no superior a 1,2 W/m²K.

4.10.- CONDICIONES ADMINISTRATIVAS EN CUANTO A LA NECESIDAD DE REDACCION DE PROYECTO O DE MEMORIA TÉCNICA SUSTITUTIVA

Potencia Térmica Nominal en Generación de Frío / Calor	Requiere proyecto
> 70 kW	Sí (proyecto)
> 5 y ≤ 70 kW	Memoria Técnica
≤ 5 kW (*)	No necesario

(*) Considera también a las instalaciones de producción de agua caliente sanitaria por medio de calentadores instantáneos, calentadores acumuladores, termos eléctricos cuando la potencia térmica nominal de cada uno de ellos por separado o su suma sea menor o igual que 70 kW y los sistemas solares consistentes en un único elemento prefabricado.

Cuando en un mismo edificio existan múltiples generadores de calor, frío, o de ambos tipos, la potencia térmica nominal de la instalación, a efectos de determinar la documentación técnica de diseño requerida, se obtendrá como la suma de las potencias térmicas nominales de los generadores de calor o de los generadores de frío necesarios para cubrir el servicio, sin considerar en esta suma la instalación solar térmica. En el caso de las instalaciones solares térmicas la documentación técnica de diseño requerida será la que corresponda a la potencia térmica nominal en generación de calor o frío del equipo de energía de apoyo. En el caso de que no exista este equipo de energía de apoyo o cuando se trate de una reforma de la instalación térmica que únicamente incorpore energía solar, la potencia, a estos efectos, se determinará multiplicando la superficie de apertura de campo de los captadores solares instalados por 0,7kW/m².

Toda reforma de una instalación de las contempladas en el Apartado 2 del presente Pliego de Condiciones requerirá la realización previa de un proyecto o memoria técnica sobre el alcance de la misma, en la que se justifique el cumplimiento de las exigencias del RITE y la normativa vigente que le afecte en la parte reformada.

Cuando la reforma implique el cambio del tipo de energía o la incorporación de energías renovables, en el proyecto o memoria técnica de la reforma se debe justificar la adaptación de los equipos generadores de calor o frío y sus nuevos rendimientos energéticos así como, en su caso, las medidas de seguridad complementarias que la nueva fuente de energía demande para el local donde se ubique, de acuerdo con este reglamento y la normativa vigente que le afecte.

Cuando exista un cambio del uso previsto de un edificio, en el proyecto o memoria técnica de la reforma se analizará y justificará su explotación energética y la idoneidad de las instalaciones existentes para el nuevo uso así como la necesidad de modificaciones que obliquen a contemplar la zonificación y el fraccionamiento de las demandas de acuerdo con las exigencias técnicas del RITE y la normativa vigente que le afecte.

5.- CARACTERÍSTICAS, COMPONENTES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES DE LA INSTALACION

Instalación de Agua Caliente Sanitaria (acs)

Los sistemas de Agua Caliente Sanitaria (ACS) son aquellos que distribuyen agua de consumo sometida a algún tratamiento de calentamiento y por ello, además de cumplir las especificaciones del Real Decreto 865/2003 deben cumplir los requisitos del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

5.1.1.- CLASIFICACION GENERAL DE LAS INSTALACIONES DE ACS

A) Por su capacidad.

Individuales - Cuando tienen capacidad para un grupo muy limitado de aparatos.

Centralizados.- Cuando están concebidos para abastecer a un importante número de aparatos; suelen colocarse en las salas de máquinas de los edificios, de ahí su nombre.

B) Por su función.

Exclusivos.- Cuando la caldera o generador de calor sirve solo a la instalación de ACS.

Mixtos.- Cuando la caldera o generador sirve tanto a la instalación de ACS como a la de calefacción.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragozas/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$S

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$S	PÁGINA	174 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

C) Por el sistema de producción de ACS.

Instantáneos.- Cuando el agua se va calentando a medida que se produce su consumo.

De Acumulación.- Cuando el agua a utilizar se la prepara y acumula previamente en un depósito.

5.1.2.- COMPONENTES GENERICOS DE LA INSTALACION PARA LA PRODUCCION DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

Genéricamente, una instalación para la producción, acumulación y suministro de agua caliente sanitaria (ACS) podrá estar integrada por los siguientes elementos:

- **Acometida de Agua Fría de Consumo Humano (AFCH):** Elemento que aporta el agua para consumo humano de consumo público, suministrada a través de la red de distribución de los sistemas de abastecimiento de aguas, normalmente constituido por grupos de presión con válvula antirretorno y depósitos, aljibes, contador, filtros, estabilizador de presión, sistema de purga, etc. El AFCH suministrada a los usuarios debe tener una concentración mínima de cloro residual que garantice su inocuidad bacteriológica.
- **Generador de calor:** Elemento o grupo de elementos destinados a elevar la temperatura del agua fría, tales como calderas, bombas de calor o calentadores que actúan calentando directamente el AFCH ó mediante intercambiadores de calor, diferenciándose el circuito de ACS del circuito de agua de caldera. Normalmente disponen de un tanque nodriza para almacenar el combustible.
- **Red de suministro:** conjunto de tuberías que transportan el agua atemperada hasta elementos terminales, constituida por montantes horizontales (distribuidor) y verticales (columnas).
- **Acumulador:** depósito o depósitos que almacenan el agua caliente, incrementando la inercia térmica del sistema y permitiendo la utilización de generadores de calor de potencia inferior a la demanda máxima puntual del sistema.
- **Elementos terminales:** grifos, duchas, lavabos, etc., que permiten el uso y disfrute del ACS, donde la temperatura en estos puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C, excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.
- **Circuito de retorno:** red de tuberías que transportan el agua de regreso, desde los puntos más alejados de la red de suministro hasta el acumulador, con la finalidad de mantener un nivel aceptable de temperatura del agua caliente en toda la red de suministro, aún cuando los elementos terminales no demanden consumo durante largos periodos de tiempo. Normalmente está dotado con bomba de retorno.

Para fomentar el ahorro de agua según CTE-HS 4 "Suministro de Agua", en las redes de ACS se dispondrá de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida, al punto de consumo más alejado, sea igual o mayor que 15 m.

Las instalaciones de ACS sin depósito acumulador, denominadas comúnmente sistemas instantáneos, generan agua caliente en el momento de la demanda, con menor probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella*, según el Real Decreto 865/2003, de 4 de julio.

Válvulas de tipo Todo o Nada en by-pass para tratamiento de choque térmico de la red, que garantiza el caudal de Agua Caliente sea recirculado desde el depósito de almacenamiento a través de la red de distribución.

Válvula termostática de mezcla: que evita que el agua caliente a alta temperatura se distribuya hacia las zonas habitadas causando accidentes.

5.1.2.1 ACOMETIDA DE AGUA FRÍA DE CONSUMO HUMANO (AFCH)

Tanto la red de tuberías como los eventuales depósitos (montaje en serie o en paralelo) de la instalación de AFCH pueden ser una fuente de contaminación de legionella cuando se den las determinadas condiciones de temperatura, estancamiento y acumulación de suciedad. Estas condiciones pueden evitarse si se adoptan medidas y por ello:

Debe procurarse que la temperatura del agua fría no supere los 20°C aislando térmicamente dichas partes de la instalación cuando sea necesario.

Cuando exista necesidad de acumulación de agua fría, y la imposibilidad de funcionamiento directamente de la red durante los procesos de limpieza y desinfección, deben instalarse dos depósitos en paralelo, por lo menos, para permitir la limpieza de uno mientras el otro, o los demás, está en servicio. En cualquier caso, los depósitos deben estar tapados para prevenir la posibilidad de entrada de materiales extraños.

Los depósitos estarán dimensionados para un volumen mínimo de almacenamiento, compatible con las circunstancias donde se realice su instalación.

Los depósitos con paredes en contacto con el exterior y sometidos a calentamiento por radiación solar estarán térmicamente aislados.

Se fabricarán con materiales capaces de resistir la acción agresiva de los desinfectantes. En el caso del cloro, la concentración máxima previsible está entre 20 ppm y 50 ppm de cloro libre residual, durante un tiempo máximo de 2 h y 1 h respectivamente.

5.1.2.2 GENERADOR DE CALOR

Es el elemento o grupo de elementos destinados a elevar la temperatura del agua fría, existiendo multitud de posibilidades para esta finalidad. En las instalaciones de menor tamaño, se utilizan calderas o calentadores que actúan calentando directamente el AFCH.

En las instalaciones de mayor tamaño, normalmente está compuesto por calderas centrales instaladas en locales acondicionados (Salas de Máquinas), pudiendo funcionar con combustibles sólidos, líquidos o gaseosos. El Agua Caliente Sanitaria se obtiene por calentamiento indirecto en intercambiadores de calor (dispositivos utilizados para transferir energía térmica de un fluido a otro), a donde llega un circuito primario desde la caldera, (en circuito cerrado), que va transfiriendo el calor al agua contenida en el circuito secundario del mismo.

Los intercambiadores suelen ser de tipo multitubular, constituido fundamentalmente por un haz tubular, por cuyo interior circula el agua caliente primaria (calentada mediante caldera), colocado en el interior de una carcasa cilíndrica, circulando el agua a calentar (ACS) por el espacio existente entre el haz tubular y la carcasa ó de placas, dispositivo que permite a dos fluidos que circulan a contracorriente, cada uno por un lado de una placa metálica corrugada, intercambiar energía térmica, estando integrados, por tanto, por un paquete de placas metálicas corrugadas de forma especial y con orificios para el paso de los fluidos, que se acoplan unas en otras en mayor o menor número, según las necesidades térmicas, en un bastidor metálico que las sostiene unidas. Dicho bastidor está formado por una placa frontal fija y otra móvil, que permite abrir o cerrar el intercambiador para su limpieza, reparación o una posible ampliación. Estas dos placas frontales se unen por una serie de tirantes para lograr la presión necesaria para el cierre hermético del conjunto. Completan el bastidor la guía portacora superior y el soporte trasero.



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	175 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Los intercambiadores de calor se construyen con materiales resistentes a la corrosión tales como aceros inoxidables adecuados, titanio, etc. Los acumuladores de Agua Caliente Sanitaria son normalmente de acero al carbono con un revestimiento, aunque también se construyen en acero inoxidable.

5.1.2.3 RED DE SUMINISTRO

Compuesta por tuberías de materiales como el cobre, acero inoxidable o algunos plásticos (polietileno (PEX), polibutileno (PB), polipropileno (PP), etc.) considerando los efectos de las características del agua y de su grado de agresividad frente a los diversos materiales existentes, de la experiencia de las instalaciones ya realizadas en la misma zona y con el mismo tipo de agua y de la temperatura del agua como factor de aceleración de la velocidad de corrosión.

Si se utiliza acero galvanizado se debe tener presente que, en función de la composición química del agua, se pueden presentar procesos de corrosión a partir de 50 °C y más aceleradamente hasta los 70 °C.

No se instalarán tuberías de cobre que precedan a las tuberías de acero galvanizado, a fin de evitar que el cobre soluble se deposite aguas abajo sobre el acero galvanizado y cause ataques galvánicos. Asimismo no se empleará el cobre cuando el agua tenga un bajo valor de pH.

También pueden emplearse materiales multicapa que combinan más de 1 material (aluminio, plástico, etc.).

5.1.2.4 ACUMULADOR

Es el elemento que absorbe los caudales de consumo "punta", sin perjuicio para la estabilidad de la temperatura del agua en los puntos de consumo.

Serán verticales, con la entrada del agua en la parte inferior y la salida por la parte superior, con elevada relación de altura/diámetro y estarán dotados de elementos que permitan reducir al máximo la velocidad residual del agua de entrada.

Sus revestimientos interiores serán de esmalte vitificado o de resinas sintéticas.

5.1.3.- INSTALACION SOLAR TERMICA A BAJA TEMPERATURA PARA LA PRODUCCION DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

Una instalación solar térmica está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, transformarla directamente en energía térmica cediéndola a un fluido de trabajo (agua desmineralizada o agua con aditivos, según características climatológicas del lugar de instalación y de la calidad del agua empleada, con pH a 20 °C entre 5 y 9, y salinidad del agua < 500 mg/l de sales solubles y < 200 mg/l de sales de calcio, con un contenido de dióxido de carbono libre no superior a 50 mg/l.), y, por último almacenar dicha energía térmica de forma eficiente, bien en el mismo fluido de trabajo de los captadores, bien transferirla a otro, para su posterior utilización en los puntos de consumo. Dicho sistema se complementa con una producción de energía térmica por sistema convencional auxiliar que puede o no estar integrada dentro de la misma instalación.

5.1.3.1 COMPONENTES DE LA INSTALACION SOLAR TERMICA A BAJA TEMPERATURA PARA LA PRODUCCION DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS) Y CLASIFICACION

Los sistemas que conforman la instalación solar térmica para agua caliente son los siguientes:

- Sistema de captación formado por los captadores solares, encargado de transformar la radiación solar incidente en energía térmica de forma que se calienta el fluido de trabajo que circula por ellos.
- Sistema de acumulación constituido por uno o varios depósitos que almacenan el agua caliente hasta que se precisa su uso.
- Circuito hidráulico constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación.
- Sistema de intercambio que realiza la transferencia de energía térmica captada desde el circuito de captadores, o circuito primario, al agua caliente que se consume.
- Sistema de regulación y control que se encarga de asegurar el correcto funcionamiento del equipo para proporcionar la máxima energía solar térmica posible y actúa como protección frente a la acción de múltiples factores como sobrecalentamientos del sistema, riesgos de congelaciones, etc.
- adicionalmente, dispone de un Equipo auxiliar de energía convencional que se utiliza para complementar la contribución solar, suministrando la energía necesaria para cubrir la demanda prevista, garantizando la continuidad del suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior a la prevista.

Las instalaciones solares térmicas a baja temperatura, se puede clasificar como:

– **Sistemas solares de calentamiento prefabricados**, de tipo compacto, suministrados como equipos completos y listos para su instalación, con configuraciones fijas.

– **Sistemas solares de calentamiento a medida o por elementos** contruidos de forma única o montada, seleccionándolos a partir de una lista de componentes, considerándose como un conjunto de elementos. Los componentes se ensayan de forma separada y los resultados de los ensayos se integran en una evaluación del sistema completo. Los sistemas solares de calentamiento a medida se subdividen en dos categorías:

– **Sistemas grandes a medida** son diseñados únicamente para una situación específica.

– **Sistemas pequeños a medida** son ofrecidos por una Compañía y descritos en el así llamado archivo de clasificación, en el cual se especifican todos los componentes y posibles configuraciones de los sistemas fabricados por la Compañía. Cada posible combinación de una configuración del sistema con componentes de la clasificación se considera un solo sistema a medida.

En función del número de unidades atendidas: Unitarios (Calentador, Termo), Individuales (Un solo propietario), Centralizados (Todo un edificio)

En función del sistema empleado en la producción: Instantánea (calentar en cada momento el caudal preciso, sin acumulador), Por Acumulación (almacenar en depósito una vez calentada)

En función del tipo de energía empleada: Combustible (sólido, líquido, gas), Electricidad, Otras (Eólica, solar)

5.1.3.1.1 Captadores

No se podrán utilizar, bajo ninguna circunstancia, captadores con absorbente de hierro. Si se emplean con absorbente de aluminio, obligatoriamente se utilizarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibitor de los iones de cobre e hierro.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragozas/VerificacionAction.action>



Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	176 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

El captador dispondrá de un orificio de ventilación de diámetro no inferior a 4 mm situado en la parte inferior para la eliminación de acumulaciones de agua. El orificio se realizará de forma que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.

Las características ópticas del tratamiento superficial aplicado al absorbedor, no deben quedar modificadas substancialmente en el transcurso del periodo de vida previsto por el fabricante, incluso en condiciones de temperaturas máximas del captador.

El captador llevará en lugar visible una placa en la que consten, como mínimo, los siguientes datos:

- nombre y domicilio de la empresa fabricante, y eventualmente su anagrama.
- modelo, tipo, año de producción.
- número de serie de fabricación.
- área total del captador.
- peso del captador vacío, capacidad de líquido.
- presión máxima de servicio.

Esta placa estará redactada, como mínimo, en idioma español y podrá ser impresa o grabada con la condición que asegure que los caracteres permanecen indelebles.

5.1.3.1.2 Acumuladores

Cuando el intercambiador esté incorporado al acumulador, la placa de identificación indicará además, los siguientes datos:

- Superficie de intercambio térmico en m².
- Presión máxima de trabajo, del circuito primario.

Cada acumulador estará equipado de fábrica con los correspondientes manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para las siguientes funciones:

- Manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente.
- Registro embreadado para inspección del interior del acumulador y eventual acoplamiento del serpentín.
- Manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario.
- Manguitos roscados para accesorios como termómetro y termostato.
- Manguito para el vaciado.

La placa característica del acumulador indicará la pérdida de carga del mismo.

Los depósitos mayores de 750 l dispondrán de una boca de hombre con un diámetro mínimo de 400 mm, fácilmente accesible, situada en uno de los laterales del acumulador y cerca del suelo, que permita la entrada de una persona en el interior del depósito de modo sencillo, sin necesidad de desmontar tubos ni accesorios.

El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante con protección mecánica realizada en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástica.

Podrán utilizarse acumuladores de las características y tratamientos descritos a continuación:

- Acumuladores de acero vitrificado con protección catódica.
- Acumuladores de acero con un tratamiento que asegure la resistencia a temperatura y corrosión con un sistema de protección catódica.
- Acumuladores de acero inoxidable adecuado al tipo de agua y temperatura de trabajo.
- Acumuladores de cobre.

- Acumuladores no metálicos que soporten la temperatura máxima del circuito y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.
- Acumuladores de acero negro (sólo en circuitos cerrados, cuando el agua de consumo pertenezca a un circuito terciario).

Los acumuladores se ubicarán en lugares adecuados que permitan su sustitución por envejecimiento o averías.

5.1.3.1.3 Intercambiador de calor

No se deberá reducir la eficiencia del captador debido a un incremento en su temperatura de funcionamiento por instalación de intercambiador de calor entre el circuito de captadores y el sistema de suministro.

Si sólo se usa un intercambiador entre el circuito de captadores y el acumulador, la transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador no deberá ser menor que 40 W/m²-K.

5.1.3.1.4 Bombas de circulación

La bomba del circuito primario estará fabricada con materiales compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.

Cuando las conexiones de los captadores son en paralelo, el caudal nominal será el igual caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores en paralelo.

La potencia eléctrica parásita para la bomba no debería exceder los valores siguientes:

Sistema	Potencia eléctrica de la bomba
Sistema pequeño	50 W o 2% de la mayor potencia calorífica que pueda suministrar el grupo de captadores
Sistemas grandes	1 % de la mayor potencia calorífica que puede suministrar el grupo de captadores

La potencia máxima de la bomba especificada anteriormente excluye la potencia de las bombas de los sistemas de drenaje con recuperación, que sólo es necesaria para rellenar el sistema después de un drenaje.

La bomba permitirá efectuar de forma simple la operación de desaireación o purga.

5.1.3.1.5 Tuberías

Se utilizarán, en el circuito primario, tuberías de cobre o de acero inoxidable, con uniones roscadas, soldadas o embreadadas y protección exterior con pintura anticorrosiva. Se evitará el empleo del cobre cuando el pH del agua presente valores bajos por el riesgo de cesión del metal.

Todos los materiales empleados en el circuito serán resistentes a la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico.

En el circuito secundario o de servicio de Agua Caliente Sanitaria, se utilizará el cobre o el acero inoxidable, pudiendo también emplearse materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito que le sean de aplicación, y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	177 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos se adoptarán las siguientes precauciones:

- En las distribuciones principales se dispondrán las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción.
- En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatación si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

Las redes de tuberías estarán aisladas térmicamente, tanto en impulsión como en retorno, cuando:

- Temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurren.
- Temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados (pasillos, galerías, falsos techos, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, suelos técnicos, etc.) entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando pudieran estar al alcance de las personas.

Para tuberías exteriores, la terminación final del aislamiento contará con una protección suficiente contra la intemperie, evitando además el paso de agua de lluvia mediante juntas estancas.

En general, los espesores mínimos de los aislamientos de las tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes y que discurren por los edificios serán:

Diámetro Exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40 ... 60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

Para las tuberías exteriores y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de las edificaciones, los espesores mínimos de aislamientos serán:

Diámetro Exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40 ... 60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

En general, los espesores mínimos de los aislamientos de las tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos y que discurren por los edificios serán:

Diámetro Exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40 ... 60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	30	20	20
35 < D ≤ 60	40	30	20
60 < D ≤ 90	40	30	30
90 < D ≤ 140	50	40	30
140 < D	50	40	30

Para las tuberías exteriores y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de las edificaciones, los espesores mínimos de aislamientos serán:

Diámetro Exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40 ... 60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	50	40	40
35 < D ≤ 60	60	50	40
60 < D ≤ 90	60	50	50
90 < D ≤ 140	70	60	50

140 < D	70	60	50
---------	----	----	----

5.1.3.1.6 Válvulas

Las válvulas a emplearse en los distintos circuitos serán las siguientes en función del servicio que prestan y de las condiciones de presión y temperatura:

- para aislamiento: válvulas de esfera.
- para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento.
- para vaciado: válvulas de esfera o de macho.
- para llenado: válvulas de esfera.
- para purga de aire: válvulas de esfera o de macho.
- para seguridad: válvula de resorte.
- para retención: válvulas de disco de cople compuerta, o de clapeta.

Las válvulas de seguridad deberán derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

5.1.3.1.7 Vasos de expansión

Serán abiertos o cerrados. Los de tipo abierto, cuando se utilicen como sistemas de llenado o de relleno, dispondrán de una línea de alimentación, mediante sistemas tipo flotador o similar.

En cuanto a los cerrados, deberá estar dimensionado de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda restablecer la operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo.

El depósito de expansión compensará el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores más un 10 %.

El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes, siendo además resistente a los efectos de la intemperie, pájaros y roedores.

5.1.3.1.8 Purgadores

Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito.

Los purgadores automáticos soportarán, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y en cualquier caso hasta 130°C en las zonas climáticas I, II y III, y de 150°C en las zonas climáticas IV y V establecidas en el documento CTE-HE 4.

5.1.3.1.9 Sistema de llenado

Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general, es muy recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo, de forma que nunca se utilice directamente un fluido para el circuito primario cuyas características incumplan esta Sección del Código Técnico o con una concentración de anticongelante más baja. Será obligatorio cuando, por el emplazamiento de la instalación, en alguna época del año pueda existir riesgo de heladas o cuando la fuente habitual de suministro de agua incumpla las condiciones de pH y pureza requeridas en esta Sección del Código Técnico.



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	178 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

En cualquier caso, nunca podrá rellenarse el circuito primario con agua de red si sus características pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito, o si este circuito necesita anticongelante por riesgo de heladas o cualquier otro aditivo para su correcto funcionamiento.

Las instalaciones que requieran anticongelante deben incluir un sistema que permita el relleno manual del mismo.

Para disminuir los riesgos de fallos se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados y la entrada de aire que pueda aumentar los riesgos de corrosión originados por el oxígeno del aire. Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

5.1.3.1.10 Sistema eléctrico y de control

Los sensores de temperatura se localizarán e instalarán asegurando permanentemente un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura; para conseguirlo, en el caso de las sondas de inmersión (recomendadas), se instalarán en contra corriente con el fluido. Los sensores de temperatura estarán aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.

Las sondas se ubicarán de forma que midan exactamente las temperaturas que se desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Se prestará especial cuidado para asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.

5.1.3.1.11 Red de retorno

Para fomentar el ahorro de agua, por aplicación de lo estipulado en el CTE-HS 4 "Suministro de Agua", en las redes de ACS (individuales o centralizadas) se dispondrá de una red de retorno si la longitud de la tubería de ida, al punto de consumo más alejado, es igual o supera los 15 m.

La red de retorno se compondrá de:

- Un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno; Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión.
- Columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

En los montantes, se realizará el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

5.1.3.1.12 Puntos de consumo

En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente

sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, se dispondrán, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

5.1.4.- INSTALACION DE CALEFACCION

Son las instalaciones destinadas al calentamiento de recintos compuesto generalmente por un sistema de generación (caldera, bomba de calor, energía solar, etc.) de chapa de acero inoxidable, fundición, cobre, etc., pudiendo producir además ACS, de forma individual o colectiva, con acumulador o sin él. Podrán asimismo utilizar combustibles sólidos, líquidos y gaseosos o bien mediante electricidad. Dispone además de un sistema de evacuación de productos de la combustión.

Los sistemas de calefacción utilizan principalmente agua o aire caliente para calentar el aire de los recintos.

Al agua, proveniente de una caldera, se hace circular por tuberías "remansándola" en unos elementos, estratégicamente situados, denominados técnicamente "emisores", de modo que transfieran parte de su calor al aire del local.

Otros sistemas que utiliza el agua como vehículo calorífico es el denominado de "paneles radiantes", en el que un serpentín se coloca, bien bajo el pavimento, bien sobre el cielo raso de los locales.

La distribución puede realizarse mediante circuitos de tuberías de agua o conductos de aire, en materiales de cobre, acero esmirado, acero negro, acero galvanizado, fibra de vidrio, polipropileno, polietileno reticulado de doble capa y pre-aislamiento, etc., disponiendo de un sistema de bombeo para la circulación del fluido, llaves de corte, etc.

Cuenta esta instalación con un sistema de control por válvulas termostáticas o termostatos situados en locales y/o en exteriores y de elementos auxiliares como equipos de presión y de regulación para el combustible, así como chimenea para evacuación de los productos de la combustión, normalmente en acero inoxidable, aislada de doble pared.

El sistema de regulación controlará de la temperatura de impulsión en función de las condiciones exteriores con limitación de la temperatura mínima de retorno a la caldera, disponiendo de sonda de temperatura de inmersión, sonda de temperatura exterior, central electrónica con reloj programable y submódulo de limitación de la temperatura mínima de retorno.

Los elementos de consumo normalmente son radiadores (circuitos a alta temperatura), convectores y ventilconvectores, aerotermos, paneles radiantes (circuitos a baja temperatura), rejillas difusoras, etc.

Como elementos accesorios de esta instalación se encuentran las válvulas (esfera, mariposa, de tres vías, de retención), dilatadores elásticos, filtros, purgadores, intercambiador, vaso de expansión, conductos de humo, aislantes térmicos, etc.

Los quemadores estarán dotados de regulación del aire, seguridad contra fallo de la llama, y electro válvula en la bomba del quemador.

La instalación podrá contemplar acumuladores nocturnos, de tipo dinámico o de tipo estático, estando los primeros compuestos por material cerámico de acumulación con magnesta capaz de alcanzar 600/650°C, aislamiento alta calidad microporoso, estando el conjunto recubierto de carcasa de chapa de acero, entrega de calor por radiación térmica y también por turbina impulsora de aire, con ventilador radial, regulador electrónico de carga y limitador de seguridad.

En cuanto a los estáticos, estarán compuesto por material cerámico de acumulación con magnesta capaz de alcanzar

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragozas/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	179 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

600/650°C, aislamiento alta calidad microporoso, envolvente con chapa de acero pintada con resinas, entrega de calor por radiación térmica, con regulador de carga de salida del calor, limitador de seguridad.

5.1.4.1 CALDERAS

Son los elementos encargados de generar el calor y se fabrican para todo tipo de combustibles: sólidos (carbón o leña) líquidos (gasóleo) y gaseoso (propano, gas natural).

Existen asimismo las llamadas calderas "polcombustibles" que, mediante la incorporación de los equipos adecuados, pueden utilizar combustibles alternativos (biocombustibles, etc.). Las más usadas son las de gas y gasóleo, y se clasifican en función de sus potencias caloríficas expresadas en Kcal/hora ó kw.

Pueden suministrarse formando equipos compactos dotados con sus elementos fundamentales, como son el quemador, circulador (bombas), depósito de expansión y cuadro de control.

Una misma caldera, en general, puede utilizarse para los servicios combinados de calefacción y ACS de los edificios.

5.1.4.1.1 Calderas de combustibles sólidos

Podrán estar constituidas por elementos de hierro fundido o como un monobloque con cuerpo de acero. En cualquier caso, llevarán envolvente metálica calorifugada como protección.

Dispondrán de los siguientes elementos:

- Parrillas.
- Compuertas de registro y limpieza.
- Conducto de impulsión de gases de combustión, dotado de regulador de tiro.
- Orificios para la conexión con las tuberías de agua.

5.1.4.1.2 Calderas de combustibles líquidos y gaseosos

Podrán ser construidas por elementos de hierro fundido o como un monobloque con cuerpo de acero. En cualquier caso, llevarán envolvente metálica calorifugada como protección.

Dispondrán de los siguientes elementos:

- Placa para acoplamiento de quemador.
- Termostato de caldera.
- Compuertas de registro y limpieza.
- Conducto por expulsión de gases de combustión, dotado de regulador de tiro.
- Orificios para la conexión con las tuberías de agua.

En el caso de calderas presurizadas, se incluirán los datos oportunos para conocer la presión de funcionamiento del hogar, expresada en milímetros de columna de agua (mm. c.a.).

En el caso de calderas con quemador atmosférico para gas, se incluirá:

- Válvula de gas con sistema de seguridad.
- Regulador de presión de gas.
- Encendido automático.

5.1.4.2 QUEMADORES

Los quemadores se clasifican inicialmente por el combustible a utilizar, pudiendo emplearse los de gasoil, propano, fuel-oil, gas ciudad y gas natural.

Pueden ser de una llama ó etapa, de dos etapas o, por último modulantes (con potencias escalonadas, conforme a la demanda). Estos últimos reducen sobremanera las secuencias "encendido-paro" con el consiguiente ahorro energético.

Asimismo pueden estar preparados para trabajar bien con la cámara de combustión con entradas de aire (a depresión) o bien hermética (a sobrepresión).

Para potencias pequeñas y medianas resulta usual que el quemador se suministre formando bloque con la caldera, realizándose, entonces, la elección y acople en fábrica.

Los quemadores se encuentran automatizados donde el circulador del circuito de calefacción exita el funcionamiento de una micro-bomba de la que van provistos; asimismo mediante sondas, que realizan lecturas térmicas en la instalación - incluso en el exterior -, se envían señales a una central electrónica que, por medio de electroválvulas, modula o cierra el paso del combustible, incluso cuando no funciona el circulador.

Los quemadores estarán compuestos por: cuadro eléctrico incorporado, ventilador y cañón adaptador. Sus elementos funcionales más importantes son:

- Sistema de control de la presión del aire mediante presostato regulable.
- Sistema de seguridad de presión máxima, o tope, del gas mediante presostato regulable.

Los elementos en la "línea de gas" son:

- Electroválvula de regulación: mecanismos con el que se regula el caudal de gas que se necesita. Su funcionamiento viene comandado desde la central.
- Electroválvula de seguridad: su misión es doblar la acción de cierre de la electroválvula de regulación del quemador al pararse éste.
- Presostato de mínima del gas: su misión en la línea es controlar la presión mínima de gas para una perfecta combustión.

5.1.4.3 SISTEMAS DE DISTRIBUCION

5.1.4.3.1 Sistema monotubular

El sistema consiste básicamente en un anillo simple que va intercalando emisores a lo largo de su recorrido. Los emisores se conectan a los "bucles" en los que conecta con el anillo solo en un punto, donde se coloca una válvula doble que permite la conexión y reglaje del tubo de entrada y la del de salida. El anillo suele tener un diámetro constante. Es apropiado para pequeñas instalaciones. No se aconseja la colocación de más de siete radiadores al mismo anillo.

5.1.4.3.2 Sistema bitubular

En este sistema no se reutiliza el agua que ya ha pasado por un radiador - como ocurre en el sistema monotubular - sino que se recoge mediante una red paralela para ser reconducida a la caldera. En este sistema no hay limitación en el número de radiadores. Es el apropiado para grandes instalaciones.

Ambos sistema pueden combinarse.

5.1.4.4 CIRCULADORES

Los circuladores son unas pequeñas electrobombas centrífugas intercaladas en los circuitos, cuya misión es impulsar el agua caliente y, a la vez, vencer las resistencias que tal impulsión genera.

Pueden ir tanto en la tubería de ida como en la de retorno. Para potencias de bombeo superiores a 5 kw, se recomienda la instalación de dos bombas en paralelo, una de ellas en reserva.



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$	PÁGINA	180 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

5.1.4.5 VASOS DE EXPANSIÓN

Para evitar que al calentarse, el agua aumenta su volumen, las instalaciones de calefacción estarán dotadas de vaso de expansión, existiendo los de tipo abiertos y los cerrados, aunque los primeros se encuentran en desuso por elevadas pérdidas por evaporación, longitudes excesivas de tubos y por dificultades de montaje.

El orden de montaje adecuado es el siguiente: generador de calor-vaso de expansión-bomba de recirculación, para determinar la situación correcta de conexión del vaso de expansión abierto con respecto al generador de calor y a la bomba de recirculación, en el circuito.

5.1.4.6 VALVULAS DE SEGURIDAD

Las calderas con vaso de expansión cerrado, equipos de producción y almacenamiento de agua caliente y, en general, los circuitos que no estén en contacto con la atmósfera llevarán una válvula de seguridad generalmente acompañada de un manómetro. Teniendo en cuenta que a mayor temperatura mayor presión suele colocarse en el tubo de ida y en las proximidades de la caldera.

5.1.4.7 CUADRO DE CONTROL

Deberá contar al menos con un termómetro, que indique la temperatura de ida del agua, y un hidrómetro que indique la presión a que está trabajando la caldera. Estos aparatos se complementan habitualmente con los siguientes:

Pulsadores-interruptores del circulador y del quemador.

Termostato regulable de la temperatura de ida.

Termostato de seguridad que actúe automáticamente.

Podrán contar además con central electrónica de programación del quemador (de tipo modular) donde la temperatura de diseño (y consecuentemente la del agua de ida) queda prefijada en función de la temperatura exterior, ajustándose las temperaturas de diseño en las horas diurnas y en las horas nocturnas.

5.1.4.8 PURGADORES Y SEPARADORES DE AIRE

Para evitar la formación de burbujas de diferentes tamaños que ocasionan los siguientes indeseados efectos, se instalan purgadores y separadores de aire:

- Bolsas de aire que impiden la circulación del agua.
- Ruidos.
- Disminución del rendimiento de los circuladores, con posibilidad de caños en los rodets por cavitación.
- Disminución del rendimiento de las calderas.
- Corrosiones.
- Normalmente se instalan
- Purgador automático.
- Separador.
- Purgador en los emisores.
- Pendiente de la instalación.

Los purgadores automáticos consisten en un pequeño vaso que tiene en su interior un flotador que cierra o abre una válvula para la salida del aire. Todos los sistemas de agua caliente, incluidos los de ACS, deben prolongar sus montantes y colocar en el final un purgador.

Como separadores, habitualmente se emplean los centrífugos, con una mayor eficacia situándolo en el punto de mayor velocidad y de menor presión, condiciones en las que el agua tiene su menor capacidad de disolución.

Los purgadores de emisores pueden ser automáticos y manuales y se colocan en uno de los tapones superiores de los emisores.

5.1.4.9 EMISORES**5.1.4.9.1 Radiadores**

Para todo tipo de calefacción, queda prohibido que las superficies calefactoras accesibles normalmente por el usuario tengan una temperatura superficial exterior superior a 90° C, sin estar protegidas contra contactos casuales.

La emisión calorífica, para un salto de 60° C, no será menor que la potencia calorífica nominal.

Estarán homologados por parte del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Se construirán de materiales resistentes a la corrosión y con todos sus elementos inalterables al agua caliente (formados por unión de módulos o elementos como chapa de acero, fundición, aluminio, termominerales, acero, etc.).

Estarán provistos de todos los soportes de fijación a la pared o suelo y con los accesorios adecuados para su instalación.

Dispondrán, en todo caso, de válvula de reglaje y detector. Dispondrán de purgador en aquellos casos en que se prevea una posible acumulación de aire que impida su buen funcionamiento.

Llaves de Reglaje:

Llaves monogiro: En los sistemas bitubulares la tubería de ida y la de retorno quedan unidas periódicamente mediante los radiadores, y por tanto deben equilibrarse las presiones de los puntos de encuentro - entrada y salida de los radiadores - para que los caudales circulantes sean los previstos en el cálculo.

Detentores: Son llaves que se instalan a la salida de los emisores y que, en combinación con la monogiro, de entrada, permite retirar el bloque emisor o panel sin necesidad de vaciar el agua de la instalación.

Llave monotubo: En caso de instalaciones monotubo la llave tiene mayor complicación al disponer en la misma pieza las regulaciones de entrada y salida realizan en el conducto de salida, en vez del de entrada.

Llaves termostáticas**5.1.4.9.2 Suelo Radiante**

El sistema de suelos radiantes consta de uno o varios colectores de alimentación de los que arrancan distribuidores que se desarrollan en serpentines bajo los pavimentos que, después de aportar su calor al ambiente, convergen en uno o varios colectores de retornos.

Los elementos que componen un suelo radiante son, genéricamente los siguientes:

Tubos: Fabricados en acero mediante empaillados, pudiendo ser también de cobre, igualmente en serpentines, dada su ductilidad tanto en suelos como, sobre todo, en techos radiantes; en este último caso se interpone entre el forjado y las tuberías una capa de aislamiento y, después de las necesarias fijaciones, se enyesan los serpentines desde abajo.

También con tubos de plásticos en rollos como el polietileno reticular (PEX), donde los empalmes son siempre soldados y las conexiones se realizan mediante accesorios de compresión.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	181 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Termostato del local

Servomotores que controlan el suministro de las válvulas de 3 vías, pudiendo ser del tipo "on-off" (dos posiciones) y válvulas de 3 vías del tipo "todo-nada", si bien, actualmente, son sustituidos por sistemas proporcionales.

5.1.4.10 CONVECTORES Y AEROTERMOS

Los aerotermos para instalaciones de calefacción podrán ser por agua caliente con conducción forzada de aire caliente y equipado con batería de intercambio de calor en cobre-aluminio, ventilador helicoidal silencioso, que descarga de aire en cualquier posición, disponiendo de aletas orientables, soportes fijos u orientables, con envoltorio de plancha de acero pintada.

También podrán ser eléctricos para proyección forzada de aire caliente o ventilación cotada de batería de resistencias blindadas, ventilador helicoidal, y termostato, con carcasa metálica pintada con pintura epoxi.

Las pendientes deben realizarse en aquellos recorridos en los que el aire vaya a favor de la corriente de agua para converger en un montante propio o en la parte superior de uno existente provisto de purgador.

5.1.4.11 DILATADORES

Por efecto de cambios de temperatura el movimiento axial de un tramo de tubería comprendido entre dos puntos de anclaje puede ser total o parcialmente impedido y, en consecuencia, generarse en el material de los mismos esfuerzos superiores al máximo admisible. Es necesario, entonces, intercalar un elemento flexible que absorba dicho movimiento.

Como elementos flexibles podrán utilizarse cambios de dirección de la tubería, preferentemente en forma de U, o bien dilatadores deslizantes o de fuelles.

5.1.5.- INSTALACION DE AIRE ACONDICIONADO

Es la instalación destinada al enfriamiento de recintos, que además de la temperatura pueden modificar la humedad, movimiento y pureza del aire, creando un microclima confortable en el interior de los edificios, según condiciones de confort), de eficiencia energética, calidad del aire y de seguridad establecida por el RITE y el CTE, teniendo como finalidad procurar el bienestar de los ocupantes de los edificios, tanto térmica como acústicamente, cumplimentando además los requisitos para su seguridad y con el objetivo de un uso racional de la energía.

5.1.5.1 COMPONENTES DE LA INSTALACION DE AIRE ACONDICIONADO

Normalmente está compuesta por una o varias unidades frigoríficas o sistema por absorción, formada por un compresor, un evaporador, un condensador y un sistema de expansión, dotada de termostato de control y sistema de control, sensores, etc. Asimismo contempla subsistemas tanto para el tratamiento previo del aire como para el agua.

Como redes de distribución, tuberías y accesorios de chapa metálica de cobre o acero, de fibra de vidrio, etc., con conductos lisos, que no presentarán imperfecciones interiores ni exteriores, rugosidades ni rebabas, estando limpios, no desprendiendo fibras ni gases tóxicos, así como no permitirán la formación de esporas ni bacterias; serán estancos al aire y al vapor de agua, no propagarán el fuego y resistirán los esfuerzos a los que se vean sometidos.

Como elementos de consumo, rejillas, difusores, etc., dotados de otros elementos como filtros, ventiladores, paneles radiantes, etc.

5.1.5.1.1 Sistema de regulación

Consta, genéricamente, de los siguientes componentes:

- Sensor: elemento sensible a la variable controlada, también llamado captor, detector o sonda (termómetros, manómetros, amperímetros, voltímetros, caudalímetros, etc.)
- Dispositivo gobernado: parte de la instalación operativa sobre la que se actúa. Por ejemplo: válvulas, ventiladores, compresores, etc.
- Órgano de mando: receptor de información procedente de los sensores, que compara el valor de la variable controlada con el valor de consigna dado (valor deseado), y decide la orden a adoptar, mandándola al dispositivo que la ejecuta. (termostatos, presostatos, etc.)
- Actuador: dispositivo que recibe las órdenes del órgano de mando, y las ejecuta accionando el dispositivo gobernado de la instalación operativa. (servomotores, contactos eléctricos, contactores, etc.).

5.1.5.2 CLASIFICACION DEL LOS SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

Según la forma mediante la cual se enfría o se calienta el mismo, dentro del local que se pretenda acondicionar, se encuentran los siguientes sistemas:

- Expansión directa (equipos de ventana, unidades partidas, etc.)
- Todo agua (fan-coils, etc.)
- Todo aire (unidades de tratamiento de aire)
- Aire - agua (inducción).

Los **Sistemas Todo Aire** son aquellos donde el aire es utilizado para compensar las cargas térmicas en el recinto climatizado y por tanto basados en la distribución de aire, en el cual no tiene lugar ningún tratamiento posterior. Tienen capacidad para controlar la renovación del aire y la humedad del ambiente. Un sistema puramente todo aire sería el basado en una Unidad de Tratamiento de Aire (UTA) aunque también se denominan así a los sistemas dotados de climatizadores que acondicionan el aire de una zona y que posteriormente se distribuye en los locales.

El conducto actúa como elemento estático de la instalación, a través del cual circula el aire en el interior del edificio, conectando todo el sistema: aspiración del aire exterior con las unidades de tratamiento de aire, locales de uso, retorno y evacuación del aire viciado.

Las instalaciones Todo Aire, a su vez se pueden clasificar en:

Dentro de los sistemas todo aire se clasifica las siguientes variantes, en función del control de la temperatura efectuado.

1. Un solo conducto con volumen de aire constante.
 - 1.1. Instalaciones de una zona
 - 1.2. Instalaciones de varias zonas (multizonas)
2. Un solo conducto con volumen de aire variable (VAV).
 - 3.1. Volumen de aire constante
 - 3.2. Volumen de aire variable

Los **Sistemas Todo Agua**, también denominados hidrónicos son aquellos en que el agua es el agente que se ocupa de compensar las cargas térmicas del recinto acondicionado donde el agua se enfría y calienta en unidades centralizadas y se lleva a los elementos terminales ubicados en los locales a climatizar. (Aunque también puede tener aire exterior para la renovación), entre las que se encuentran las instalaciones de calefacción con radiadores o con suelo radiante, y las instalaciones de aire acondicionado con fan-coils.

Los sistemas todo agua pueden clasificarse en sistemas de tubería simple (dos tuberías) y sistemas de varias tuberías.



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$	PÁGINA	182 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

En los **sistemas de tubería simple** cada unidad terminal recibe la entrada de agua fría o caliente, según la estación del año y termina en una tubería de retorno.

En los **sistemas de varias tuberías** cada unidad terminal tiene una cable entrada de agua (caliente y fría) y una tubería (tres tuberías) o dos tuberías de retorno (cuatro tuberías).

Los **Sistema Aire-Agua**: Son aquellos donde llega tanto agua como aire para compensar las cargas del local. El aire exterior es tratado en separadamente para todo el edificio. El agua (fría o caliente) se distribuye hasta los elementos terminales, donde pasa el aire tratado junto con el aire de recirculación en el mismo local. Un ejemplo de este tipo de instalaciones son los sistemas de inducción.

Las instalaciones Aire-Agua, a su vez se pueden clasificar en:

- Instalaciones de Inducción a dos tubos
- Instalaciones de Inducción a tres tubos
- Instalaciones de Inducción a Cuatro
- Instalaciones de paneles Radiantes con aire primario

Los **Sistemas Todo Refrigerante**: son aquellos donde el fluido que se encarga de compensar las cargas térmicas del local es el refrigerante. Dentro de estos sistemas se engloban los pequeños equipos autónomos (split y multisplit), donde su regulación puede ser todo o nada o los sistemas de refrigerante variable mediante inverter.

Los **sistemas Todo Refrigerante** sólo se emplean en instalaciones de pequeña o mediana potencia. En estos sistemas se emplean tuberías de refrigerante que transportan el frío y calor hasta los locales a climatizar. Se distinguen los siguientes sistemas:

Sistemas individuales Es el sistema de climatización más elemental formado por una pequeña unidad. Si el sistema es de una capacidad adecuada puede servir a un espacio de mayores dimensiones mediante una pequeña red de conductos de aire. Estas unidades autónomas encuentran su aplicación en las habitaciones pequeñas o grandes y zonas segregadas. También se instalan estas unidades en residencias particulares, oficinas, establecimientos comerciales o grupos de oficinas que constituyen zonas individuales.

Sistemas centralizados.

También se pueden clasificar en función de si se trata de un **sistema unitario o un sistema centralizado**:

- Sistema unitario utiliza un equipo donde todos los elementos son montados por el fabricante y se suministran en una sola pieza.
- Sistema centralizado es aquel donde los componentes se encuentran separados y deben ser instalados y montados por un instalador autorizado.

Otra clasificación **en función de la zona a que climatiza**, distinguiendo así sistemas de una única zona y sistemas multizona:

- Sistemas de una única zona son aquellos que climatizan sólo una zona del local.
- Sistemas multizona son aquellos que pueden acondicionar de forma satisfactoria un número de diferentes zonas.

Mediante combinación de los diferentes factores expuestos, se encuentra los siguientes tipos:

- Sistema de aire acondicionado por conducto único, con temperatura variable y recirculación.
- Sistema de aire acondicionado por conducto único, con temperatura variable multizona.
- Sistema de aire acondicionado por conducto único, de volumen de aire variable (VAV).
- Sistema de aire acondicionado por conducto único, de temperatura y volumen variable.

- Sistema de aire acondicionado por conducto único, de volumen variable y calentamiento perimetral.
- Sistema de aire acondicionado de por conducto único, con unidades de inducción.
- Sistema de aire acondicionado por conducto único, con unidades fan-coil.
- Sistema de aire acondicionado por conducto único, con bomba de calor reversible.
- Sistema de aire acondicionado por doble conducto, con temperatura de aire variable.
- Sistema de aire acondicionado por doble conducto, con volumen de aire variable (VAV).
- Sistema de aire acondicionado por unidad autónoma compacta.
- Sistema de aire acondicionado por unidad autónoma partida (split, bisplit, multisplit).
- Sistema de aire acondicionado por bomba de calor reversible.
- Sistema de aire acondicionado por enfriadores de techo.
- Sistema de aire acondicionado por refrigeración discrecional.

5.1.5.3 RED DE CONDUCTOS

Son los elementos de la instalación a través de los cuales se distribuye el aire por todo el sistema; aspiración, unidades de tratamiento de aire, locales de uso, retorno, extracción de aire, etc. Pueden ser de chapa metálica, de lana de vidrio o de tipo flexible.

Normalmente la red de conductos está compuesta por tramos rectos, donde la velocidad y dirección del aire son constantes y por tramos curvos donde el aire cambia de velocidad y/o dirección. Los conductos se realizan a base de paneles sujetos con perfiles, montándose con distintos métodos y herramientas, siendo posteriormente sellados interna y externamente con coas y cintas homologadas. Las uniones entre tramos se realizan con las correspondientes piezas (codos, té, derivaciones, reducciones, etc.)

De acuerdo con lo estipulado por el CTE-DB-SI, los conductos y sus aislamientos deben de ser Euroclase B-s3, c0 como mínimo, certificada mediante ensayo normalizado en laboratorios acreditados por la administración.

5.1.5.3.1 Conductos de chapa metálica

Son los realizados a partir de planchas de chapa metálica (acero galvanizado o inoxidable, cobre, aluminio, etc.), las cuales se cortan y se conforman para dar al conducto la geometría necesaria para la distribución de aire.

Los conductos de chapa metálica deben aislarse térmicamente, empleándose habitualmente, mantas de lana de vidrio para colocar en el lado exterior del conducto. Estas mantas incorporan un revestimiento de aluminio que actúa como barrera de vapor (generalmente con protección asfáltica). También pueden colocarse, en el interior del conducto, mantas de lana de vidrio con un tejido de vidrio que permita la absorción acústica por parte de la lana y refuerce el interior del conducto.

Los conductos de chapa se clasifican en función de la máxima presión que pueden soportar y de su grado de estancueidad.

5.1.5.3.2 Conductos de lana o fibra de vidrio

Fabricados a partir de paneles de lana o fibra de vidrio de alta densidad y aglomerada con resinas termoendurecibles. El conducto se conforma a partir de planchas, cortándolas y doblandolas para obtener la sección deseada.

Las planchas a partir de las cuales se fabrican los conductos se suministran con un doble revestimiento:

- La cara que constituirá la superficie externa del

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$	PÁGINA	183 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

conducto está recubierto por un complejo de aluminio reforzado, que actúa como barrera de vapor y proporciona estanqueidad al conducto.

- La cara que constituirá el interior del conducto, dispondrá de un revestimiento de aluminio, un velo de vidrio, o bien un tejido de vidrio, según las características que se deseen exigir al conducto.

Estarán contruidos con paneles rígidos de fibra de vidrio, con una densidad mínima de 80kg/m³.

Su cara exterior estará dotada de un revestimiento estanco al aire y al vapor de agua y resistente a la llama tipo de 800° C durante treinta minutos.

La densidad y rigidez del panel será adecuada a la presión estática máxima que deba soportar y por lo menos:

- 60Kg./m³ y 25mm. espesor para 35mm. c.d.a.
- 80Kg./m³ y 25mm. espesor para 40mm. c.d.a.
- 95Kg./m³ y 25mm. espesor para 50mm. c.d.a.

La rigidez del conducto podrá reforzarse con dispositivos rigidizadores de acuerdo con el cuadro siguiente:

La velocidad máxima del aire, admitida en los conductos de fibra de vidrio, será tal que se garantice la ausencia de desprendimiento de fibras en la cara interna del conducto.

Los conductos sin revestimiento interno de neopreno o con revestimiento de resina, sólo podrán emplearse para velocidades inferiores a doce metros y medio (12,5m.).

Para velocidades superiores se requerirán conductos con densidad mínima de 80kg/m³ y dotados de un revestimiento interno a base de neopreno solidificado o similar.

Los conductos cuyo ancho sea superior a sesenta centímetros (60cm.), estarán provistos de refuerzos transversales, cada sesenta centímetros (60cm.), constituidos por un perfil 2LD de chapa galvanizada, de anchura de ala ocho centímetros (8cm.) y canto H y espesor e.

Los conductos de anchura superior a ciento cincuenta (150), llevarán interiormente y centrado un tubo de chapa de diez milímetros (10mm.) fijado con redondo de dos milímetros (2mm.) de diámetro y arandelas en el exterior e interior. Se dispondrá uno cada ciento veinte centímetros (120cm.) y separados seis centímetros (6cm.) como máximo de la junta.

5.1.5.3.3 Conductos flexibles

Con forma de fuelle, son los constituidos generalmente por dos tubos de aluminio y políster entre los cuales se dispone un fieltro de lana de vidrio que actúa como aislamiento térmico. Están regulados por la norma UNE-EN- 13180.

Su uso se limita, reglamentariamente (RITE) a longitudes de 1,2 m debido a su elevada pérdida de carga y a los problemas acústicos que pueden originar, por lo que se utilizan principalmente para la conexión entre el conducto principal de aire y las unidades terminales (difusores, rejillas).

5.1.5.3.4 Compuertas

Las compuertas de tipo mariposa tendrán sus lamas rigidamente unidas al vástago, de forma que no vibren ni originen ruidos.

El ancho de cada lama de una compuerta en la dirección perpendicular a su eje, no será superior a veinticinco centímetros (25cm.) en conductos con velocidad de paso menor de doce metros por segundo (12m/s.) ni superior a diez centímetros en conductos con velocidad de paso superior.

En caso de que las lamas de las compuertas tengan perfil aerodinámico, estas dimensiones podrán aumentarse en un 50%.

Cuando la compuerta haya de tener mayores dimensiones que las antes indicadas, deberá estar formada por varias palas de accionamiento opuesto, con las mismas limitaciones cada pala y con un mando único para el conjunto de las palas.

En las compuertas múltiples, las hojas adyacentes girarán en sentido contrario para evitar que en una compuerta se formen direcciones de aire privilegiadas, distintas a la del eje del conducto.

Las compuertas tendrán una indicación exterior que permita conocer su posición de abierta o cerrada.

Cuando las compuertas deban producir un cierre estanco, dispondrán en el borde de sus palas de las puntas elásticas adecuadas al efecto.

Las compuertas estancas no tendrán una fuga de aire superior a 500mm. c.d.a.

Las compuertas de regulación manual tendrán los dispositivos necesarios para que puedan fijarse en cualquier posición.

Cuando las compuertas sean de accionamiento mecánico, sus ejes girarán sobre cojinetes de bronce o antifricción.

5.1.5.3.5 Rejillas

Las rejillas de toma y expulsión de aire exterior estarán contruidas en un material inoxidable y diseñadas para impedir la entrada de gotas de lluvia al interior de los conductos, siempre que la velocidad de paso no supere los tres metros por segundo (3 m/s.).

Estarán dotados de una protección de tela metálica anti-pájaros. Su construcción será robusta, con lamas fijas que no produzcan vibraciones ni ruido.

Podrán ser para conducto circular con doble deflexión y regulación, o de tipo interperie de chapa de acero galvanizado con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo, s/NTE-ICI 27.

5.1.5.4 CONDICIONES A SATISFACER POR LOS CONDUCTOS DE LA INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO EN MATERIA DE AISLAMIENTO ACUSTICO IMPUESTA POR EL CTE.

Los conductos de aire acondicionado deben llevarse por conductos independientes y aislados de los recintos protegidos y los recintos habitables.

- Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.
- En conductos vistos se usarán recubrimientos con aislamiento acústico a ruido aéreo adecuado.
- Los conductos de aire acondicionado deben revestirse de un material absorbente y deben utilizarse silenciadores específicos de tal manera que la atenuación del ruido generado por la maquinaria de impulsión o por la circulación del aire sea mayor que 40dBa a las llegadas a las rejillas y difusores de inyección en los recintos protegidos.
- Se usarán rejillas y difusores terminales cuyo nivel de potencia generado por el paso del aire acondicionado cumplan la condición:

$$Lw \leq l_{eqa,T} + 10 \cdot l_{qV} - 10 \lg T - 14 \text{ (dB)}$$



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$S

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$S	PÁGINA	184 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

L_w nivel de potencia acústica de la rejilla (dB)

$L_{eq,T}$ valor del nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, ponderado a, establecido en la tabla d1 del CTE-DE-HR, del anejo d, en función del uso del edificio, del tipo de recinto y del tramo horario, (dBa).

T tiempo de reverberación del recinto que se puede calcular según la expresión anterior.

V volumen del recinto (m3).

5.1.5.5 AISLAMIENTOS DE LOS CONDUCTOS

Para los equipos o aparatos que vengan aislados de fábrica se aceptarán los espesores calculados por el fabricante.

Los materiales aislantes utilizados para las planchas no deben estar incluidos en el anexo 1 de la Directiva 67/548/CEE. Los productos MW incluidos en esta norma deben estar clasificados como no carcinógenos, cumpliendo los requisitos especificados en el artículo 1 de la Directiva 97/39/CE. Los materiales utilizados no deben facilitar (o ser nutrientes para) la proliferación microbiana.

El aislamiento térmico de las redes de impulsión de aire será suficiente para evitar pérdida de calor superior al 4% de la potencia que transportan para que no se formen condensaciones. Sus espesores serán:

	En interiores (mm)	En exteriores (mm)
Aire caliente	20	30
Aire frío	30	50

Si las conducciones y los equipos, aparatos, depósitos y sus accesorios están a la intemperie, será necesario aumentar el nivel de aislamiento térmico al mismo tiempo que se procederá a su protección contra la lluvia y la radiación solar.

Las conducciones que estén en un aparcamiento tendrán el mismo nivel de aislamiento térmico que las conducciones instaladas al exterior, aún cuando las condiciones del entorno sean menos extremas que las de las conducciones dispuestas en el ambiente exterior.

En patinillos y falsos techos se aplicarán los niveles de aislamiento exigidos para conducciones interiores.

El material aislante instalado en tuberías, conductos y equipos no debe interferir con partes móviles de los componentes de la instalación.

5.1.5.6 PLENUMS

Los plenums entre forjados y falsos techos o entre forjados y suelos elevados pueden ser empleados como conductos de retorno o impulsión, siempre que cumplan con los requisitos indicados por el RITE.

Los plenums deben ser accesibles para las operaciones periódicas de limpieza y desinfección, así como para el mantenimiento de las unidades terminales.

5.1.5.7 APERTURAS DE SERVICIO EN CONDUCTOS

Para su diseño se aplicará la norma UNE-ENV 12097. Las aperturas de servicio se realizarán en la red de conductos durante su montaje.

5.1.5.8 CONDUCTOS FLEXIBLES

Los conductos flexibles cumplirán la norma UNE-EN 13180. Su longitud se limitará, desde una red de conductos hacia las unidades terminales, como máximo a 1,2 m, al objeto de reducir las pérdidas de presión, exigiéndose además que se instalen totalmente extendidos.

Las rugosidades absolutas a considerar para diferentes tipos de conducciones son, de menos a más, las siguientes, según ASHRAE (2005 Handbook, Fundamentals, página 35.7)

- Conductos de aluminio: 0,03mm
- Conductos de chapa de acero galvanizado: desde 0,09 a 0,15mm
- Conductos rígidos de fibra o revestimientos interiores de conductos: 0,9mm
- Conductos flexibles de cualquier tipo, totalmente extendidos: 3mm

5.1.5.9 PASILLOS

Los pasillos y los vestibulos pueden emplearse como recintos de paso para extraer directamente el aire o para la extracción del aire de ventilación desde los locales de servicio considerando en todo momento el cumplimiento de las condiciones impuestas por la normativa en materia de incendios.

5.1.5.10 SEÑALIZACIÓN DE CONDUCTOS

La señalización de las conducciones se hará de acuerdo a la normativa.

5.1.6.- INSTALACION DE VENTILACION

Las instalaciones de ventilación son las encargadas de extraer o introducir aire del exterior en un ambiente o zona interior de las edificaciones. La ventilación de locales está regulada por el RITE, que determina los caudales mínimos de cada local, en función de su uso y ocupantes.

Es necesaria en los recintos para:

- Aportar aire nuevo con oxígeno para la respiración de las personas.
- Extraer el aire viciado producido por la respiración, humos, gases, incluidos los generados en los ambientes de trabajo (*), etc.
- Rebajar la temperatura interior en locales no climatizados.

(*) Especialmente en:

- Cocinas.
- Extracción de humos en garajes de automóviles.
- Extracción de gases en zonas de pintura.
- Extracción de aire en zonas de soldaduras.
- Renovación de ambientes en locales cerrados, cines, auditorios, discotecas, locales de pública concurrencia, etc.
- Ventilación en instalaciones agropecuarias, granjas para rebajar la temperatura del ambiente.
- Ventilación en automóviles.

5.1.5.1 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN

La ventilación de los locales se realiza por diferentes sistemas, bien por *sobre-presión* (impulsión de aire del exterior hacia el local a ventilar, saliendo éste por rejillas o puertas), bien por *depresión* (mediante extractores).

Atendiendo a lugar donde se instalen y a la aplicación para la que se diseñan los sistemas de ventilación se clasifican en:

- De extracción localizada (fundamentalmente en industrias, cocinas, etc.) mediante instalación de campanas.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$	PÁGINA	185 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

- De extracción centralizada (locales de pública concurrencia, centros comerciales, edificios administrativos y de oficinas, garajes, etc.) con instalación de una red de conductos

5.1.6.2 COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES DE VENTILACIÓN

Genéricamente, una instalación de ventilación está compuesta por los siguientes elementos:

- Ventiladores: máquinas que hacen moverse el aire al generar una presión.
- Conducciones: por donde circula el aire de un local a otro.
- Elementos de difusión: rejillas o bocas de entrada y salida de aire.
- Elementos accesorios: compuertas, mandos, reguladores.

5.1.6.2.1 Ventiladores

Generan una corriente de aire y normalmente son de accionamiento eléctrico, estando caracterizados y definidos por su curva de presión (mm.c.a.) - caudal (m³/h) para cada velocidad, facilitándose otros parámetros (potencia, nivel sonoro, régimen de giro, etc.).

Están compuesto por: Motor de accionamiento (generalmente eléctrico, monofásico o trifásico), Rotor con forma de hélice o de rodete con álabes o palas (de chapa de acero, aluminio, políester, o plástico) y Envolvente o carcasa, de tipo caracol o tubular.

Los ventiladores se pueden acoplar en serie o en paralelo.

Por su configuración, los ventiladores pueden ser de tres tipos:

- **Axiales o helicoidales:** El flujo se induce en la dirección del eje por presión de las palas.
- **Centrífugos:** El flujo se induce dentro del rodete, y sale perpendicular al eje, por centrifugación.
- **Tangenciales:** El flujo atraviesa el rodete perpendicular al eje.

Los ventiladores axiales, a su vez se clasifican en:

- **De pala libre.**
- **Ventiladores murales o de pared.** Trabajan a descarga libre, sin ningún conducto. Se denominan de acuerdo con su diámetro (300, 400, 600), con presiones de 10 a 30 mm.c.a.
- **Ventiladores tubulares.** Dotados con una envolvente tubular, que canaliza el flujo. Producen una mayor presión con grandes caudales, utilizados principalmente en garajes y extracciones localizadas con un pequeño conducto. Su presión disponible va de 10 a 25 mm.c.a.

Por su presión los ventiladores, a su vez, se clasifican en:

- **Baja presión:** presión de 10 a 100 mm.c.a. Dan un gran caudal. Se denominan de acuerdo con las medidas del rodete, ancho por diámetro (20/20 = 20 cm ancho y 20 cm de rodete). Pueden construirse envueltos por una caja, denominándose "cajas de ventilación".
- **Media presión:** de 100 a 800 mm.c.a. Tienen un rodete de mayor diámetro y son más estrechos. Se utilizan en extracciones localizadas y para aspirar o arrastrar partículas.
- **Alta presión:** presiones hasta 1500 mm.c.a. Se utilizan en aplicaciones de transporte de polvos y otras aplicaciones industriales.

Por sus condiciones de funcionamiento:

- **Ambientes normales:** Cuando el aire a mover es el normal.
- **Ambientes agresivos:** Construidos con materiales capaces de resistir el gas a mover, como vapores ácidos, corrosivos, partículas, etc.

- **Ambientes de alta temperatura:** Para mover humos y gases a alta temperatura. Empleados en garajes y túneles, deben de soportar una temperatura en caso de incendio de 400° C durante 2 horas.

Por su accionamiento:

- **Accionamiento directo:** Llevan el motor eléctrico acoplado al eje de rotación del ventilador.
- **Transmisión por correas:** el motor eléctrico está desplazado, y mediante dos poleas, transmite su potencia al ventilador.

5.1.6.2.2 Rejillas y difusores

Los difusores podrán ser cuadrados, con plenum, circulares y lineales, construido en perfil de aluminio extruido

Las rejillas y difusores para la distribución de aire a los locales estarán contruidos con un material inoxidable o tratado en forma que se garantice su inalterabilidad por el aire húmedo

Las rejillas y difusores se suministrarán con una junta elástica que impida, una vez montadas, todo escape de aire entre la pared o techo y el marco de la rejilla o el aro exterior del difusor.

En caso de estar dotados de un dispositivo de regulación de caudal, dicho dispositivo será fácilmente accionable desde la parte frontal de la rejilla o difusor. No producirá ruidos de vibración y en su posición de cerrado al 50 por 100 (50%) no producirá un incremento en el nivel de presión sonora respecto al de apertura completa, superior a 2 NC para caudal de funcionamiento.

Los difusiones podrán montarse con o sin dispositivo de regulación e instalados con puente de montaje, homologado

5.1.6.3 REGULACIÓN

La regulación de una instalación de ventilación dependerá del tipo de funcionamiento de la misma, distinguiéndose entre las siguientes:

- **Funcionamiento permanente durante la actividad:** Mediante interruptor propio, o conectado el sistema a la iluminación del local (se utiliza en fábricas, aseos, etc.).
- **Funcionamiento intermitente:** su arranque o paro lo gobierna un temporizador, cuyo intervalo se ajusta según las necesidades (se usa en almacenes, garajes, salones, etc.).
- **Funcionamiento según la ocupación del local:** Instalando un medidor de nivel de CO₂, que indique si el ambiente precisa ser renovado. Se emplea en grandes salones públicos, discotecas, cines, etc., manteniendo un nivel de CO₂ inferior a 0,1%.

5.1.6.4 CONDICIONES A SATISFACER POR LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN EN MATERIA DE AISLAMIENTO ACÚSTICO IMPUESTA POR EL CTE

Se aislarán los conductos y conducciones verticales de ventilación que discurran por recintos habitables y protegidos dentro de una unidad de uso.

Cuando estén adosados a elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes o fachadas, se revestirán de tal forma que no se disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	186 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

5.2.- CONDICIONES ESPECÍFICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DE SEGURIDAD QUE DEBEN CUMPLIR LOS GENERADORES DE CALOR Y FRÍO Y DE SUS INSTALACIONES AUXILIARES Y ANEXAS

5.2.1.- GENERADOR DE CALOR

Obligatoriamente deberán satisfacer los requisitos que el RITE establece en cuanto a eficiencia energética y de fraccionamiento de potencia.

No podrán instalarse calderas de las siguientes características a partir de las fechas indicadas:

- Calderas atmosféricas (01.01.2010)
- Calderas con marcado de prestación energética según RD 275/1995 de 24 de febrero, de 1 estrella (01.01.2010)
- Calderas con marcado de prestación energética según RD 275/1995 de 24 de febrero, de 2 estrellas (01.01.2012)

En función de la potencia térmica nominal de la instalación y del tipo de combustible (líquido o gaseoso), se instalará 1 generador (Pot < 400 Kw. para uso conjunto de calefacción y ACS) o se instalarán 2 generadores en instalaciones de Pot > 400 Kw.

Los requisitos de rendimiento energético de las calderas de 4 Kw. a 400 Kw. de potencia nominal, alimentadas con combustibles fósiles líquidos y gaseosos, a la potencia nominal y a la carga parcial del 30%, a la temperatura media del agua que indique el fabricante, quedan establecidos por el RD 275/1995 de 24 de febrero, transposición de la Directiva Europea 92/42/CEE (RD 275 de 1995).

Los generadores de calor que empleen combustibles gaseosos dispondrán obligatoriamente de certificación de conformidad.

Estarán equipados con un interruptor de flujo. Los que empleen combustibles líquidos (no gaseosos) tendrán dispositivos para interrumpir el funcionamiento del quemador, tanto en caso de retroceso de los productos de la combustión como en la situación de superarse la temperatura de diseño, siendo éste último de rearme manual.

Si se emplean biocombustibles, el generador de calor dispondrá de los siguientes elementos de seguridad: dispositivos para interrumpir el funcionamiento del quemador, tanto en caso de retroceso de los productos de la combustión como en la situación de superarse la temperatura de diseño, siendo éste último de rearme manual. También estará dotado con sistemas de eliminación del calor residual de la caldera y válvula de seguridad tarada 1 bar por encima de su presión de trabajo, siendo conducida su descarga a sumidero. Al menos su rendimiento será, a plena carga del 75%. En cualquier circunstancia, se exigirá el cumplimiento del reglamento de aparatos a presión, así como el marcado CE.

Los generadores de calor por radiación, aparatos de generación de aire caliente y equipos de absorción de llama directa, que empleen combustibles gaseosos incluidos en el RD 1428/1992 de 27 de noviembre cumplirán dicha reglamentación. La evacuación de los productos de la combustión y la ventilación de locales donde se instalen estos equipos, asimismo cumplirán la legislación vigente.

5.2.2.- GENERADOR DE FRÍO

Obligatoriamente deberán satisfacer los requisitos que el RITE establece en cuanto a eficiencia energética y de fraccionamiento de potencia.

Se exigirá al fabricante de los equipos frigoríficos las prestaciones energéticas de los mismos (EER para el régimen de refrigeración y COP para el de bomba de calor) al variar la

carga desde el máximo hasta el límite inferior de parcialización en las condiciones de diseño.

Si el equipo dispone de etiquetado energético, éste indicará la clase de eficiencia energética del mismo.

Para una máquina de acondicionamiento de tipo doméstico deberá proporcionarse la siguiente información:

- Parte para la identificación del fabricante
- Modelo de equipo
- Clase energética a la que pertenece (de A a G)
- Logotipo de etiquetado ecológico (en su caso)
- Consumo anual en condiciones estándar, kWh/año
- Potencia de refrigeración, kW
- Índice de eficiencia energética
- Tipo de aparato
- Clase de eficiencia energética en bomba de calor
- Ruido, dB

Esta información es válida para sistemas aire-aire y agua-aire, con potencia frigorífica hasta 12 kW, de tipo split, multi-split, compactos y portátiles, en modo frío o bomba de calor.

Cuando se empleen torres de refrigeración, se deberán cumplir las siguientes condiciones

- Los equipos deben instalarse en lugares aislados y alejados de lugares con riesgo de exposición, preferentemente en la cubierta de los edificios.
- Los aparatos deben situarse a sotavento de los lugares antes citados, en relación con los vientos dominantes en la zona de emplazamiento.
- Los equipos deben estar dotados de separadores de gotas de eficiencia muy elevada; el caudal de agua arrastrado será inferior al 0,05% del caudal de agua en circulación, como se ha comentado anteriormente.
- Los equipos se situarán en lugares accesibles y deben tener puertas amplias y de fácil acceso.
- Sus superficies interiores serán lisas y sin obstáculos para facilitar las operaciones de limpieza y desinfección.
- Los paneles de cerramiento serán desmontables para facilitar las operaciones de limpieza y desinfección del material de relleno.
- La bandeja tendrá un pozo en el que se acumule la suciedad; el pozo debe estar equipado de válvula de vaciado. Se recomienda que la bandeja trabaje en seco, recogiendo el agua por gravedad en un tanque cerrado situado en un lugar resguardado de la intemperie.
- Los materiales del aparato serán resistentes a fuertes concentraciones de desinfectantes, particularmente de cloro. Se recomienda evitar el empleo de materiales basados en celulosa.
- Asimismo las torres de refrigeración estarán dotas de los siguientes sistemas:
- Un sistema de filtración para eliminar la contaminación producida por sustancias sólidas procedentes del ambiente (hojas, insectos, etc.).
- Un sistema de tratamiento químico, físico-químico o físico con el fin de reducir la acumulación de depósitos calcáreos.
- Un sistema de tratamiento químico, físico-químico o físico para evitar la acción de la corrosión sobre las partes metálicas del circuito.
- Un sistema permanente de tratamiento por medio de agentes biocidas, sistema físico o químico-físico.

Además, las torres deben estar dotadas de un sistema de purga automática para controlar la concentración de sales en el circuito.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragozas/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$S

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$S	PÁGINA	187 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

5.2.3.- SALAS DE MÁQUINAS

Se considera como "Sala de máquinas" aquel recinto donde se alojan los generadores térmicos y otros equipos auxiliares, así como los accesorios necesarios para su funcionamiento, cuando la suma de las potencias térmicas nominales instaladas de los generadores sea mayor que 70 kW.

Se consideran parte de la sala de máquinas los locales a los que se acceda desde la misma sala, que comuniquen con el resto del edificio o con el exterior.

No tendrán consideración de salas de máquinas:

- Los recintos que contengan equipos cuya suma de potencia sea menor que 70 kW.
- Los recintos con generadores de aire caliente, tubos radiantes de gas o aparatos similares, siempre que se tengan en cuenta los requisitos de ventilación de la norma UNE-EN 13410.
- Los equipos de generación de frío y calor de cualquier potencia, diseñados para ser instalados en exteriores, con fluido portador aire o agua. Alrededor de los cuatro lados de estos equipos se dejarán las distancias para ventilación y mantenimiento determinadas por el fabricante.

En todo caso se deberá cumplir las condiciones de riesgo de incendio, en función de las potencias, que para estas salas de máquinas impone el CTE (tabla 2.1 del DB-SI del CTE).

La sala de máquina tendrá un camino desde su interior hacia el exterior por el que se podrá pasar con el equipo más pesado y voluminoso contenido en la misma sin dificultad alguna y sin necesidad de tener que eliminar del camino elementos constructivos o puertas.

La distancia entre generadores de calor y entre éstos y las paredes de la sala de máquinas contemplará la posibilidad de abrir la puerta frontal sin necesidad de desmontar el quemador.

La distancia mínima entre equipos y entre éstos y los cerramientos no será nunca inferior a 80 cm.

En la parte frontal de calderas y máquinas frigoríficas deberá existir un espacio libre de longitud igual, por lo menos, a la del equipo, con el fin de poder efectuar las operaciones de limpieza de los tubos de los intercambiadores de calor. La altura de este espacio deberá ser la que marque el haz de tubos.

En cualquier caso, la altura mínima del techo de la sala de máquinas será de 2,5m.

En caso de sala de máquinas para calderas de combustible sólido, el diseño de la situación de los generadores y el silo de almacenamiento y de los espacios alrededor de los diferentes componentes se hará siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los requisitos mínimos de ventilación de las salas de máquinas están indicados en el RAP (Reglamento de Aparatos a Presión, MIE-AP1 capítulo 5) para los generadores de calor y en el RSF (Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones Frigoríficas, MI IF 007) para generadores de frío.

Se procurará que las salas de máquinas estén situadas en contacto con el ambiente exterior, de manera que la ventilación tenga lugar siempre por medios naturales (ventilación natural directa por aperturas, por ejemplo en las cubiertas de los edificios).

En cualquier caso, todas las aberturas de ventilación estarán protegidas por medio de rejillas y mallas metálicas antiinsectos.

Las entradas de aire se harán en la parte inferior de las paredes con área libre mínima de 5 cm² por cada kW de potencia térmica instalada.

Además, en la parte superior de las paredes se practicarán aberturas de superficie igual, por lo menos, a una milésima parte de la superficie en planta de la sala de máquinas.

Cuando sea posible, las aberturas se practicarán en diferentes fachadas, para favorecer la creación de corrientes de aire por efecto de los vientos.

En la sala de máquinas, concretamente, los elementos antivibratorios se deberán instalar a la salida de las tuberías de la misma.

En la sala de máquinas deberá figurar el esquema de principio de la instalación, dividido en uno o más planos, según el tamaño de los mismos.

Las instrucciones de seguridad, manejo y mantenimiento de la instalación deberán estar disponibles en cualquier momento, junto con la memoria técnica, los planes "as built" y los manuales de todos los equipos.

5.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los equipos y materiales que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente. Por tanto, la Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación térmica en los edificios sean de marcas de calidad (UNE, EN, CE, AENOR, etc.), y dispongan de la documentación que acredite que todas sus características (mecánicas, eléctricas, de eficiencia energética, etc.) se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorio, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Potencia térmica nominal.
- Etiquetado energético y clase.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

El contratista o instalador autorizado entregará al usuario un documento-albarán en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragozas/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$S

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$S	PÁGINA	188 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

manuales entregados al usuario estarán en idioma español para facilitar su correcta interpretación.

Los equipos y materiales llevarán marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente.

La certificación de conformidad de los equipos y materiales, con los reglamentos aplicables y con la legislación vigente, se realizará mediante procedimientos establecidos en la normativa correspondiente. Se aceptarán marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios, legalmente concedidos en cualquier Estado miembro de la Unión Europea, en un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, o en Turquía, siempre que sean éstos reconocidos por la Administración pública competente así como garanticen un nivel de seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente, equivalente a las normas aplicables en España.

Se aceptan, para su instalación y uso en los edificios, los productos procedentes de otros Estados miembros de la Unión Europea o de un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Espacio Económico Europeo, o de Turquía que cumplan lo exigido en cuanto a certificación de conformidad.

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.

El Ingeniero-Director rechazará todas aquellas partes de la instalación térmica que no cumplan los requisitos para ellas exigidos, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

5.3.1.- CONTROL Y ACEPTACION DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LAS INSTALACIONES DE CALEFACCION

Concretamente a continuación se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los equipos y materiales de las instalaciones de calefacción.

Todos los equipos y materiales deberán llevar el marcado CE.

Generadores de calor (calderas, bombas de calor): - Identificación, según especificaciones de proyecto. - Distintivo de calidad: Marca de Calidad homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT). Por cada equipo se hará una inspección de la instalación de calderas de su correcta colocación, uniones, dimensiones, etc. Asimismo se comprobará su anclaje a los soportes e instalación de mecanismos necesarios para no transmitir ruidos ni vibraciones.

Calderas: Marca CE según las Directivas Europeas: Gas 90/396/CEE, rendimiento 92/42/CEE y baja tensión 72/23 CEE. Alto rendimiento

Depósitos de combustibles líquidos: Prueba de presión por parte del Contratista. Comprobación de datos/características en placa identificativa: nombre del fabricante, fecha de construcción, Potencia, etc.

Quemadores: Identificación, según especificaciones de proyecto. - Distintivo de calidad: Marca de Calidad homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).

Tuberías: Comprobación de diámetros, fijaciones, uniones y recubrimientos de minio, calorifugado, y distancias mínimas.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Elementos terminales: Identificación, según especificaciones de proyecto. - Distintivo de calidad, marcado CE.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

5.3.2.- CONTROL Y ACEPTACION DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LAS INSTALACIONES DE AIRE ACONDICIONADO

Concretamente a continuación se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los equipos y materiales de las instalaciones de aire acondicionado.

Los materiales y componentes tendrán las características definidas en la documentación del fabricante, en la normativa correspondiente, en proyecto y por la Dirección facultativa.

Llevarán una placa en la que se indique el nombre del fabricante, el modelo, número de serie, características y carga de refrigerante.

Se harán controles de la puesta en obra en cuanto a la situación de elementos, dimensiones, fijaciones, uniones, y calidad de los elementos y de la instalación.

Superficies frías de equipos frigoríficos: Espesor del aislamiento térmico.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman las instalaciones solares térmicas a baja temperatura en los edificios

En general la empresa instaladora o en su caso el Ingeniero-Director de las obras, cuando la participación de este último sea preceptiva, realizarán los controles relativos a:

- Control de la recepción en obra de equipos y materiales.
- Control de la ejecución de la instalación.
- Control de la instalación terminada.

5.3.3.- CONTROLES A REALIZAR EN LA RECEPCION, SOBRE LA DOCUMENTACION Y DE LOS DISTINTIVOS DE CALIDAD DE MATERIALES Y EQUIPOS

5.3.3.1 RECEPCION DE MATERIALES Y EQUIPOS EN OBRA

Por parte del Ingeniero-Director de las obras y en el momento de acopiar los materiales y equipos, se comprobarán que las características técnicas de los suministros, satisfacen lo exigido en el presente proyecto (o memoria técnica) mediante control de la documentación de los suministros, control mediante distintivos de calidad y control mediante ensayos y pruebas.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	189 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Asimismo se comprobará que los equipos y materiales recibidos corresponden a los especificados en el presente pliego de condiciones del proyecto o en la memoria técnica, disponen de la documentación exigida, cumplen con las propiedades exigidas en el proyecto o memoria técnica y han sido sometidos a los ensayos y pruebas exigidos por la normativa en vigor o cuando así se establezca en el pliego de condiciones.

Se utilizarán materiales, en contacto con el agua de consumo humano, capaces de resistir una desinfección mediante elevadas concentraciones de cloro u otros desinfectantes o por elevación de temperaturas, evitando aquellos que favorezcan el crecimiento microbiano y la formación de biocapa en el interior de la instalación.

5.3.3.2 VERIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS

El instalador autorizado o el Ingeniero-Director de la obra, cuando la participación de este último sea preceptiva, verificará la documentación facilitada por los suministradores de los equipos y materiales, los cuales entregarán los documentos de identificación exigidos por las disposiciones de obligado cumplimiento y por el proyecto o memoria técnica. En cualquier caso, esta documentación comprenderá al menos los siguientes documentos:

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- Copia del certificado de garantía del fabricante, de acuerdo con la Ley 23/2003, de 10 de julio, de garantías en la venta de bienes de consumo.
- Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

Además, se incluirán las fotocopias de las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante de todos los componentes que integran la instalación.

Por motivos de seguridad y operación de los equipos, las indicaciones, instrucciones, etiquetas, etc. de los mismos estarán en idioma español.

5.3.3.3 CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD

También se realizará un control de recepción mediante distintivos de calidad, por parte del instalador autorizado y el Ingeniero-Director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, los cuales verificarán que la documentación proporcionada por los suministradores sobre los distintivos de calidad que ostentan los equipos o materiales suministrados, que aseguren las características técnicas exigidas en el proyecto o memoria técnica sea correcta y suficiente para la aceptación de los equipos y materiales amparados por ella.

Finalmente se realizará un control de recepción mediante ensayos y pruebas, al objeto de verificar el cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE, puede ser necesario, en determinados casos y para aquellos materiales o equipos que no estén obligados al marcado CE correspondiente, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto o memoria técnica u ordenado por el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.

Se vigilará que todos los equipos que consumen energía lleven la correspondiente etiqueta de eficiencia energética que, en una

escala de siete valores, de la letra A a la letra G, indique la categoría a la que pertenece el equipo.

5.3.3.4 TIPOS DE CONTROLES A EFECTUAR POR CADA ELEMENTO

Sistema de captación

Certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

Todos serán del mismo modelo y fabricante.

Ceficiente global de pérdidas, referido a la curva de rendimiento en función de la temperatura ambiente y temperatura de entrada, menor de 10 Wm²/°C,

Aislantes Térmicos

Los materiales aislantes térmicos empleados para aislamiento de conducciones, aparatos y equipos, así como los materiales para la formación de barreras antivapor, cumplirán lo especificado en la normativa que le sea de aplicación.

Las características básicas exigibles a los materiales empleados para el aislamiento térmico son: Conductividad térmica, Densidad aparente, Permeabilidad al vapor de agua y Absorción de agua por volumen.

Tuberías y Accesorios:

Las tuberías y sus accesorios cumplirán los requisitos de las normas UNE correspondientes, en relación con el uso al que vayan a ser destinadas.

Válvulas

Cumplimiento de requisitos de las normas correspondientes. El fabricante deberá suministrar la pérdida de presión a obturador abierto (o el CV) y la hermeticidad a obturador cerrado a presión diferencial máxima.

Conductos y Accesorios:

Las pruebas de recepción de conductos metálicos se realizarán bajo la norma UNE EN 1507. Se verificarán el tipo de material suministrado en los conductos, así como la comprobación de la inexistencia de materiales sueltos dentro de los conductos y la comprobación de inexistencia de rugosidades en las superficies internas de los conductos.

Las canalizaciones de aire y accesorios cumplirán lo establecido en las normas UNE que les sean de aplicación. También cumplirán lo establecido en la normativa de protección contra incendios que les sea aplicable.

Chimeneas y conductos de humos

Los materiales con que se construyen los conductos de humos para la evacuación al exterior de los productos de la combustión de los generadores de calor, cumplirán lo indicado en UNE 123001.

Las chimeneas modulares metálicas cumplirán lo prescrito en la normativa sobre homologación que les afecta.

Unidades de tratamiento y unidades terminales

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragozas/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	190 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Se verificarán el tipo de material suministrado en las unidades, así como la comprobación de inexistencia de rugosidades en las superficies internas.

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2. Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Suelos y Techos radiantes:

Mercado AENOR.

El resto de componentes de las instalaciones térmicas deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

6.-DE LA EJECUCION O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA

6.1.- CONDICIONES GENERALES

La ejecución de las Instalaciones Térmicas en los Edificios se realizará por empresas instaladoras autorizadas y se llevará a cabo con sujeción al proyecto o memoria técnica, según corresponda, y se ajustará a la normativa vigente. Esta documentación deberá estar disponible al momento de completarse la instalación.

Las modificaciones que se pudieran realizar al proyecto (o memoria técnica) deberán ser autorizadas y documentadas por el Ingeniero-Director de la obra, cuando la participación de este último sea preceptiva, previa conformidad de La Propiedad o titular de la instalación.

Aquellas instalaciones que requieran la redacción de un proyecto, de acuerdo con el artículo 15 del RITE, se ejecutarán bajo la dirección de un técnico titulado competente (Ingeniero-Director), en funciones de Director de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas al objeto de no empeorar la calidad del agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

La ejecución de las instalaciones térmicas y preinstalaciones, entendidas como instalaciones especificadas pero no montadas parcial o totalmente, deben ser ejecutadas de acuerdo al proyecto (o memoria técnica) que las diseñó y dimensionó.

El instalador autorizado o el Ingeniero-Director de la obra, cuando la participación de este último sea preceptiva, realizarán los controles de recepción en obra de equipos y materiales, el control de la ejecución de la instalación y el control de la instalación terminada.

La instalación térmica incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro.

Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la misma

El transporte, manipulación y empleo de los materiales se hará de forma que no queden alteradas sus características ni sufran deterioro sus formas o dimensiones.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas, asegurando incluso la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

Todos los componentes que sean suministrados con aislamiento de fábrica cumplirán su normativa específica en materia de aislamiento

6.2.- COMPROBACIONES INICIALES

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación térmica coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa el lugar de montaje los diversos componentes de la instalación.

6.3.- CONTROL DURANTE LA EJECUCION DE LA INSTALACION

Este se realizará de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto (o de la memoria técnica sustitutiva), y las modificaciones autorizadas por el instalador autorizado o el Ingeniero-Director de la obra, cuando la participación de este último sea preceptiva.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el presente Pliego de Condiciones Técnicas.

Cualquier modificación o replanteo a la instalación que pudiera introducirse durante la ejecución de su obra, debe ser reflejada en la documentación de la obra.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del Ingeniero-Director de la instalación cuando la participación de este último sea preceptiva, quien debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará, a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas por parte del instalador autorizado o por el Ingeniero-Director de la obra a los que se refiere el RITE, y bajo su responsabilidad.



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$S	PÁGINA	191 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

6.4.- MONTAJE DE LOS ELEMENTOS**6.4.1.- CONDICIONES ACÚSTICAS A SATISFACER Y CONTEMPLAR EN EL MONTAJE DE LOS ELEMENTOS**

Los equipos se instalarán sobre soportes elásticos antivibratorios cuando se trate de equipos pequeños y compactos. Cuando se trate de equipos que no posean una base propia y necesiten la alineación de sus componentes (por ejemplo, motor y ventilador o bomba), se necesitará una bancada suficientemente rígida para soportar los esfuerzos causados por el movimiento y de masa e inercia suficiente para evitar el paso de vibraciones al edificio.

Los equipos se conectarán a las conducciones mediante conexiones flexibles.

No se instalarán silenciadores en salidas de humos de calderas, de cocinas o de laboratorios por el enorme riesgo de ensuciamiento.

Las bombas deben instalarse de manera que la presión absoluta del fluido en la boca de succión sea siempre mayor que la presión de saturación del fluido a la temperatura de funcionamiento, para evitar que las burbujas de vapor colapsen y, en consecuencia, se produzcan ruidos y la eventual destrucción del rodete.

Se evitará el paso de las vibraciones de las conducciones a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios como pasamuros, coquillas, manguitos elásticos, abrazaderas y suspensiones elásticas.

Para las tuberías empotradas se emplearán siempre envolturas elásticas.

Las tuberías vistas estarán recubiertas por un material que proporcione un aislamiento acústico a ruido aéreo mayor que 15 dB.

El anclaje de tubería se realizará a elementos constructivos de masa unitaria mayor que 150 kg/m².

La velocidad de circulación del agua en los sistemas mixtos (calefacción y refrigeración) situados en el interior de las viviendas se limitará a 1 m/s.

En conductos vistos se amortiguará adecuadamente la transmisión de ruido aéreo.

Los sistemas de conductos para el transporte de aire de ventilación y de acondicionamiento estarán aislados del ruido generado por los ventiladores y la misma circulación de aire mediante revestimientos interiores de material absorbente y/o atenuadores acústicos, dimensionados de manera que la atenuación sea mayor que 40 dB a la llegada a los elementos de difusión y retorno de aire.

Se evitará el empleo de revestimientos interiores en conductos de chapa por las siguientes razones:

- Dificultad que presentan para la instalación de registros de inspección, según la norma UNE-EN 12097
- Dificultad para efectuar las operaciones de limpieza interior

La difusión y el retorno de aire en los locales se harán mediante unidades terminales diseñadas de manera que el nivel generado de potencia sonora no supere los valores indicados en la ecuación (3.36) del apartado 3.4.3.2 del CTE.

6.4.2.- INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Todos los equipos y componentes deben ser fácilmente accesibles para la revisión, mantenimiento, limpieza y desinfección.

Las calderas y bombas de calor quedarán bien ancladas a los soportes, disponiendo de los mecanismos necesarios para que no transmitan ruidos ni vibraciones, cumpliendo además lo expuesto en la condición acústica anterior.

La evacuación de los productos de la combustión se realizará siempre por la cubierta del edificio, empleándose una chimenea metálica prefabricada, de sección circular, debidamente aislada cuando se trate de calderas convencionales y de baja temperatura.

Las terminaciones de las chimeneas será de tal manera que se favorezca la dispersión de los productos de la combustión al exterior y, al mismo tiempo, se minimice la entrada del agua de lluvia.

Los tubos de calefacción se mantendrán a una distancia mínima de 25 cm. del resto de instalaciones, ejecutados con los recorridos más cortos posible evitando los cambios de dirección y sección. Se instalarán paralelos a la estructura o a escuadra, tendrán tres ejes perpendiculares, quedarán distanciados 3 cm. de los paramentos y en caso de conductos para líquidos tendrán pendientes del 0,5 %. Todos los conductos quedarán aislados térmicamente según condiciones establecidas por el RITE.

Si las uniones entre conductos se realizan con brida, se colocará una junta fibrosa o elástica para garantizar la unión. Si las uniones se realizan con rosca, éstas se recubrirán con cáñamo, teflón, u otro material. Si las uniones se realizan mediante soldadura, se asegurará de que están limpios los elementos a unir.

Los elementos de consumo (radiadores, etc.) quedarán fijados, nivelados y de forma que se puedan manipular sus llaves.

Las válvulas quedarán colocadas en lugares accesibles.

Una vez montada la instalación se procederá al equilibrado hidráulico, manipulando las válvulas de asiento de las columnas de retorno y las llaves de doble reglaje de los elementos de consumo (radiadores).

En caso de utilizar depósitos enterrados de combustibles, deberán anclarse cuando se prevea riesgo de ascensión por flotabilidad. Si se utiliza arena para el relleno del foso, deberá estar exenta de sales. Las cubetas de depósitos de superficie tendrán el fondo impermeable y con inclinación hacia una tubería de evacuación. Los depósitos de superficie en interiores estarán situados en locales ventilados, colocados sobre tacos de hormigón, y distanciados de la pared un mínimo de 40 cm.

Las conducciones colectivas de un edificio se llevarán por patinillos que estarán aislados de los recintos protegidos y de los recintos habitables.

Las unidades terminales de sistemas mixtos de cualquier tipo tendrán válvulas de cierre a la entrada y a la salida del fluido portador para poder efectuar cambios de distribución u operaciones de mantenimiento.

Las unidades terminales deberán ser fácilmente accesibles para su limpieza, desinfección, mantenimiento y reparación o sustitución.

6.4.2.1 CALDERAS DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS:

En instalaciones con calderas de combustibles sólidos con potencia superior a 50kW, se construirá un almacén de cenizas.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragozas/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	192 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Su capacidad será superior a dos toneladas (2Tm.) cuando la potencia sea superior a 300 kW.

Si la potencia es superior a 1.500kW se instalará un sistema rápido de carga de camiones de escoria.

Las paredes y suelo de los almacenes de escorias tendrán una terminación de mortero de cemento, chapa o cualquier otro material apto para resistir, sin deterioro, los esfuerzos y maniobras a que van a ser sometidos.

Los depósitos de escorias y cenizas se ocultarán de la vista de los locales o viviendas adyacentes y estarán ventilados al exterior, de tal forma que los gases o polvo que puedan salir no molesten al resto de las edificaciones o la vía pública.

La parrilla de las calderas con sistema de carga manual no será superior a dos metros (2m.). Se podrán usar parrillas de hasta tres metros (3m.) de longitud, siempre que se dispongan puertas opuestas.

Las calderas de carbón en las que sea necesaria la accesibilidad al hogar, para carga o reparto del combustible, tendrán un espacio libre frontal igual por lo menos, a vez y media la profundidad de la caldera.

6.4.2.2 CALDERAS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y GASEOSOS

En el caso de hogares de combustible líquido o gaseoso, no podrá cerrarse por completo el registro de humos que lleve éstos a la chimenea, en caso de no disponer de un dispositivo de barrido de gases, previo a la puesta en marcha.

El ajuste de puertas y registros será de forma que se eviten todas las entradas imprevistas de aire que puedan perjudicar el funcionamiento y rendimiento de la caldera.

En el caso de hogares presurizados, los cierres impedirán la salida, al exterior de la caldera, de los gases de combustión.

6.4.2.3 QUEMADORES DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

Se montarán, perfectamente alineados con la caldera, sujetos a la misma o a una base soporte.

Su funcionamiento será silencioso y no transmitirán vibraciones ni ruidos a la instalación o al suelo y a través de él al resto de la edificación. El nivel de presión sonora máximo (referencia 20 µPa), que los quemadores deben producir en la sala de calderas, no excederá de 70 dB A con todos en marcha, realizando la medida en el centro de la sala a un metro y medio (1,5 m.) de altura.

Serán fácilmente accesibles todas las partes de los mismos que requieran limpieza, entretenimiento o ajuste. Para realizar estas operaciones, se admite la posibilidad de desplazar el quemador de su posición definitiva, siempre que esta operación sea sencilla y se pueda volver con la misma facilidad a su posición de trabajo, sin necesidad de realizar nuevos ajuste en su colocación.

Se instalará un dispositivo que impida que siga saliendo combustible, cuando hayan transcurrido como máximo 10 segundos sin que se haya producido la ignición, para quemadores con potencia inferior a 350 kW y como máximo cinco segundos, para potencias superiores. Este control será independiente de los demás.

Cuando exista entrada de aire forzado, lo que será obligatorio para potencias superiores a 50 kW, el quemador no inyectará combustible si no funciona el ventilador que provoca la entrada de aire. En estos quemadores existirá, antes de inyectar el

combustible, un barrido de los gases que pudieran quedar en el hogar.

Cuando el quemador no funcione, se cortará la circulación del aire a través del hogar.

El quemador no podrá funcionar, ni impulsar combustible por él, cuando no esté acoplado correctamente a la caldera.

Cuando exista impulsión de aire de combustión, lo que será obligatorio para quemadores con potencia superior a 80 kW, el quemador principal no podrá funcionar si el ventilador está fuera de servicio.

En quemadores modulantes y de varias etapas, la regulación de aire de combustión será automática.

Además de los elementos mencionados anteriormente, estos quemadores tendrán los siguientes elementos de seguridad: Control de llama por célula fotoeléctrica y dispositivos de prebarrido, cuando no existe llama permanente.

Se recomiendan dispositivos de postventilación para eliminar los gases de combustión que pudieran quedar en la caldera cuando tengan una potencia útil superior a 2.000 kW.

Los barridos y postventilaciones serán, como mínimo, equivalentes a cuatro veces el volumen de la cámara de combustión.

6.4.2.4 QUEMADORES PARA COMBUSTIBLES GASEOSOS

Todos los quemadores podrán quemar cualquier tipo de gas de la misma familia sin más que cambiar la relación gas/aire.

En quemadores modulantes o demás de una etapa, la regulación de aire de combustión será automática.

Podrá existir una regulación manual del aire de combustión en quemadores de potencia inferior a 350 kW, que podrá ser bloqueada a voluntad en cualquier posición. El control de aire estará dispuesto de forma que, en caso de perderse o aflojarse el dispositivo de bloqueo, no se reduzca la entrada de aire primario a causa del desplazamiento del dispositivo por la acción de la gravedad.

En quemadores modulantes o de varias etapas, la regulación del aire de combustión será automática.

No se utilizarán elementos de aluminio en sitios en que se presuma que puede haber condensaciones o que la temperatura vaya a ser superior a 400° C.

Las válvulas que controlen la llama piloto serán fácilmente distinguibles de las que controlen el quemador principal.

El funcionamiento del quemador será silencioso, las llamas de las distintas toberas, cuando existan varias, serán uniformes y no se depositarán partículas de materiales carbónicos en ninguna de las partes del quemador ni en la cámara de combustión.

En el suministro del quemador se incluirán todos los elementos de seguridad que se indican más adelante, las válvulas automáticas que sean necesarias y en los que el control esté realizado por un sistema eléctrico, se incluirá en el suministro un transformador siempre que sea necesario.

El quemador estará soportado rigidamente sobre una base incombustible, que puede ser la caldera, sin que los tubos conectados a él estén sometidos a tensión alguna y de forma que sea fácilmente desmontable para cuando su limpieza e inspección así lo requieran.



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$	PÁGINA	193 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

La instalación se realizará de forma que todas las partes y controles puedan ser objeto de inspección, limpieza, ajuste y reparación.

En los quemadores con encendido auxiliar, en ningún caso podrá salir gas por las toberas del quemador principal cuando esté en funcionamiento el dispositivo de ignición eléctrica del citado encendido auxiliar.

Debe interrumpirse automáticamente la entrada de gas cuando falte entrada de aire impulsado o falte corriente eléctrica.

Estos quemadores tendrán los siguientes elementos de seguridad:

- Control de llama por célula fotoeléctrica o sonda iónica.
- Dispositivo de barrido previo cuando no exista llama permanente.
- Presostatos de mínima de gas.

Los barridos previos serán equivalentes, al menos, a cuatro veces el volumen de la cámara de combustión.

En la conducción de gas a quemador deberá existir un filtro adecuado.

Se recomienda, además de la electroválvula de quemador, una segunda electroválvula de seguridad para instalaciones que superen los 350kW. de sección y características adecuadas a la instalación.

Cuando el quemador tenga partes eléctricas, éstas irán protegidas para soportar, sin perjuicio ninguno para ellas, las temperaturas a que van a ser sometidas. En ningún caso, se instalarán conductores con una sección inferior a un milímetro cuadrado (1 mm²)

Las instalaciones eléctricas correspondientes a elementos de control o de seguridad, partirán directamente de la acometida general a través de unos fusibles independientes para ella, de forma que el fallo de cualquier fusible de otro aparato independiente del control (bombas, ventiladores, etc.) no pueda afectar al funcionamiento normal de los controles. En todo caso, si falla el suministro de energía eléctrica, los controles se colocarán automáticamente en la posición que signifique una mayor seguridad.

El montaje del quemador estará hecho, en general, con limpieza y cuidado.

No tendrá en ninguna de sus partes deformaciones, fisuras ni señales de haber sido sometido a malos tratos antes o durante la instalación.

Todas las piezas y uniones del quemador serán perfectamente estancas.

Las válvulas que controlen la llama de encendido serán fácilmente distinguibles de las que controlen el quemador principal.

6.4.2.5 VASOS DE EXPANSION

En las instalaciones con vasos de expansión cerrados, so constituye un circuito que a su vez queda también cerrado y que va a ser sometido a aumento de temperatura y presión, colocándose por tanto y obligatoriamente, una válvula de seguridad y un manómetro.

El vaso de expansión cerrado se colocará, preferentemente, en la tubería de retorno y del lado de la aspiración de la bomba de recirculación.

El vaso de expansión cerrado se colocará de forma que no puedan formarse bolsas de aire.

De igual forma que con los vasos de expansión abiertos (salvo mediante válvulas de tres vías y en las condiciones antes mencionadas), en el caso de vasos de expansión cerrados, no se permitirá ninguna válvula que pueda cerrarse y aislar el circuito del propio vaso de expansión cerrado.

Se colocará el vaso de expansión en el circuito de retorno, con el fin de evitar que la temperatura del agua no llegue a los límites de trabajo de la membrana.

Se evitarán radiaciones cerca del vaso de expansión para proteger la membrana de posibles excesos de temperatura.

No deberán colocarse en el conducto de enlace del vaso, llaves de paso o accesorios que puedan interrumpirlo.

6.4.2.6 RADIADORES

Se instalarán a una distancia no menor de cien milímetros (100 mm.) del suelo y cuarenta milímetros (40 mm.) del paramento.

Se desaconseja su instalación en nicho, pero cuando ésta sea necesaria, el techo del mismo dispondrá de pendiente, de forma que la distancia del radiador al techo sea mayor de sesenta y cinco milímetros (65 mm.) en su parte exterior y de cuarenta milímetros (40 mm.) en la interior.

Antes de cada superficie de calefacción se pondrá una válvula de asiento de cople reglaje (uno de ellos no accesible a los usuarios) para regulación del circuito y del calor emitido por el elemento calefactor.

Los elementos calefactores serán fácilmente desmontables, sin necesidad de desmontar parte de la red de tuberías.

Todas las válvulas de las superficies de calefacción serán fácilmente accesibles.

Cuando las superficies de calefacción estén situadas junto a un cerramiento exterior, se recomienda poner, entre la superficie de calefacción y el muro exterior, un aislamiento de un material apropiado cuya conductancia sea, como máximo de 1,5 W/m²C.

En ningún caso se debilitará el aislamiento del cerramiento exterior por la ubicación en hornadina de la superficie de calefacción.

En radiadores de tipo panel, la distancia a la pared podrá ser de dos centímetros y medio (2,5cm.)

Si se coloca un radiador recubierto con un envoltorio, se tendrá la precaución de que entre la parte superior del radiador y el techo de la envoltura exista una distancia mínima de cinco centímetros (5cm.), así como entre los laterales del envoltorio y el radiador. En cualquier caso, deberán existir aberturas en la parte alta y baja de la envoltorio como mínimo de cinco centímetros (5cm.) de altura para facilitar la convección natural.

En este caso, además, el acuerdo entre la pared del fondo y el techo se hará de forma que tienda a facilitar la salida de aire situada detrás del radiador. La envoltorio del radiador permitirá el fácil acceso a llaves y purgadores.

El radiador permanecerá sensiblemente horizontal apoyado sobre todas sus patas o apoyos, cualesquiera que sean las condiciones en que funcione. No ejercerá esfuerzo alguno sobre las canalizaciones. Los radiadores de hasta 10 elementos o cincuenta centímetros (50cm.) de longitud tendrán dos apoyos o cuelgues y por cada cincuenta centímetros (50cm.) de longitud o fracción tendrán un elemento más de cuelgue o apoyo.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$S

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$S	PÁGINA	194 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

La instalación del radiador y su unión con la red de tuberías se efectuará de forma que el radiador se pueda purgar bien de aire hacia la red, sin que queden bolsas que eviten el completo llenado del radiador, o impidan la buena circulación del agua a través del mismo, en caso contrario, cada radiador dispondrá de un purgador automático o manual.

Cuando se utilicen radiadores infrarrojos como calefacción permanente, se instalarán como mínimo a dos metros (2m.) de las personas y de cualquier tipo de combustible. Llevarán un soporte metálico y una pantalla reflectante.

6.4.2.7 AEROTERMOS Y CONVECTORES

Se anclarán en las paredes o al techo de forma que su sujeción dependa únicamente de estos anclajes y no se confíe en absoluto a la rigidez que le puedan dar las tuberías. Al conectarlos a éstas, no se originarán esfuerzos suplementarios ni se variará la posición que tenía el unitermo anclado.

Las unidades se colocarán de modo que el aire caliente roce las paredes frías, sin chocar directamente contra ellas. Se recomienda colocarlos de manera que el ángulo formado por la proyección horizontal de la corriente de aire caliente y la pared fría sea de unos 30° como máximo.

Cuando varios unitermos se coloquen en un recinto muy espacioso deberán situarse de tal manera que la corriente de aire de cada uno coincida con la adyacente, formándose una corriente circulatoria general.

En los talleres grandes con cubiertas muy frías, tales como las de "cientos de sierra" o en almacenes situados en el piso superior de los edificios de las fábricas, las unidades deberán colocarse de modo que la corriente circulatoria de aire producida tenga el menor recorrido posible. Se recomienda para estos casos, utilizar convectores con toma de aire inferior.

Los unitermos, en general, no deberán montarse a alturas mayores que las indicadas en las instrucciones del fabricante. Para conseguir un funcionamiento económico, las unidades deberán montarse todo lo bajas que le permitan las tuberías del recinto en que se instalen, pero no tanto que la corriente del aire caliente moleste a los ocupantes del mismo.

Es recomendable situar la toma de aire de retorno del aparato a unos treinta centímetros (30 cm.) del suelo.

6.4.2.8 SUELOS Y TECHOS RADIANTES

Cuando se trate de techos tipo radiante, los tubos serán de acero estirado sin soldadura, cobre o material plástico homologado para este uso, con un diámetro interior mínimo de quince milímetros (15 mm.).

Los tubos calefactores utilizados para la construcción de paneles radiantes irán con juntas soldadas, las cuales, en el caso de ser de acero, al ser ensayadas a estanquidad, serán golpeadas con un martillo.

Se recubrirán todos los tubos con mortero de cemento no agresivo (después del ensayo de estanquidad), con un espesor mínimo de dos centímetros (2cm.).

El cintrado de los tubos podrá hacerse en frío, cuando el radio de curvatura del cintrado sea por lo menos cinco veces el diámetro de la tubería.

Estos tubos se probarán a una presión de 3 MPa, antes de ser recubiertos.

En el caso de suelos radiantes con circulación de agua, se usará tubo de polipropileno o polietileno.

En ningún caso se permitirán uniones bajo el suelo, empleando en todo momento material enterizo.

Cada circuito dispondrá de doble sistema de corte.

Se instalará mediante un sistema eficaz de fijación y dispondrá en todo momento, de un sistema de aislamiento inferior y periférico, que limite las pérdidas en dichos sentidos.

En el montaje de suelo radiante, los tubos de alimentación y colectores se fijan a la pared - éstos últimos tras caja registrable - a unos 50 cms del suelo, en un lugar centrado respecto a los locales.

Se procurará que los tubos de alimentación estén cercanos a los montantes y bajantes principales.

Acoplados a los elementos de regulación y control están los ramales de ida y de retorno de los respectivos serpentines calefactores.

Los tubos de alimentación y los ramales no irán nunca por una zona más baja que la de los serpentines.

Los trazados del suelo radiante podrán realizarse en "greca simple", "greca doble" y en espiral.

Las fases de montaje del suelo radiante serán las siguientes:

1. *Colocación de aislamientos.* Ajustando bien, colocar primero las franjas laterales y, posteriormente las zonas centrales, sin que queden huecos o reñijas.

2. *Colocación del sistema de fijación.*

3. *Colocación de los tubos.* Cuidar que quede, al menos, 15 cms bajo ellos para el mortero.

4. *Soldadura de tubos.* Encarar los tubos, amarrarlos provisionalmente y acabar de colocar; después realizar las soldaduras conforme las normas de la casa comercial.

5. *Prueba de presión.* Imprescindible e insustituible. Someter la instalación a una sobrepresión al menos durante 24 horas, dejando conectado un manómetro. Si en este tiempo baja la presión es señal de que existe una fuga. La presión utilizada para la prueba suele ser de 1kg/cm².

6. *Colocación del mortero.* Utilizar plastificantes para evitar coqueas que dificultarían la adecuada transmisión del calor.

7. *Pavimentación.*

6.4.2.9 COMPONENTES AUXILIARES DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN

6.4.2.9.1 Circuladores

Los circuladores podrán colocarse tanto en posición horizontal como en vertical pero en todas las circunstancias con el eje del motor en posición horizontal. Los extremos de las tuberías donde se instalen estarán perfectamente alineados para evitar esfuerzos y tensiones de montaje en el cuerpo principal del circulador.

6.4.3.- INSTALACION DE AIRE ACONDICIONADO

Todos los equipos y componentes deben ser fácilmente accesibles para la revisión, mantenimiento, limpieza y desinfección.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragozas/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$	PÁGINA	195 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

La situación, recorrido y características de la instalación serán las indicadas en proyecto. Se procurará que los recorridos sean lo más cortos posible.

La sección mínima de los conductos será la de la boca a la que esté fijado. El agua que pueda condensarse en su interior irá a la red de evacuación. Las fijaciones serán sólidas de forma que no se produzcan vibraciones y no transmitan tensiones a los conductos. No vibrará ningún elemento de la instalación, especial cuidado se prestará a la maquinaria susceptible de provocar ruidos o vibraciones molestas, quedando aislados los locales que las alberguen y desolidarizados con elementos rígidos o estructurales del edificio. En todo caso cumplirán con lo estipulado por el CTE-DB-HR de protección frente al ruido.

En las tuberías para refrigerantes las uniones se harán con manguitos, pudiendo dilatarse y contraerse libremente atravesando forjados y tabiques con camisas metálicas o de plástico. Las uniones entre tuberías convergentes se harán en "Y" y no en "T". Los cortes de tuberías se harán perpendiculares a eje y se limpiarán las rebabas. Los doblados se harán de forma que no se retuerza ni aplaste la tubería. Los conductos se aislarán de forma individual, no pudiendo proteger varios tubos un mismo aislamiento.

Los soportes de fijación para conductos estarán protegidos contra la oxidación. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán engatilladas, con tiras transversales entre conductos y los equipos serán de material flexible e impermeables.

Los difusores y rejillas serán de aluminio y llevarán compuertas de regulación de caudal.

Una vez terminada la instalación se harán todas las conexiones, se colocarán los elementos de regulación, control y accesorios, se limpiará su interior y se comprobará la estanquidad antes de introducir el refrigerante.

Para la limpieza de los conductos de transporte de aire deberán instalarse unos registros de inspección.

Los materiales y equipos utilizados formando parte de un circuito hidráulico, deberán soportar, sin deformación, goteos y fugas, no presentarán roturas ni oxidación, una presión hidrostática de prueba equivalente a una vez y media la de trabajo con un mínimo de 400 kpa.

Todos los materiales que intervienen en la construcción de un equipo deberán ser adecuados a las temperaturas y presiones a las que su funcionamiento normal, e incluso extraordinario por avería, pueda someterlos.

Todos los materiales que intervienen en la instalación de acondicionamiento de aire serán resistentes al fuego con llama estándar de 800° durante un mínimo de treinta minutos. No propagarán la llama.

Los materiales que por su funcionamiento estén en contacto con el agua o el aire húmedo presentarán una resistencia a la corrosión que evite un envejecimiento o deterioro prematuro.

Los puntos de engrase, ajuste, comprobación y puesta a punto serán fácilmente accesibles desde el exterior del equipo, sin necesidad de remover el equipo de su lugar de instalación ni desconectarlo del circuito de fluido al que pertenezca. Las cubiertas, carcasas o protecciones que para el mantenimiento fuera necesario remover, estarán fijadas en su posición mediante dispositivos que permitan las maniobras de desmontar y montar con facilidad, sin herramientas especiales y tantas veces como sea necesario sin sufrir deterioro.

No se emplearán para la sujeción de estas protecciones tornillos rosca-chapa, ni con cabeza ranurada. La colocación de cubiertas, tapas y cierres estará diseñada de tal forma que

físicamente sólo sea posible su colocación en la manera correcta.

El fabricante de todo equipo deberá garantizar la disponibilidad de repuestos necesarios durante la vida útil del mismo. Junto con los documentos técnicos del equipo, se exigirá una lista de despiece, con esquema de despiece referenciado numéricamente de tal forma que cualquier pieza de repuesto necesaria sea identificable fácilmente.

Junto a la documentación técnica del equipo se entregará por el fabricante, normas e instrucciones para el mantenimiento preventivo del equipo, así como un cuadro de diagnóstico de averías y puesta a punto.

Todo equipo estará provisto de las indicaciones y elementos de comprobación, señalización y tarado necesarios para poder realizar con facilidad todas las verificaciones y comprobaciones precisas para su puesta a punto y control de funcionamiento.

Todo equipo en que deba ajustarse y comprobarse la velocidad de rotación llevará un extremo del eje accesible para la conexión del tacómetro.

Todo equipo en cuyo funcionamiento se modifique la presión de un fluido estará dotado de los manómetros de control correspondientes.

Todo equipo en cuyo funcionamiento se modifique la temperatura de un fluido estará dotado de los termómetros correspondientes.

Todo equipo cuyo engrase se realice por un sistema de engrase a presión llevará el correspondiente indicador de la presión de engrase. En caso de disponer de un cárter de aceite, el nivel del aceite será fácilmente comprobable.

Los anteriores dispositivos de control y temperaturas llevarán una indicación de los límites de seguridad de funcionamiento.

El rendimiento de cualquier máquina componente de una instalación de aire acondicionado será el indicado por el fabricante en su documentación técnica, con una tolerancia de ± 5 por 100 ($\pm 5\%$). Las condiciones de ensayo se especificarán en cada caso.

La eficiencia de intercambio de cualquier equipo, recuperador o intercambiador, será la indicada por el fabricante en su documentación técnica con una tolerancia del 3 por 100 (3%).

Los motores eléctricos para el accionamiento de los equipos deberán seleccionarse para trabajar lo más próximo posible a las condiciones de plena carga, pues en estas condiciones en las que la eficiencia de un motor es máxima, y las variaciones de voltaje respecto al teórico producen la mínima perturbación y pérdida de eficiencia. No obstante, en los ventiladores centrífugos deberá ponerse especial cuidado para evitar sobrecargas en un motor muy justamente dimensionado, debidas a una sobreestimación de las pérdidas de carga del circuito.

Ningún equipo podrá desprender en su funcionamiento gases u olores desagracables o nocivos, sin que los mismos estén debidamente controlados y canalizados para su adecuada evacuación.

El funcionamiento de cualquier equipo no producirá vibraciones desagradables o que puedan afectar al edificio y el nivel del ruido producido estará en los límites establecidos para que en el espacio habitable no se sobrepase los valores indicados para cada caso.

En la instalación de equipos autónomos se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragozas/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$	PÁGINA	196 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

En pasillos, vestíbulos de locales no industriales, así como en habitaciones de locales institucionales, sólo podrán colocarse equipos compactos y partidos, que utilicen refrigerante del grupo primero (no tóxico y no inflamable).

Todos los equipos frigoríficos deberán estar provistos de carcasas de protección, de tal forma que los hagan inaccesibles a personas no autorizadas.

Queda prohibida la instalación de equipos frigoríficos en los pasillos, escaleras y sus rellanos, entradas y salidas de edificios, siempre que dificulten la libre circulación de personas.

En función del empleo y condiciones en que vaya a colocarse el material aislante sobre los conductos, se especificarán los siguientes datos técnicos:

- 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.

En cuanto al montaje de los elementos aislantes en los conductos, los soportes estarán secos y limpios, y carecerán de resaltes que impidan la fijación del aislamiento. El aislamiento debe cubrir toda la superficie a aislar. El aislamiento no presentará huecos o roturas. Tendrá una superficie plana sin abombamientos o resaltes.

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos. Se impedirá el acceso al personal de la obra, limitándose al mantenimiento o reparación. Los daños producidos por cualquier causa se repararán inmediatamente.

No se colocarán elementos que perforen el aislamiento.

6.4.3.1 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE (UTA)

Todos los componentes de una Unidad de Tratamiento de Aire (UTA) deben ser accesibles para su mantenimiento y limpieza a través de puertas de acceso; en su caso, los componentes se deben extraer de forma fácil.

Los perfiles que conforman la estructura portante de la unidad no deben ser en forma de U, porque pueden ser receptáculos de suciedad y, además, su limpieza resulta difícil.

Todos los materiales porosos y fibrosos, salvo los filtros, deben estar protegidos contra la erosión por medio de un material que puede soportar frecuentes operaciones de limpieza.

En las unidades con elevados requerimientos de higiene (hospitales y laboratorios, por ejemplo), los tornillos y otros componentes similares no deben sobresalir en el interior.

Todas las unidades deben estar provistas de ventanas de inspección y alumbrado interior, por lo menos en las secciones de ventilación, filtros y humidificadores.

Las bandejas de condensados deben disponer de desagües dotados de sifón con sello de altura adecuada a la depresión existente en el lugar, con un mínimo de 50 mm.

Las conducciones colectivas de un edificio se llevarán por patinillos que estarán aislados de los recintos protegidos y de los recintos habitables.

Las unidades terminales de sistemas mixtos de cualquier tipo tendrán válvulas de cierre a la entrada y a la salida del fluido

portador para poder efectuar cambios de distribución u operaciones de mantenimiento.

Las unidades terminales deberán ser fácilmente accesibles para su limpieza, desinfección, mantenimiento y reparación o sustitución. Con el fin de facilitar estas labores y evitar molestias para los usuarios, las unidades terminales pueden situarse en un recinto que no sea permanentemente ocupado por las personas, como, por ejemplo, en pasillos.

Las unidades terminales que queden ocultas en falsos techos o suelos elevados, se debe prever un acceso que sea cercano al aparato y se pueda abrir sin recurrir a herramientas. Como se ha dicho, es conveniente que tales unidades terminales se sitúen en recintos adyacentes a los locales a climatizar, como los pasillos, para que las operaciones de mantenimiento puedan llevarse a cabo con más facilidad y evitando molestias para los usuarios.

Se prestará especial importancia a la accesibilidad y visibilidad de los instrumentos de medida, control, protección y maniobra.

Las unidades exteriores de los equipos autónomos quedarán ocultas a la vista en edificios de nueva construcción.

Los edificios multiusuarios con instalaciones térmicas situadas en el interior de sus locales (por ejemplo, edificios de viviendas), deberán disponer de patinillos verticales accesibles para alojar todas las conducciones correspondientes, con la holgura necesaria para poder efectuar las operaciones de mantenimiento.

6.4.3.2 REFRIGERACION POR TECHO

Será mediante circuito cerrado por paneles de tubos capilares instalados en falsos techos con tuberías de polietileno reticulado homologado, montado con accesorios de unión a tuberías de polietileno provisto de colector de ida, colector de retorno, detentores, purgadores automáticos, válvulas de paso, termómetros, llaves de llenado y vaciado, tapones, soportes y adaptadores, caja para colectores.

6.4.3.3 CONDUCTOS DE LANA O FIBRA DE VIDRIO

En tramos horizontales, uno de cada tres refuerzos se recibirá al forjado mediante recondo de acero de seis milímetros (6 mm.) de diámetro y si la anchura del conducto es superior a ciento cincuenta centímetros (150 cm.), se recibirá uno cada dos.

En tramos verticales, los soportes se espaciarán como máximo trescientos sesenta centímetros (360 cm.) y se apoyarán en forjado o anclados a la pared.

El apoyo en forjado se hará con perfil de 30 x 30 x 3 mm., fijado al conducto y con refuerzo de chapa galvanizada de quince centímetros (15 cm.) de ancho por 8/10 mm. de espesor.

Su anclaje en pared se hará con el mismo perfil fijado al refuerzo transversal y disponiendo interiormente en manguito de iguales características.

6.4.4.- INSTALACION SOLAR TERMICA A BAJA TEMPERATURA PARA ACS

Todos los equipos y componentes deben ser fácilmente accesibles para la revisión, mantenimiento, limpieza y desinfección.

Se seleccionarán depósitos de acumulación dotados de una boca de registro para la limpieza interior. Se establece un criterio para la catalogación de los depósitos de acumulación:

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	197 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

— Los depósitos mayores de 750 l dispondrán de una boca de hombre fácilmente accesible, con un diámetro mínimo de 400 mm o un sistema equivalente para permitir realizar operaciones de limpieza, desinfección y protección contra la corrosión.

— En los depósitos menores de 750 l será suficiente disponer de un acceso que permita la limpieza manual de todas las superficies interiores.

Es recomendable que los puntos terminales, como grifos y duchas, cuenten con elementos desmontables que permitan su correcta limpieza y desinfección.

Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.

Las conducciones colectivas de un edificio se llevarán por patinillos que estarán aislados de los recintos protegidos y de los recintos habitables.

6.4.4.1 CAPTADORES

Se montará el captador siguiendo siempre las especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante.

La carcasa del captador debe asegurar que en la cubierta se eviten tensiones inadmisibles, incluso bajo condiciones de temperatura máxima alcanzable por el captador.

6.4.4.1.1 Conexión del sistema captador solar

Se prestará especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.

Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se conectarán entre sí en paralelo, en serie o en serie-paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc. Además se instalará una válvula de seguridad por fila con el fin de proteger la instalación.

Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie o en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante. En el caso de que la aplicación sea exclusivamente de ACS se podrán conectar en serie hasta 10 m² en las zonas climáticas I y II, hasta 8 m² en la zona climática III y hasta 6 m² en las zonas climáticas IV y V establecidas en el Documento CTE-DB-HE4 – Zonas Climáticas.

La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente recomendándose el retorno invertido frente a la instalación de válvulas de equilibrado.

6.4.4.2 ESTRUCTURA SOPORTE

Se aplicará a la estructura soporte las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

La construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permitirán las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuados, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por el fabricante.

Los topes de sujeción de captadores y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los captadores.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustarán a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

6.4.4.3 SISTEMA DE ACUMULACION SOLAR

Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además:

- la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realizará, preferentemente a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo.
- la conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste.
- la conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior.
- la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.

En los casos en los debidamente justificados en los que sea necesario instalar depósitos horizontales las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.

La conexión de los acumuladores permitirá la desconexión individual de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.

No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar, ya que esto puede suponer una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones. Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.

6.4.4.4 SISTEMA DE INTERCAMBIO

En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

6.4.4.5 CIRCUITO HIDRAULICO (TUBERIAS, BOMBAS, VASOS DE EXPANSION, PURGA DE AIRE, DRENAJE)

6.4.4.5.1 Redes de tuberías

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si no fuera posible, se realizará mediante rozas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	198 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

El trazado e instalación de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, se protegerán adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no se instalarán en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Las tuberías empleadas serán del tipo que impidan la formación de obstrucciones o depósitos calcáreos para las condiciones de trabajo de diseño.

La longitud de tuberías del sistema será tan corta como sea posible y evitarán al máximo el montaje de codos y pérdidas de carga en general.

Los tramos horizontales de tuberías tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.

El tendido de las tuberías de agua fría se hará de forma que no resulten afectadas por los focos de calor, discuriendo siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría irá siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías se instalarán siempre debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3cm.

Las tuberías de intemperie estarán dotadas de protección externa de aislamiento que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas admitiéndose revestimientos con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas.

El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con longitud superior a 25m se adoptarán las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura.

Se evitará la formación de zonas de estancamiento del agua, como tuberías de desviación, equipos y aparatos de reserva, tramo de tuberías con fondo ciego, etc. Los tramos de tubería en los que no se pueda asegurar una circulación del agua y una temperatura mínima superior a 50°C no pueden tener una longitud superior a 5 metros o un volumen de agua almacenado superior a 3litros.

Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.

En instalaciones superiores a 50m² se montarán dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario. En este caso se preverá el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.

En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaieración y purgador manual o automático. El volumen útil del botellín será superior a 100 cm³. Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaierador con purgador automático.

En el caso de utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual. La purga del acumulador permitirá la toma de muestras. En termoacumuladores de pequeño volumen la toma de muestra se podrá realizar del punto más cercano.

Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.

Las redes de conductos estarán equipadas con aperturas para el servicio para permitir las operaciones de desinfección y limpieza.

Los elementos instalados en la red de conductos deberán ser desmontables con apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

Estos registros serán construidos con gran precisión y dotados de juntas de estanquidad, para no aumentar las fugas.

Si la red de conductos discurre por falsos techos, éstos también deberán disponer de la correspondiente apertura de acceso o una sección desmontable.

Las redes de tuberías deberán estar dotadas de válvulas de drenaje en todos los puntos bajos. Los drenajes se deberán conducir a un lugar visible y estar dimensionados para permitir la eliminación de los detritos acumulados.

Siempre que sea posible, las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.

Los vasos de expansión se conectarán en la aspiración de la bomba. La altura en la que se situarán los vasos de expansión abiertos será tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.

Los depósitos de acumulación deberán contar con una válvula de desagüe en el punto más bajo del mismo, de forma que permita su completo vaciado.

Durante la fase de montaje se evitará la entrada de materiales extraños. En la puesta en marcha se realizará una limpieza y desinfección. La tubería de acometida de agua a la cabeza difusora y la misma cabeza deben quedar vacías cuando las duchas o grifos no estén en uso.

6.4.4.5.2 Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas y resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las rosas de los tubos serán del tipo cónico. Los tubos sólo se soldarán si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	199 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

la normativa. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

6.4.4.5.3 Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas estarán protegidas contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para la conducción de agua fría se recubrirán con lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente se recubrirán con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Las conducciones exteriores y aquellas al aire libre, se protegerán igualmente. En este caso, los tubos de acero estarán protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que éstos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para evitar la corrosión por el uso de materiales, no se montarán tuberías de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando, según el sentido de circulación del agua, se instale primero el de menor valor.

Las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu^+ hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

De la misma forma, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente y tras la correspondiente justificación, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza el acoplamiento de cobre, después de acero galvanizado, siempre y cuando se instale una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Para evitar la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado anteriormente, se instalarán filtros.

6.4.4.5.4 Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se evitará la formación de condensaciones en su superficie exterior mediante empleo de un elemento separador de protección, el cual no necesariamente sea aislante pero sí con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Este elemento se instalará de la misma forma que la descrita para la protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas.

6.4.4.5.5 Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Si la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red alcance valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente la misma empleando un aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el indicado por la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

6.4.4.5.6 Protección contra esfuerzos mecánicos

Las tuberías que atraviesen cualquier paramento de la edificación u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo harán dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente.

En instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical y el pasatubo sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Si la red de tuberías atraviesa, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50% de la presión de servicio.

6.4.4.5.7 Protección contra ruidos

Sin perjuicio de lo que establezca el CTE-DB HR "Protección frente al ruido" al respecto, se adoptarán las siguientes medidas:

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragozas/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$	PÁGINA	200 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

- a) Los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes.
- b) A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación.

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rigidamente unidos a la estructura del edificio.

6.4.4.6 ACCESORIOS

6.4.4.6.1 Grapas y abrazaderas

Para la fijación de los tubos a los paramentos se emplearán grapas y abrazaderas, colocándose de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

6.4.4.6.2 Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que bajo determinadas circunstancias no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

6.4.4.7 SISTEMAS DE MEDICIÓN DEL CONSUMO. CONTADORES

6.4.4.7.1 Condiciones generales

Cada usuario deberá disponer de sus propios contadores de energía, de cualquier tipo (eléctrica y térmica).

– Para instalaciones de más de 70kW térmicos será obligatorio medir la energía consumida por la instalación de climatización.

– Con el mismo fin, se exige que las centrales frigoríficas de más de 400kW térmicos dispongan de dispositivos de medición y registro del consumo de energía eléctrica de las máquinas frigoríficas y sus accesorios, incluidas las torres, en su caso.

– Los generadores de calor y frío de potencia mayor que 70 kW dispondrán de un registrador de las horas de funcionamiento, así como del número de arrancadas de los compresores frigoríficos.

6.4.4.7.2 Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio, estando impermeabilizada y contando con un desagüe en su piso o fondo para garantizar la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.

El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

6.4.4.7.3 Contadores individuales aislados

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

6.4.4.8 SISTEMAS DE CONTROL DE LA PRESIÓN

6.4.4.8.1 Montaje del grupo de sobreelevación

6.4.4.8.1.1 Depósito auxiliar de alimentación

Almacenará el agua de consumo humano bajo las siguientes condiciones:

- a) El depósito será fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará con tapa y estará asegurada contra deslizamiento, disponiendo, en la zona más alta, de suficiente ventilación y aireación.
- b) Se asegurarán todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas mediante dispositivos eficaces como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

Ser capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua.

Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$S

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$S	PÁGINA	201 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidrónivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

6.4.4.8.1.2 Bombas

Se instalarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.

A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del CTE-DB-HR.

Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.

Se realizará siempre una adecuada nivelación.

Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

6.4.4.8.1.3 Depósito de presión

Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito.

Los valores correspondientes de regleje figurarán, de forma visible, en el depósito.

En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.

Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha, demasiado frecuente del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se otorgará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

6.4.4.8.2 Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional

Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.

Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tal como avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.

Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.

Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.

6.4.4.8.3 Ejecución y montaje del reductor de presión

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	202 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20% por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.

6.4.4.9 MONTAJE DE LOS FILTROS

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se instalarán filtros retroerjuagables o mediante instalaciones paralelas.

Se conectará una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

6.4.4.9.1 Instalación de aparatos dosificadores

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación a continuación de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

6.4.4.9.2 Montaje de los equipos de descalcificación

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie.

6.4.4.10 MONTAJE DE ELEMENTOS EN INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN DE PISCINAS

En instalaciones de climatización de piscinas la disposición de los elementos será la siguiente: el filtro ha de colocarse siempre entre la bomba y los captadores, y el sentido de la corriente ha de ser bomba-filtro-captadores; para evitar que la resistencia de

este provoque una sobrepresión perjudicial para los captadores, prestando especial atención a su mantenimiento. La impulsión del agua caliente deberá hacerse por la parte inferior de la piscina, quedando la impulsión de agua filtrada en superficie.

La temperatura del agua de una piscina, salvo las de usos terapéuticos, se mantendrá entre 24 y 30 °C.

La red de distribución de agua caliente debe ser independiente de la de tratamiento sanitario (filtración y tratamientos químicos o físicos).

En piscinas al aire libre sólo está permitido el uso de energía renovables (solar, biomasa) o residuales, estando prohibido el empleo de energía eléctrica en forma de bomba de calor.

6.4.4.11 SISTEMA DE ENERGÍA CONVENCIONAL AUXILIAR

Queda prohibido el uso de sistemas de energía convencional auxiliar en el circuito primario de captadores.

Sólo deberá entrar en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche al máximo posible la energía extraída del campo de captación.

Dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis, cuando el aporte de energía convencional auxiliar sea con acumulación o en línea.

Si no dispone de acumulación, (fuente instantánea), el equipo será modulante, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al mismo.

Para el control de la temperatura del agua en climatización de piscinas, se instalará una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor.

La temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10°C mayor que la temperatura máxima de impulsión.

6.4.4.12 SISTEMA DE CONTROL

En circulación forzada, el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de captadores, deberá ser siempre de tipo diferencial y, en caso de que exista depósito de acumulación solar, actuará en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2°C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7°C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2°C.

Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará preferentemente en la parte inferior, en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.

El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	203 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

El sistema de control asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido.

Alternativamente al control diferencial, se podrán usar sistemas de control accionados en función de la radiación solar.

Las instalaciones con varias aplicaciones deberán ir dotadas con un sistema individual para seleccionar la puesta en marcha de cada una de ellas, complementado con otro que regule la aportación de energía a la misma. Puede realizarse por control de temperatura o caudal actuando sobre una válvula de reparto, de tres vías del tipo "todo o nada", bombas de circulación, o por combinación de varios mecanismos.

6.4.4.13 SISTEMA DE MEDIDA

En instalaciones mayores de 20 m² se dispondrá al menos de un sistema analógico de medida local y de registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:

- temperatura de entrada agua fría de red.
- temperatura de salida acumulador solar.
- caudal de agua fría de red.

El tratamiento de los datos proporcionará al menos la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.

6.4.4.14 PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

Todos los aparatos y dispositivos se instalarán de forma que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

Al ejecutar la instalación, está terminantemente prohibido empalmar ésta directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No se establecerán uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua estarán provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los rociadores de ducha manual incorporarán un dispositivo antirretorno.

En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua (por encima del punto más alto de la boca del aliviadero). Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

En las derivaciones de uso colectivo, los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas estarán provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control. En los edificios, éstas no pueden conectarse directamente a la red pública de distribución, salvo que fuera una instalación única en el edificio.

Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

Las bombas no se podrán conectar directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando estén equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

Esta protección alcanzará también a las bombas de caudal variable instaladas en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.

En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, se instalará una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

6.4.4.15 SEÑALIZACIÓN

Las tuberías de agua de consumo humano estarán señalizadas con los colores verde oscuro o azul.

Si el agua no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación estarán adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

6.4.4.16 REQUISITOS A SATISFACER POR LOS MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACION TERMICA

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

- Todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano.
- No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- Serán resistentes a la corrosión interior.
- Serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.
- No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato.
- Serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

6.4.4.17 CONDICIONES PARTICULARES DE LAS CONDUCCIONES

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragozas/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	204 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

- a) Tubos de acero galvanizado.
- b) Tubos de cobre.
- c) Tubos de acero inoxidable.
- d) Tubos de fundición dúctil.
- e) Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC).
- f) Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C).
- g) Tubos de polietileno (PE).
- h) Tubos de polietileno reticulado (PE-X).
- i) Tubos de polibutileno (PB).
- j) Tubos de polipropileno (PP).
- k) Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT).
- l) Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X).

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

6.4.4.18 AISLANTES TÉRMICOS

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

6.4.4.19 VÁLVULAS Y LLAVES

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave o válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

6.4.4.20 ACUMULADORES E INTERACUMULADORES

Podrán ser eléctricos o a gas. Los eléctricos, con montaje de tipo vertical, dotados de termostato exterior regulable y testigos de funcionamiento luminosos, contruidos en acero de elevado espesor recubierta en la parte inferior de un esmalte especial vitrificado y con aislamiento de espuma de poliuretano y ánodo de sacrificio de magnesio. Válvula de seguridad y antirretorno de 6 Kg./cm² y latiguillo.

Los de gas (gas natural y GLP), con cámara de combustión abierta y tiro natural, encendido piezoeléctrico y seguridad por termopar (con piloto), dotado de quemador multigás y selector de temperatura de ACS. (de 35°C a 75°C), con protección por ánodo de magnesio y aislamiento de espuma de poliuretano y sonda antidesbordamiento de gases.

Los interacumuladores podrán ser verticales u horizontales para producción y acumulación de agua caliente, contruidos en acero galvanizado calorifugado o chapa de acero vitrificado o

esmaltado y diseñados para protección catódica contra la corrosión, dotados de serpentín desmontable de doble envolvente, incluidas bomba circuito primario, red lubricantes de acero negro, etc.

6.5.- INSTALACION DE VENTILACION

El sistema de ventilación mecánica se colocará sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios. Los aspiradores mecánicos, en su caso, deben instalarse aplomados y sujetos al conducto de extracción o a su revestimiento.

Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de ventilación cumplirán las siguientes condiciones:

- a) lo especificado en el CTE-DB-HS-3.
- b) lo especificado en la legislación vigente
- c) que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

Si se instalan compuertas que deban atravesar elementos delimitadores (muros, forjados, etc.) éstas serán de tipo cortafuegos. Si el espesor del elemento delimitador es insuficiente, la parte de la compuerta o del conducto que sobresalga se revestirá con un material resistente al fuego, de resistencia igual a la del elemento delimitador.

Los huecos de paso de los forjados deben proporcionar una holgura perimétrica de 20 mm y debe rellenarse dicha holgura con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta debe apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

Para conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deben colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15° con transiciones suaves.

Cuando las piezas sean de hormigón en masa o cerámicas, deben recibirse con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, deben realizarse las uniones previstas en el sistema, cuidándose la estanqueidad de sus juntas.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción deben taparse adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos en los conductos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

El marco de la compuerta quedará fijado firmemente al elemento delimitador, directamente o a través de un manguito, de manera que la dilatación de los conductos no afecte a la posición de la compuerta y a su integridad. La lama (o lamas) de la compuerta, cuando esté cerrada, deberá ajustarse al marco mediante un elemento de solape de, al menos, 20 mm. El juego entre lama y marco será suficiente para permitir la libre dilatación de la lama y será igual a una centésima parte del lado o diámetro de la compuerta, por lo menos.

Todos los componentes de las compuertas deberán estar protegidos contra la corrosión mediante la selección de materiales adecuados o la aplicación de barreras protectoras (pinturas o galvanizado).

En el conducto que acomete a la compuerta del lado del mecanismo se practicará un registro de inspección de medidas



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$S

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$S	PÁGINA	205 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

adecuadas para efectuar pruebas y facilitar las operaciones de mantenimiento.

Bajo ningún concepto se instalarán compuertas, de cualquier tipo, en conductos de extracción de aire de aparcamientos, de evacuación de humos de cocinas y de evacuación de productos de la combustión, por evidentes razones de seguridad, por lo que estas conducciones deberán estar totalmente situadas en una misma zona de fuego.

Los revestimientos de los conductos, interiores o exteriores, deben interrumpirse donde esté instalada una compuerta, para no interferir con su funcionamiento.

Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro debe colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y deben sellarse los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas deben colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Los elementos de protección de las aberturas de extracción cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

6.6.- SEÑALIZACION

Toda la instalación térmica deberá estar correctamente señalizada y deberán disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con puntos calientes, superficies frías y elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidentes.

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

7.-ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Para la **recepción provisional** de las obras una vez terminadas, el Ingeniero Director procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

7.1.- ACABADOS

Terminada la instalación térmica, se vigilará especialmente los siguientes apartados:

Todos los materiales de la instalación quedarán protegidos frente a impactos, materiales agresivos, humedades y suciedad.

Adecuada fijación a los paramentos-soporte, de los elementos de la instalación, evitándose ruidos y vibraciones, y comprobación de la correcta conexión a las redes.

Comprobación de aquellos elementos que deban quedar en condiciones de servicio, completamente estanco y conectado a la red que debe alimentar, como depósitos.

Inexistencia de taponamientos y rebose de aguas, por la acumulación de sólidos que obstruye las tuberías de saneamiento disminuyendo la sección efectiva de las mismas.

Inexistencia de humedades y deterioro de pavimentos y otros elementos constructivos debido a fugas provocadas por la falta de estanqueidad en las uniones de tuberías, por soldaduras mal realizadas, por el empleo de material no adecuado como aporte en soldaduras, empostramientos que impiden la libre dilatación de las tuberías.

Inexistencia de interferencias con otros elementos constructivos, pudiendo deteriorar éstos últimos.

Condensaciones y congelación por la falta de aislamiento en las tuberías.

Estado y ejecución de los aislamientos.

Corrosión de las tuberías por falta de protección exterior, empleo de materiales no adecuados o por trabajar a temperaturas excesivas.

Corrosión y manchas en falsos techos.

Desprendimientos, por la sujeción inadecuada de los tubos.

Daños en elementos estructurales, por apertura de huecos en vigas, ábacos, etc. por el paso de instalaciones a través de elementos o en zonas no previstas debido a un mal replanteo o improvisaciones de última hora.

En los sistemas de calefacción, la Dirección Facultativa realizará una inspección, una vez finalizadas las obras, para el control de los acabados consistente en la apertura de paneles, registros, etc., e inspeccionando los equipos de calefacción instalados, los sistemas de ventilación, los conductos de salida de humos y chimeneas.

En los sistemas de aire acondicionado, se procederá a inspeccionar, abriendo paneles y registros, el equipo central y los sistemas de distribución.

7.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

7.2.1.- CONTROLES FUNCIONALES EN LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACION

Comprobación que los equipos de la instalación cumple las exigencias de funcionamiento de las especificaciones del proyecto.

Trabajos preliminares.

- Comprobación de la terminación de todos los trabajos de montaje e instalación.
- Puesta en marcha de los equipos.
- Efectuar ajustes y regulación de la instalación.
- Ensayo y funcionamiento del sistema completo a diferentes cargas.
- Ajuste de caudal y de distribución de aire en condiciones especiales de funcionamiento.
- Ajuste de elementos de regulación en los conductos de aire.
- Ajuste y registro del equipo de seguridad.
- Ajuste de sistemas de mando y antihielo.
- Ajuste de mandos automáticos.



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$	PÁGINA	206 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

- Determinación del aire impulsado en cada elemento terminal, con regulación eventual.
- Ajuste de los elementos de regulación en las redes de conductos de calefacción, refrigeración y humidificación en relación con los datos de funcionamiento requeridos.
- Ajuste de la alimentación eléctrica según condiciones de diseño.
- Documento en el que se recogen los resultados de las pruebas realizados.
- Instrucciones para formar al personal encargado del manejo de la instalación.

Modo operativo de los controles funcionales.

- Establecimiento de listado de verificaciones sobre todos los equipos.
- Extensión de los controles funcionales.
- Localización de los controles, acordándose previamente entre las partes interesadas.
- Instrucciones relativas al modo operar y lista de controles funcionales corrientes.

Controles separados de los dispositivos**Dispositivos centrales, ventiladores.**

- Sentido de rotación de ventiladores.
- Regulación de velocidad o de caudal de aire de los ventiladores.
- Conmutador de puesta a cero.
- Puesta en marcha y parada de sistemas de regulación y mando de las compuertas.
- Sistema antihielo.
- Sentido de movimiento de compuertas de hojas múltiples.
- Sentido de funcionamiento y de regulación de los dispositivos de mando.
- Dispositivos de seguridad de los motores de accionamiento.

Cambiadores de calor.

- Sentido de funcionamiento y de regulación de los dispositivos de mando.
- Sentido de rotación de las bombas de circulación en los cambiadores de calor.
- Función de mando de los cambiadores de calor rotativos.
- Alimentación de fluidos portadores de calor y de frío.

Filtro de aire.

- Indicación y control de la diferencia de presión.

Humidificador.

- Función de mando.
- Alimentación y evacuación.
- Funcionamiento y sentido de giro de la bomba de circulación.

Compuertas de las hojas múltiples.

- Control del sentido de marcha de los servomotores.

Compuertas cortaluegos.

- Ensayo del dispositivo y de la señal de enclavamiento.
- Ensayo del sentido y de los límites de la marcha de la compuerta y del indicador.

Sección de mezcla, cámara de reposo, recalentamiento secundario, etc.

- Control de funciones de regulación y mando.

Red de conductos.

- Elementos de regulación en las redes de calefacción, refrigeración y humidificación.
- Accesibilidad de la red de conductos.

Elementos de regulación terminales de aire (impulsión, extracción) y caudal de aire en el local.

- Ensayo de funcionamiento por control localizado.
- Ensayo de humo para una evaluación inicial del caudal de aire en el local y también de una iniciación de la circulación de aire en las zonas de conductos.

Aparatos de mando y armarios de distribución.

Comprobación localizada de las uniones de mando automático y de cierre en los diversos estados de funcionamiento, ajustando los valores de consigna, en particular:

- Valor de consigna de la temperatura interior.
- Valor de consigna de la humedad interior.
- Interruptor de arranque.
- Funciones antihielo.
- Compuertas de incendios (enclavamiento y señal).
- Regulación del caudal de aire.
- Sistemas de recuperación de calor.
- Unión con sistemas de protección contra incendios.

7.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las conducciones se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo el tubo, aislamientos, piezas de sujeción, bridas, acoplamientos elásticos, piezas especiales, etc., incluidas ayudas de albañilería cuando existan.

Asimismo los suelos radiantes (y el mortero que lo recubre) se medirán y valorarán por metro cuadrado de film de polietileno, colocado incluyendo, por unidad los elementos como paneles machihembrados de poliestireno expandido para aislamiento, cintas perimetrales de montaje, piezas especiales, racores, válvulas de esfera, grifos de purga, etc. Los aditivos plastificantes necesarios, por Kg.

Los sistemas capilares de refrigeración por techo se medirán y valorarán por metro lineal de conducto o tubo y por unidad de panel de tubos capilares, incluido colector, manguitos, tubos flexibles, etc.

Los sistemas de conductos de aire, se medirán y valorarán por unidad instalada en cuanto a ventiladores centrífugos, piezas de conductos circulares, rejillas de impulsión, rejillas para fan-coils de techo, difusores, silenciadores, bocas de ventilación, toberas, unidades de tratamiento de aire, compuertas, registros. Por metro lineal, el conducto circular, los tubos flexibles. Por metro cuadrado, los conductos de chapa galvanizada, los conductos de lana mineral.

Los demás elementos de las instalaciones térmicas (calefacción, aire acondicionado, ACS, ventilación), por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, como generadores de calor (calderas, grupos térmicos, termos, calentadores, bombas de calor, etc.), intercambiadores, captadores solares (incluye, por litro, el líquido de relleno) acumuladores, depósitos de combustibles, intercambiadores, chimeneas, contadores, emisores (radiadores, aerotermos, ventiloconvectores, etc.), generadores de frío, unidades centralizadas, emisores por agua, fan-coils, sondas, termostatos, etc.

7.4.- CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA

En la instalación terminada, bien sobre su conjunto o bien sobre sus diferentes partes, se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto o memoria técnica u ordenadas por el instalador autorizado o el Ingeniero-Director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, las previstas en la IT 2 y las exigidas por la normativa vigente.



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$S

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$S	PÁGINA	207 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

8.- RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS**8.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS**

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos (a vertedero autorizado), embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación térmica ha sido llevada a cabo y terminada, rematada correcta y completamente.

8.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS

Las pruebas de la instalación se efectuarán por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación, de acuerdo a los requisitos de la IT 2.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del Ingeniero-Director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, quien otorgará su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.

Si para extender el certificado de la instalación fuese necesaria disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas por el instalador autorizado o por el Ingeniero-Director de la instalación a los que se refiere este reglamento, y bajo su responsabilidad.

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos por parte del Contratista que se indican a continuación con independencia de lo indicado con anterioridad en este Pliego de Condiciones Técnicas.

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Se comprobará que los componentes del sistema instalados corresponden a las especificaciones técnicas de los fabricantes de los equipos.

Asimismo se comprobará que los componentes del sistema instalados coinciden con los que contempla el proyecto de ejecución.

Se controlará la conformidad con las reglas técnicas y reglamentos en vigor así como la accesibilidad del sistema en lo relativo al funcionamiento, la limpieza y el mantenimiento.

Se revisará la limpieza del sistema.

Se revisará que estén todos los documentos necesarios para realizar la puesta en funcionamiento del sistema.

8.2.1.- PRUEBAS GENERALES EN SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

De forma genérica las pruebas serán las siguientes:

- Accesibilidad de los componentes para el funcionamiento y el mantenimiento.
- Estado de limpieza de los aparatos, intercambiadores de calor y el sistema de distribución.
- Disposición de accesibilidad de las aberturas para la limpieza de los dispositivos y de las redes de conductos.
- Integridad del marcado y del tipo de designación.
- Medidas de protección contra incendios previstas (puertas cortafuegos, revestimientos ignífugos, etc.).
- Calorífugados previstos y dispositivos de estanqueidad del vapor.
- Protección prevista contra la corrosión de la estructura de montaje y de los apoyos.
- Dispositivos antivibratorios, sujeción de conductos, etc.
- Medidas tomadas de puesta a tierra de los componentes y del sistema de conductos.

Aparatos centrales, ventiladores.

- Comprobación de la disposición lógica o no de los diversos elementos.
- Control de la placa de características. (Identificación de las prestaciones)
- Construcción (por ejemplo, doble envolvente)
- Pruebas de estanqueidad de los elementos y de las uniones flexibles por observación.
- Instalación de los amortiguadores de vibraciones.
- Fijación del motor.
- Número de correas trapeziales (incluyendo repuestos)
- Protección de la transmisión.
- Purga con sifón.
- Prueba de la velocidad del ventilador y del motor de acuerdo con las características de la placa de identificación.

Cambiadores de calor.

- Control de la placa de características. (Identificación de las prestaciones)
- Comprobación de la estanqueidad de la envolvente.
- Comprobación concerniente al peligro. (curvatura de las aletas)
- Verificación del material de los cambiadores de calor.
- Comprobación de la entrada y salida en la conexión de agua.
- Comprobación de las condiciones de montaje de las válvulas de mando.
- Control de los dispositivos antivaho para detectar los eventuales peligros.
- Dispositivos antihelo dentro y fuera del cambiador de calor.

Filtro de aire.

- Revisión del sistema de filtrado y su calidad en función del tipo escogido.
- Inspección y montaje y sellado del marco.
- Verificación del filtrado para detectar los peligros eventuales.
- Controlar el indicador de presión diferencial con respecto a los peligros eventuales y verificar el nivel del fluido.
- Examinar el juego de filtros de repuesto previsto en el contrato).
- Comprobación de la limpieza.

Humidificador.

- Control de la placa de características. (Identificación de las prestaciones).

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragozales/VerificacionAction.action>



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	208 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

- Revisión de las condiciones de montaje, incluido el volumen de la cámara de humidificación.
- Comprobación de los elementos separados que lo integran (bombas, mando de nivel de agua, evacuación).
- Control del sistema de distribución de agua (vapor).

Entrada de aire exterior.

- Inspección de las dimensiones, del material y diseño de la rejilla exterior resistente a la intemperie.

Compuertas corta fuegos.

- Revisión de las condiciones de montaje.
- Marca de certificación.
- Control de la adecuación del tipo de mecanismo de enclavamiento.

Red de conductos.

- Ensayo de estanqueidad de las uniones por controles localizados e inspecciones manuales.
- Verificación de la calidad de los accesorios de conformidad con el contrato.
- Control del sellado del material del filtro.

Sección de mezcla, cámaras de reposo, recalentamiento secundario, etc.

- Comprobaciones localizadas a verificar la conformidad al proyecto.

Elementos terminales de difusión (impulsión) extracción de aire)

- Comprobaciones de los tipos, disposición, correspondencia con los de proyecto.

Dispositivos de mando y armarios de distribución.

- Control de cada circuito de mando para verificar que el sistema esta conforme al esquema general.
- Control de la disposición de los sensores.
- Comprobación del perfecto estado y de la disposición de los reguladores.
- Inspección de los armarios de distribución para verificar su conformidad con el contrato.
- Emplazamiento, accesibilidad.
- Sistema de protección.
- Ventilación.
- Marcado.
- Tipos de cables.
- Puerta a tierra.
- Esquemas de montaje enmarcados.

8.2.2.- PRUEBA DE ESTANQUEIDAD DE LAS REDES DE TUBERIAS (INSTALACIONES INTERIORES)

Todas las partes de la red o el tramo de red de tuberías en prueba deberán ser accesibles para la observación de fugas y su reparación; no deberá estar instalado el aislamiento térmico.

Todos los extremos de la sección de tuberías en prueba deberán sellarse herméticamente.

Antes de realizar la prueba y, por supuesto, antes del sellado de las extremidades, la red de tubería deberá limpiarse de todos los residuos procedentes del montaje, como cascarillas, aceites, barro, etc.

La limpieza se efectuará llenando la red de agua y vaciándola el número de veces que sea necesario. El agua podrá estar aditivada con algún producto detergente; esta práctica no está permitida cuando se trata de redes de agua para usos sanitarios.

Deberá comprobarse que los equipos, aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se prueba puedan soportar la presión a la que se les va a someter. De no

ser así, tales elementos deberán quedar excluidos mediante el cierre de válvulas o la sustitución por tapones.

La fuente de presurización deberá tener una presión igual o mayor que la presión de prueba. La conexión estará dotada de los siguientes accesorios:

- Válvula de interceptación de tipo de esfera

- Filtro para agua

- Válvula de retención

- Válvula graduable reductora de presión o, en caso de no existir una fuente con presión suficiente, bomba dotada de VFD (variador de frecuencia) que aspira, de un depósito de capacidad adecuada, el volumen de agua necesario para el llenado de la red en prueba

- Manómetro calibrado y de escala adecuada

- Válvula de seguridad, tarada a la presión máxima admisible en la red

- Manguito flexible de unión con la red o la sección de red en prueba

Las fugas se detectarán por la formación de un goteo o un chorro de agua o, en caso de aberturas muy pequeñas, por la formación de superficies mojadas. La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se ha manifestado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo. Se prohíbe el empleo de masillas u otros materiales o medios improvisados o provisionales.

Después de haber preparado la red, se procederá a efectuar la prueba preliminar de estanqueidad.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, desde su parte baja, dejando que el aire sea evacuado por los puntos altos, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

A continuación, bajo la presión hidrostática determinada por la altura de la red, se recorrerá ésta y se comprobará la presencia de fugas, en particular en las uniones. Se procederá a la reparación, en su caso, y se volverá a repetir esta prueba hasta tanto no se detecten fugas.

A continuación, se realizará la prueba de resistencia mecánica. Una vez llenada la red, se sube la presión hasta el valor de prueba y se cierra la acometida del agua. Si la presión en el manómetro bajara, se comprobará, primero, que las válvulas o tapones de las extremidades estén herméticamente cerrados. En caso afirmativo, se recorrerá la red para buscar señales de pérdidas de líquido. Esta prueba tendrá la duración necesaria para verificar visualmente la estanqueidad de todas y cada una de las uniones.

Seguidamente se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, la cual estará conectada previamente y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- Para tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988
- Para tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	209 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Los circuitos se someterán a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio. Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora no produciéndose daños permanentes ni fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones. Transcurrido este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.

El circuito de consumo deberá soportar la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abierta o cerrada.

En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soporten dicha presión.

Al terminar las pruebas se reducirá la presión, se conectarán a la red los equipos, aparatos y accesorios que hayan sido excluidos de la prueba, se actuará sobre las válvulas de corte y las válvulas de evacuación de aire y se volverán a instalar los aparatos de medida y control.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

Seguidamente se resumen los pasos a seguir para la realización de la prueba de estanquidad de una red:

1 Preparación de la red

- Eliminación de equipos, aparatos y accesorios que no soporten la presión de prueba.
- Cierre de todos los terminales abiertos, mediante válvula o tapones, delimitando la sección que va a ser sometida a prueba.
- Eliminación de todos los aparatos de medida y control.
- Apertura de todas las válvulas incluidas en la red en prueba.
- Comprobación de que todo los puntos altos de la red estén equipado de purgadores de aire.
- Comprobación de que la unión entre la fuente de presión y la red está fuertemente apretada.
- Antes de aplicar la presión asegurarse de que todas las personas hayan sido alejadas de los tramos de tuberías en prueba.

2 Prueba preliminar

- Llenado de la red desde la parte baja, asegurándose de que el aire se escapa por los puntos más elevados sin aplicar presión.
- Se deberá recorrer toda la red para comprobar la presencia de fugas. Si se detectan fugas se procederá a su reparación.

3 Prueba de estanquidad

- Una vez llenada toda la red y eliminado el aire eventualmente presente, se aumentará la presión hasta el valor de prueba.
- Se recorre la red para comprobar la presencia de fugas.
- Se verificará visualmente la estanquidad de todas y cada una de las uniones.

La prueba tendrá la duración necesaria para recorrer toda la red. Cuando la presión del manómetro bajara sin que se manifiesten fugas, se podrá alargar la duración de la prueba tomando nota de las variaciones de temperatura del ambiente, que pueden alterar la presión a la que está sometida la red. Habrá que tener cuidado cuando las condiciones del ambiente puedan reducir la temperatura del agua debajo del punto de congelación.

4 Reparación de fugas

– La reparación de las uniones donde se han originados las fugas se hará desmontando la parte defectuosa o averiada y sustituyéndola por otra nueva.

– Una vez reparadas las anomalías, se volverá a repetir las pruebas desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá todas las veces que sea necesario, hasta tanto la red no sea estanca.

5 Terminación de la prueba

- Reducción de la presión.
- Conexión a la red de los equipos, aparatos y accesorios que hayan sido excluidos de las pruebas.
- Instalación de los aparatos de medida y control que hayan sido desmontado para la prueba.

Las presiones a las que se deben someter las redes de distribución del fluido portador serán las indicadas a continuación.

- Circuitos cerrados de fluidos portadores (incluidas torres de refrigeración): 1,5 veces la presión máxima de trabajo, con un mínimo de 6 bar.
- Circuitos abiertos de torres de refrigeración: 2 veces la presión hidrostática máxima, con un mínimo de 6 bar.
- Circuitos de agua para usos sanitarios: 2 veces la presión máxima de trabajo, con un mínimo de 6 bar.
- Agua sobrecalentada o vapor: 2 veces la presión máxima de trabajo, con un mínimo de 10 bar.

Para cada prueba se redactará una ficha técnica en la que se anoten los valores obtenidos.

8.2.3.- PRUEBAS DE LAS REDES DE CONDUCTOS DE AIRE

Las redes de conductos se probarán de acuerdo a lo que se indica a continuación.

Las pruebas se realizarán antes de que la red de conductos quede oculta por la instalación del aislamiento térmico, el cierre de obras de albañilería o de falsos techos o suelos.

Las pruebas se realizarán sobre la totalidad de la red de conductos. Si, por razones de ejecución de obra, se necesita ocultar parte de la red antes de su ultimación, las pruebas podrán realizarse subdividiéndola en tramos.

Las aberturas de terminación de los conductos, donde se conectarán las unidades terminales o los difusores, se cerrarán por medio de tapones de chapa metálica u otro material. El montaje de los elementos de cierre se hará al momento del montaje de los conductos para evitar la introducción de materiales extraños y de suciedad.

El ventilador, directamente acoplado al motor, será capaz de suministrar un caudal entre el 2 al 3% del caudal de la red de conductos, con una presión estática igual, por lo menos, a vez y media la presión máxima de trabajo de la red o a la presión máxima de trabajo de la red más 500Pa, la mayor entre las dos.

El acoplamiento entre la boca de descarga del ventilador y la entrada al tramo de conducto de medida es crítico; las uniones se harán mediante juntas de goma y soldadura a estaño.

La unión entre el conducto de medida y la red de conductos en prueba se sellará mediante masilla y cinta adhesiva.

El tramo de conducto de unión entre el ventilador y la red en pruebas será calandrado de chapa galvanizada de 15/10 de mm de espesor, de 80 mm de diámetro y una longitud mínima de 1,6 m. En este tramo se instalará un enderezador de flujo y una brida calibrada, con un taladro central de $22 \pm 0,025$ mm de diámetro.



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$	PÁGINA	210 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Antes y después de la brida calibrada se soldarán al conducto dos manguitos de acoplamiento al manómetro en U. Éste, a su vez, se acoplará a los manguitos mediante dos tubos flexibles de plástico de 6 mm de diámetro interior.

Las pruebas se realizarán según el siguiente procedimiento.

Prueba preliminar

Se procede al reconocimiento auditivo del sistema de conductos.

Se pone en marcha el ventilador gradualmente, hasta alcanzar una presión igual a la presión máxima de trabajo más 500 Pa.

Se procede al reconocimiento auditivo de la red en prueba, detectando las fugas de aire. Se para el ventilador y se procede al sellado de todas las uniones defectuosas. Se dejará transcurrir el tiempo necesario para que el material sellante tenga tiempo de fraguar.

Se procede de nuevo a efectuar esta prueba hasta que hayan sido eliminadas todas las fugas.

Prueba estructural

Esta prueba sólo se debe hacer para conductos de forma rectangular. En esta prueba se debe alcanzar una presión igual a una vez y media la presión máxima de trabajo.

Las uniones transversales y longitudinales deben ser capaces de resistir la presión sin deformarse y sin perder la estanquidad. Para los refuerzos transversales de los conductos o sus uniones transversales, cuando éstas actúan como refuerzos, la deflexión máxima permitida es de 6 mm.

La deflexión máxima permitida para las chapas de las paredes de los conductos será la siguiente:

- Lados de hasta 300mm: 10mm
- Lados de hasta 450mm: 12mm
- Lados de hasta 600mm: 15mm
- Lados de más de 600mm: 20mm

Prueba de estanquidad

Para asegurar que el caudal de aire en las unidades terminales sea igual al de diseño, es necesario sobredimensionar el caudal del ventilador en una cantidad igual a las pérdidas por exfiltración (fugas), cuando la red de conducto trabaje con presión positiva, o a las ganancias por infiltración, cuando la red de conducto trabaje con presión negativa. En adelante, todas las pérdidas y ganancias de caudal se denominarán con la palabra "pérdidas".

Las pérdidas son proporcionales a la longitud total de las uniones transversales y longitudinales, que, a su vez, está relacionada con la superficie exterior de los conductos y con la complejidad del sistema. A efectos prácticos, puede considerarse que las pérdidas sean proporcionales a la superficie exterior de los conductos.

Se pone en marcha el ventilador y, gradualmente, se llega a la presión máxima de servicio. En estas condiciones, la lectura del manómetro indica la pérdida de presión a través de la brida taladrada y, en consecuencia, el caudal de fugas.

Para cada prueba se redactará una ficha técnica en la que se anoten los valores obtenidos.

8.2.4.- PRUEBA DE ESTANQUIDAD DE LAS CHIMENEAS

La prueba de estanquidad de los conductos para la evacuación de los productos de la combustión se realizará de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

8.2.5.- PRUEBAS FINALES

Para las pruebas finales se seguirán las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599.

Para el subsistema solar se llevará a cabo una prueba de seguridad en condiciones de estancamiento del circuito primario.

8.2.6.- PRUEBAS PARTICULARES DE LAS INSTALACIONES DE ACS

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- c) Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
- d) Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.
- e) Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.
- f) Medición de temperaturas de la red
- g) Con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. No obstante, el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 24 horas seguidas y además se hayan cumplido los siguientes requisitos, además de los contemplados en el presente apartado:

Entrega de toda la documentación requerida en este Pliego de Condiciones Técnicas.

Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de dos años, contados a partir de la fecha de la firma del acta de recepción provisional.

No obstante, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se apreciase que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenderse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

8.2.7.- PRUEBAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se exigirá a la empresa instaladora autorizada la realización y documentación de las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

- Comprobación del funcionamiento de los equipos de generación de calor (temperaturas, caudal, potencia, temperaturas de humos, etc.) a plena carga y a carga parcial (para su realización, consúltase la guía técnica nº 5 del IDAE "Procedimiento de inspección periódica de eficiencia energética para calderas").
- Comprobación del funcionamiento de los equipos de generación de frío (temperaturas, caudal, potencia,

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$S

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$S	PÁGINA	211 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

etc.) a plena carga y a carga parcial. (Para su realización, consúltese la guía técnica nº 2 del IDAE "Procedimientos para la determinación del rendimiento energético de plantas enfriadoras y equipos autónomos de tratamiento de aire" y la nº 4 "Torres de refrigeración").

- Comprobación de la aportación energética de los sistemas de generación de energía de origen renovable. - Equipos de transferencia energética, como baterías, intercambiadores, etc. Serán de ayuda las fichas técnicas.
- Comprobación del sistema de automatización y control del edificio.
- Comprobación de caudales y temperaturas de impulsión y retorno de todos los circuitos de distribución de energía térmica y de sus pérdidas de energía. Esta comprobación está relacionada con la puesta en marcha de la instalación.
- Comprobación de los consumos energéticos en diferentes situaciones de carga térmica, lo que impone el seguimiento de la instalación durante un año completo.
- Comprobación del funcionamiento de los motores eléctricos, en particular, de su rendimiento.

9.-CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones térmicas en los edificios son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

Las operaciones de mantenimiento de las instalaciones sujetas al RITE se realizarán por empresas mantenedoras autorizadas.

Las instalaciones térmicas se utilizarán adecuadamente, de conformidad con las instrucciones de uso contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento, absteniéndose de realizar un uso incompatible con el previsto.

Al hacerse cargo del mantenimiento, el titular de la instalación entregará al representante de la empresa mantenedora una copia del Manual de Uso y Mantenimiento de la instalación térmica, contenido en el Libro del Edificio.

La empresa mantenedora será responsable de que el mantenimiento de la instalación térmica sea realizado correctamente de acuerdo con las instrucciones del Manual de Uso y Mantenimiento y con las exigencias del RITE.

Las instrucciones de uso y mantenimiento, de acuerdo con las características específicas de la instalación, quedarán reflejadas mediante la elaboración de un "Manual de Uso y Mantenimiento" anteriormente mencionado, que contendrá las instrucciones de seguridad, manejo y operación, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética de la instalación proyectada, de acuerdo con la IT 3.

Será obligación del mantenedor autorizado y del Ingeniero-Director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de la documentación contenida en el Manual de Uso y Mantenimiento a las características técnicas de la instalación.

Las instalaciones mantendrán sus características originales. Si son necesarias reformas, éstas deben ser efectuadas por empresas autorizadas para ello de acuerdo a lo prescrito por el Reglamento RITE.

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 855/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Las tuberías se emplazarán en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

Si fuese necesario interrumpir el funcionamiento de un generador, por desarrollar operaciones de mantenimiento o reparación, por razones de seguridad o explotación, etc., también deberá interrumpirse el funcionamiento de todos los equipos accesorios y/o auxiliares directamente relacionados con el mismo.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los montantes, hasta cada derivación particular, se considerarán formando parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

Los elementos y equipos de la instalación tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, se instalarán en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

El mantenimiento de las instalaciones sujetas al RITE será realizado de acuerdo con lo establecido en la IT 3, atendiendo a los siguientes casos:

- Instalaciones térmicas con potencia térmica nominal total instalada en generación de calor o frío igual o superior a 5kW e inferior o igual a 70kW. Se mantendrán por una empresa mantenedora, que debe realizar su mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento».
- Instalaciones térmicas con potencia térmica nominal total instalada en generación de calor o frío mayor que 70kW. Se mantendrán por una empresa mantenedora con la que el titular de la instalación térmica debe suscribir un contrato de mantenimiento, realizando su mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento».
- Instalaciones térmicas cuya potencia térmica nominal total instalada sea igual o mayor que 5.000kW en calor y/o 1.000kW en frío, así como las instalaciones de calefacción o refrigeración solar cuya potencia térmica sea mayor que 400kW. Se mantendrán por una empresa mantenedora con la que el titular debe suscribir un contrato de mantenimiento. El mantenimiento debe realizarse bajo la dirección de un técnico titulado competente con funciones de director de mantenimiento, ya pertenezca a la propiedad del edificio o a la plantilla de la empresa mantenedora.

En el caso de las instalaciones solares térmicas la clasificación en los apartados anteriores será la que corresponda a la potencia térmica nominal en generación de calor o frío del equipo de energía de apoyo. En el caso de que no exista este equipo de energía de apoyo la potencia, a estos efectos, se determinará multiplicando la superficie de apertura de campo de los captadores solares instalados por 0,7kW/m².

El titular de la instalación podrá realizar con personal de su plantilla el mantenimiento de sus propias instalaciones térmicas siempre y cuando acredite cumplir con los requisitos exigidos en el artículo 41 para el ejercicio de la actividad de mantenimiento, y sea autorizado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Sin perjuicio de aquellas operaciones de mantenimiento derivadas de otras normativas, para englobar todas las



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$S

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$S	PÁGINA	212 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

operaciones necesarias durante la vida de la instalación, para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se definen dos escalones complementarios de actuación:

- Plan de vigilancia.
- Plan de mantenimiento preventivo.
- Programa de gestión energética

9.1.- PLAN DE VIGILANCIA

Se define como el conjunto de operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación son los correctos. Es un plan de observación simple (Inspecciones Visuales) de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación, con el siguiente alcance:

Elemento	Operación	Frecuencia (meses)	Descripción
CAPTADORES	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3	IV condensaciones en horas centrales del día
	Juntas	3	IV Agrietamientos y deformaciones
	Absorbedor	3	IV Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3	IV Fugas
	Estructura	3	IV Degradación, indicios de corrosión
CIRCUITO PRIMARIO	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6	IV Ausencia de humedad y fugas
	Purgador manual	3	Vaciado del botellín
CIRCUITO SECUNDARIO	Termómetro	Diario	IV Temperatura
	Tubería y aislamiento	6	IV Ausencia de humedad y fugas
	Acumulador solar	3	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito

IV = Inspección Visual

9.2.- PLAN DE MANTENIMIENTO

Se definen como el conjunto de operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación permitan mantener, dentro de límites aceptables, las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

Implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m² y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m².

Se realizará por personal técnico competente con conocimientos demostrados de la tecnología solar térmica y de las instalaciones mecánicas en general.

Se anotarán las operaciones de mantenimiento en un "Libro de mantenimiento" en el que quedarán convenientemente reflejadas así como el mantenimiento correctivo que fuese necesario practicar.

El mantenimiento incluirá todas las operaciones y la sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

De forma detallada las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y observaciones en relación con las prevenciones a observar, son las siguientes.

Sistema de captación

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Captadoras	6	IV diferencias sobre original.
		IV diferencias entre captadores.
Cristales	6	IV condensaciones y suciedad
Juntas	6	IV agrietamientos, deformaciones
Absorbedor	6	IV corrosión, deformaciones
Carcasa	6	IV deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
Conexiones	6	IV aparición de fugas
Estructura	6	IV degradación, indicios de corrosión, y apriete de tornillos
Captadores*	12	Tapado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Destapado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Vaciado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Llenado parcial del campo de captadores

* Operaciones a realizar en el caso de optar por las medidas b) o c) del apartado 2.1. (1) IV Inspección visual

Sistema de Acumulación

Equipo	(meses)	Descripción
Depósito	12	Presencia de lodos en fondo
Ánodos sacrificio	12	Comprobación de desgaste
Ánodos de corriente impresa	12	Comprobación de buen funcionamiento
Aislamiento	12	Comprobar que no hay humedad

Sistema de Intercambio

Equipo	(meses)	Descripción
Intercambiador de placas	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza
Intercambiador de serpentín	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza

(1) CF: control de funcionamiento

Circuito Hidráulico

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Fluido refrigerante	12	Comprobar su densidad y pH
Estanqueidad	24	Efectuar prueba de presión
Aislamiento al exterior	6	IV degradación protección uniones y ausencia de humedad
Aislamiento al interior	12	IV uniones y ausencia de humedad
Purgador automático	12	CF y limpieza
Purgador manual	6	Vaciar el aire del botellín
Bomba	12	Estanqueidad
Vaso de expansión cerrado	6	Comprobación de la presión
Vaso de expansión abierto	6	Comprobación del nivel
Sistema de llenado	6	CF actuación
Válvula de corte	12	CF actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento
Válvula de seguridad	12	CF actuación

(1) IV: inspección visual



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$S

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$S	PÁGINA	213 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

(2) CF: control de funcionamiento

Sistema eléctrico y de control

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Cuadro eléctrico	12	Comprobar que está siempre bien cerrado para que no entre polvo
Control diferencial	12	CF actuación
Termostato	12	CF actuación
Verificación del sistema de medida	12	CF actuación

(1) CF: control de funcionamiento

Sistema de energía auxiliar

Equipo	(meses)	Descripción
Sistema auxiliar	12	CF actuación
Sondas de temperatura	12	CF actuación

Para las instalaciones menores de 20 m² se realizarán conjuntamente en la inspección anual las labores del plan de mantenimiento que tienen una frecuencia de 6 y 12 meses.

En general, se revisará el estado de conservación y limpieza, con el fin de detectar la presencia de sedimentos, incrustaciones, productos de la corrosión, lodos, y cualquier otra circunstancia que altere o pueda alterar el buen funcionamiento de la instalación.

9.3.- PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

La empresa de mantenimiento deberá también llevar un registro de las mediciones de algunos parámetros de los generadores de calor (Tabla 3.2) y los de frío (Tabla 3.3), con el fin de evaluar periódicamente la eficiencia energética de estos equipos.

Para las instalaciones solares térmicas de más de 20 m² de superficie de captación la empresa de mantenimiento realizará mediciones del consumo de agua caliente sanitaria y de la contribución solar. Una vez al año se comprobará el cumplimiento de la exigencia de la sección HE4 del CTE.

La empresa mantenedora deberá realizar un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua para instalaciones de más de 70 kW térmicos, con el fin de detectar posibles desviaciones de los valores iniciales y tomar las medidas correctoras necesarias.

Las instrucciones de seguridad de las instalaciones térmicas de más de 70 kW serán visibles y comprenderán los aspectos relativos a paradas de equipos, indicaciones de seguridad, advertencias, cierre de válvulas, etc.

Las instrucciones de manejo y maniobra, así como las instrucciones de funcionamiento, deberán estar situadas en salas de máquinas y otros locales técnicos.

Será obligatorio efectuar la contabilización del consumo de energía de todos los usuarios (véase la guía técnica nº 6 "Contabilización de consumos" del IDAE).

9.4.- LIMPIEZA Y PROGRAMA DE DESINFECCIÓN

Durante la realización de los tratamientos de desinfección se han de extremar las precauciones para evitar que se produzcan situaciones de riesgo tanto entre el personal que realice los tratamientos como todos aquellos ocupantes de las instalaciones a tratar.

En general para los trabajadores se cumplirán las disposiciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y su normativa de desarrollo. El personal deberá haber realizado los cursos

autorizados para la realización de operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario para la prevención y control de la legionelosis, según Orden SCO 317/2003, de 7 de febrero.

Se distinguen tres tipos de actuaciones en la instalación:

1. Limpieza y programa de desinfección de mantenimiento.
2. Limpieza y desinfección de choque.
3. Limpieza y desinfección en caso de brote.

Al existir distintas configuraciones de instalaciones de ACS, desde el punto de vista de las actuaciones para evitar el crecimiento de Legionella, se distinguirán las siguientes:

a) Instalaciones de ACS con lavabos y sin duchas ni otros elementos que produzcan aerosoles.

Estas instalaciones generalmente al no producir aerosoles se puede considerar que están fuera del ámbito de aplicación del Real Decreto, pero por ser susceptibles de crear hábitat adecuados para el desarrollo de Legionella, es recomendable, al menos, realizar una analítica de Legionella anual y en caso de detectar presencia, realizar una limpieza y desinfección según protocolos. Dado que estos sistemas pueden ser reservorios de agua conectados a otras instalaciones es preciso cumplir los requisitos de temperaturas establecidos en el Real Decreto 865/2003.

b) Instalaciones con generador de calor instantáneo y sin depósito acumulador con duchas u otros elementos que produzcan aerosoles:

Al menos una vez al año, los elementos desmontables, como grifos y duchas, se limpiarán a fondo con los medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias. Se sumergirán en una solución que contenga 20mg/l de cloro residual libre, durante 30 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría; si por el tipo de material no es posible utilizar cloro, se deberá utilizar otro desinfectante apto para su uso en agua fría de consumo humano. Los elementos difíciles de desmontar o sumergir se cubrirán con un paño limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo y posteriormente se aclarará con agua fría.

Se realizará análisis de Legionella con periodicidad mínima anual, si el resultado es positivo se realizará una desinfección, térmica o química, de la red de ACS según protocolos detallados en las tablas 6 y 7.

Aproximadamente quince días después se realizará analítica de Legionella para comprobar la efectividad de la desinfección.

Para los elementos terminales se deben cumplir los requisitos de temperaturas establecidos en el Real Decreto 865/2003 (> 50°C).

c) Instalaciones con acumulador y sin circuito de retorno (con duchas o elementos que producen aerosoles).

Para definir el protocolo de limpieza y desinfección en estas instalaciones se tendrá en cuenta tanto la capacidad como la accesibilidad y otras variables que se describen en la siguiente tabla:

	< 300 litros	300-750 litros	> 750 litros
Accesibilidad	Recomendable	Mínimo boca de mano	Obligatorio (> 400 mm) boca de hombre
Temperatura operación	Mantener T < 60°C en depósito. Alcanzar T > 50°C en puntos	Mantener T < 60°C en depósito. Alcanzar T >= 50°C en	Mantener T < 60°C en depósito. Alcanzar T >= 50°C en



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	214 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

	terminales aprox. 1 minuto	puntos terminales aprox. minuto	puntos terminales aprox. minuto
Limpieza	A través de purga	Anual	Anual
Desinfección periódica	Mínimo Anual	Mínimo Anual	Mínimo Anual
Purga	Mínimo semanal	Mínimo semanal Disponer desagüe de pura en el punto más bajo	Mínimo semanal Disponer desagüe de pura en el punto más bajo

Al menos una vez al año, los elementos desmontables, como grifos y duchas, se limpiarán a fondo con los medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias. Se sumergirán en una solución que contenga 20 mg/l de cloro residual libre, durante 30 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría; si por el tipo de material no es posible utilizar cloro, se deberá utilizar otro desinfectante apto para su uso en agua fría de consumo humano. Los elementos difíciles de desmontar o sumergir se cubrirán con un paño limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo y posteriormente se aclarará con agua fría.

Se realizará análisis de *Legionella* con periodicidad mínima anual, en instalaciones especialmente sensibles tales como hospitales, residencias de ancianos, balnearios, etc. la periodicidad mínima recomendada es trimestral, y en establecimientos lúdicos, turísticos y deportivos la periodicidad mínima recomendada es semestral.

Si se detecta presencia de *Legionella* se realizará una desinfección, preferiblemente térmica, de toda la instalación incluyendo la red de ACS según protocolos. Aproximadamente quince días después se realizará analítica de *Legionella* para comprobar la efectividad de la desinfección.

Se deben cumplir los requisitos de temperaturas establecidos en el Real Decreto 865/2003 ($\geq 50^{\circ}\text{C}$ en elementos terminales y $> 60^{\circ}\text{C}$ en depósitos acumuladores).

d) Instalaciones con acumulador y circuito de retorno. (con duchas o elementos que producen aerosoles).

Para definir el protocolo de limpieza y desinfección en estas instalaciones es preciso tener en cuenta tanto la capacidad como la accesibilidad y otras variables que se describen en la siguiente tabla:

	≤ 750 litros	> 750 litros
Accesibilidad	Mínimo boca de mano	Obligatorio (> 400 mm) boca de hombre
Temperatura operación	Mantener $T < 60^{\circ}\text{C}$ en depósito. Alcanzar $T > 50^{\circ}\text{C}$ en puntos terminales aprox. 1 minuto	Mantener $T < 60^{\circ}\text{C}$ en depósito. Alcanzar $T > 50^{\circ}\text{C}$ en puntos terminales aprox. 1 minuto
Limpieza	Anual	Anual
Desinfección periódica	Mínimo Anual	Mínimo Anual
Purga	Mínimo semanal Disponer desagüe de pura en el punto más bajo	Mínimo semanal Disponer desagüe de pura en el punto más bajo

En todos los casos, se realizará desinfección anual, térmica o química, de la red completa de ACS, incluyendo acumulador, red de impulsión, red de retorno y elementos terminales.

Se realizará análisis de *Legionella* con periodicidad mínima anual, en instalaciones especialmente sensibles tales como hospitales, residencias de ancianos, balnearios, etc. la periodicidad mínima recomendada es trimestral y en establecimientos lúdicos, turísticos y deportivos la periodicidad mínima recomendada es semestral.

Si se detecta presencia de *Legionella* se realizará una desinfección, química o preferiblemente térmica, de toda la instalación de ACS (acumulador, redes y elementos terminales) según protocolos. Aproximadamente quince días después se realizará analítica de *Legionella* para comprobar la efectividad de la desinfección. Se deben cumplir los requisitos de temperaturas establecidos en el Real Decreto 865/2003 ($\geq 50^{\circ}\text{C}$ en elementos terminales y $> 60^{\circ}\text{C}$ en depósitos acumuladores).

9.5.- LIMPIEZA Y DESINFECCION EN CASO DE BROTE DE LEGIONELLA

En el caso de producirse un brote se realizará un tratamiento en todo el sistema de distribución de Agua Caliente Sanitaria, tal y como se especifica en el anexo 3 del Real Decreto 865/2003.

Todas las actividades realizadas con motivo de la aparición de un brote de legionelosis en una instalación han de quedar reflejadas en el registro de mantenimiento de forma que estén siempre disponibles para las Autoridades Sanitarias.

Todos los elementos desmontables deberán tratarse según lo establecido en anteriores apartados, teniendo en cuenta que sólo puede utilizarse cloro, procediendo a la renovación de aquellos elementos de la red en los que se aprecie alguna anomalía, en especial los que se vean afectados por procesos de corrosión e incrustación.

9.6.- REGISTROS ASOCIADOS A LAS INSTALACIONES DE ACS

Se dispondrá en estas instalaciones de un Registro de Mantenimiento donde se deberán indicar:

- Para las instalaciones catalogadas de mayor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella:**
 - Plano señalizado con la descripción de flujos de agua y de las temperaturas de consigna en los diferentes puntos del sistema.
 - Operaciones de mantenimiento realizadas incluyendo las inspecciones de las diferentes partes del sistema.
 - Análisis de agua realizados incluyendo registros de temperatura en los depósitos de acumulación.
 - Certificados de limpieza-desinfección.
 - Resultado de la evaluación del riesgo.
- Para las instalaciones catalogadas de menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella:**
 - Esquema del funcionamiento hidráulico de la instalación.
 - Operaciones de revisión, limpieza, desinfección y mantenimiento realizadas incluyendo las inspecciones de las diferentes partes del sistema.
 - Análisis realizados y resultados obtenidos.
 - Certificados de limpieza y desinfección.
 - Resultado de la evaluación del riesgo.

El contenido del registro y de los certificados de los tratamientos deberá ajustarse al Real Decreto 865/2003.

9.7.- PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Con el fin de prevenir los accidentes de trabajo y los riesgos para la salud de los operarios de las instalaciones y del personal de mantenimiento, limpieza y desinfección, especialmente los riesgos derivados de la inhalación de aerosoles con legionela y de la exposición a productos químicos y agentes físicos utilizados en el tratamiento de las instalaciones y del agua de las mismas, deben tomarse las siguientes precauciones.

Planificar y diseñar las tareas de revisión, mantenimiento, limpieza y desinfección de forma que los riesgos para los trabajadores sean mínimos, mediante procedimientos de



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$	PÁGINA	215 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

trabajo escritos. Aquellas tareas en las cuales el riesgo pueda ser importante, como, por ejemplo, las que se realicen en espacios confinados, o las que impliquen la utilización de agentes químicos o la exposición a agentes físicos, no deben realizarse nunca en solitario. Aunque sean llevadas a cabo por un solo trabajador, siempre debe haber en las inmediaciones otra persona con los equipos de protección individual (EPI) y medios apropiados para que, en caso de producirse un accidente o una exposición excesiva, pueda socorrer al afectado sin que ella misma se exponga al riesgo.

Informar a los trabajadores sobre los riesgos a los que pueden verse expuestos y sobre los medios y medidas preventivas establecidas y adiestrarles en la ejecución segura de sus tareas y la observancia de las medidas de prevención.

Guardar los productos químicos en un almacén a ellos dedicado y deben existir normas escritas sobre su almacenamiento y manipulación, redactadas de acuerdo a las fichas de seguridad suministradas por los fabricantes.

Suministrar a los trabajadores equipos de protección individual acordes al riesgo al que puedan estar expuestos en la realización de sus tareas, que no supongan un riesgo o esfuerzo añadido o sean penosos de llevar.

Los trabajadores deben ser adiestrados en su uso, limpieza, descontaminación, mantenimiento y conservación adecuados. Es recomendable que existan procedimientos escritos para ello. De acuerdo a la tarea que se realice y a los riesgos derivados de la exposición a agentes químicos y biológicos, se recomienda la utilización de los equipos de protección individual que se señalan en la siguiente tabla.

TAREA	FACTOR DE RIESGO	EPI	Ropa de protección
Revisión	Aerosol	Mascarilla autofiltrante contra partículas	No es necesario
Limpieza y tratamiento químico en espacio bien ventilado	Aerosol y concentración baja de cloro u otros agentes químicos	Mascarilla con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y calzas
Limpieza y tratamiento químico en espacio ventilado, sin movimiento de aire	Aerosol y concentración no muy alta de cloro u otros agentes químicos	Mascarilla completa con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y calzas
Limpieza y tratamiento químico en espacio confinado	Aerosol y concentración alta de cloro u otros agentes químicos; posible falta de oxígeno	Equipo de protección respiratoria autónoma, con adaptador facial tipo máscara completa	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y calzas

9.8.- INTERRUPTCIÓN DEL SERVICIO

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

9.9.- NUEVA PUESTA EN SERVICIO

Todas las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria se limpiarán y desinfectarán cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión así lo aconseje o cuando lo determine la Autoridad Sanitaria.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

- Para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire, durante

un tiempo, las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones.

- Llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

En instalaciones de descalcificación se iniciará una regeneración por arranque manual.

9.10.- CERTIFICADO DE MANTENIMIENTO

Anualmente el mantenedor autorizado titular del carné profesional y el Director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de mantenimiento, que será enviado, si así se determina, al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quedando una copia del mismo en posesión del titular de la instalación. La validez del certificado de mantenimiento expedido será como máximo de un año.

El certificado de mantenimiento, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:

- Identificación de la instalación.
- Identificación de la empresa mantenedora, mantenedor autorizado responsable de la instalación y del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva.
- Resultados de las operaciones realizadas de acuerdo con la IT 3 del RITE.
- Declaración expresa de que la instalación ha sido mantenida de acuerdo con el «Manual de Uso y Mantenimiento» y que cumple con los requisitos exigidos en la IT 3 del RITE.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

9.11.- MANTENIMIENTO INSTALACION DE VENTILACION

Operación	Trabajos	Periodicidad
Limpieza de rejillas	Aspirar la pelusa con un aspirador. Soplar lamas con aire a presión. Pasar un trapo por las lamas.	Cuando se vean sucias
Limpieza de rodets y palas	Desconectada la alimentación eléctrica y bloqueando el rodete, pulverizar con desengrasante y limpiar con paño y agua a presión. Dejar secar	Anual o cuando vibre
Limpieza de conductos	Realizada por empresa de mantenimiento	Cada 5 años
Engrase de cojinetes	Desconectada la alimentación eléctrica y bloqueando el rodete, con engrasador llenar de grasa	Anual



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$S

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$S	PÁGINA	216 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Controlar arranque automático	Verificar el sistema de arranque por temporizador o sensor de CO2	Anual
Tensado de correas	Si lleva correas de transmisión, verificar tensado	Semestral

9.12.- REPARACION. REPOSICIÓN

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Las averías de las instalaciones se repararán en su lugar de ubicación por el suministrador. Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y a cargo del suministrador.

El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas a la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 15 días naturales.

10.-INSPECCIONES

Las inspecciones, iniciales y periódicas de eficiencia energética sobre las instalaciones térmicas son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Serán realizadas, bien por personal facultativo de los servicios de Seguridad Industrial del órgano competente de la Comunidad Autónoma, o mediante Organismos o Entidades de Control Autorizadas (O.C.A.) en este campo reglamentario, siendo, en este último caso, de libre designación y elección por parte de La Propiedad o titular de la instalación.

Las inspecciones incluirán el análisis y evaluación del rendimiento y la revisión del registro oficial de las operaciones de mantenimiento.

Cuando la instalación térmica tenga más de 15 años de antigüedad y la potencia térmica nominal sea más de 20 kW de potencia térmica nominal, incluida la instalación de energía solar, y para equipos de producción de frío de más de 12 kW de potencia térmica nominal, se deberá realizar una inspección de toda la instalación térmica desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Dos serán los tipos de inspecciones a realizar sobre las instalaciones térmicas, clasificándose en *Inspecciones Iniciales* e *Inspecciones Periódicas de Eficiencia Energética*.

Como resultado de la inspección, se emitirá el correspondiente *Certificado de Inspección*, el cual señalará si el proyecto o memoria técnica y la instalación ejecutada cumple los preceptos del RITE, la posible relación de defectos, la calificación de la instalación y plazo de subsanación.

10.1.- INSPECCIONES INICIALES

Ejecutada la instalación térmica y presentada la documentación de la misma para la solicitud de su puesta en marcha, el órgano competente de la Comunidad Autónoma podrá disponer de una inspección inicial de estas instalaciones con la finalidad de comprobar el cumplimiento reglamentario del RITE.

Esta se realizará sobre la base del cumplimiento de las condiciones de bienestar e higiene, eficiencia energética y de seguridades establecidas por el RITE y contempladas en el presente Pliego de Condiciones, asimismo acorde a la

reglamentación industrial en vigor, y para las instalaciones que empleen gases combustibles, a través de su específica reglamentación.

10.2.- INSPECCIONES PERIODICAS DE EFICIENCIA ENERGETICA

Se inspeccionarán con la finalidad de verificar su cumplimiento reglamentario, según tipología, potencia, contenidos, plazos, criterios de valoración y medidas a adoptar como resultado de las mismas, en función de las características de la instalación.

El órgano competente de la Comunidad Autónoma establecerá:

- El calendario de inspecciones periódicas de eficiencia energética, coordinando su realización con otras inspecciones a las que vengan obligadas por razón de otros reglamentos.
- Los requisitos de los agentes autorizados para llevar a cabo estas inspecciones, que podrán ser, entre otros, organismos o entidades de control autorizadas para este campo reglamentario, o técnicos independientes, cualificados y acreditados por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, elegidos libremente por el titular de la instalación de entre los autorizados para realizar estas funciones.

10.2.1.- ALCANCE DE LAS INSPECCIONES DE EFICIENCIA ENERGETICA

10.2.1.1 GENERADOR DE CALOR

Se inspeccionarán aquellos generadores de Potencia Instalada ≥ 20 kW, comprendiendo las siguientes tareas:

- Análisis y evaluación del rendimiento (no tendrá un valor inferior a 2 unidades con respecto al rendimiento determinado en la puesta en servicio).
- Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento establecidas en la IT3 del RITE, relacionadas con el generador de calor y la energía solar.
- Incluirá la instalación de energía solar térmica, caso de existir y comprenderá la evaluación de la contribución mínima en la producción de agua caliente sanitaria y calefacción solar.

10.2.1.2 GENERADOR DE FRÍO

Se inspeccionará los generadores de frío de potencia **térmica nominal** > 12 kW y comprenderá las siguientes actuaciones:

- Análisis y evaluación del rendimiento
- Inspección de registro oficial de operaciones de mantenimiento establecidas en la IT3 del RITE, relacionadas con el generador de frío para verificar su realización periódica y el cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.
- Inspección de la instalación de energía solar, caso de existir ésta y comprenderá la evaluación de la contribución de energía solar al sistema de refrigeración solar.

10.2.1.3 INSTALACIÓN TÉRMICA COMPLETA

Transcurridos quince (15) años desde la emisión del primer certificado de instalación, y con **potencia térmica nominal** > 20 kW en calor o 12 kW en frío, se realizará una inspección global, comprendiendo ésta las siguientes tareas:

- Inspección del sistema relacionado con la eficiencia energética según la IT1 del RITE.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$S

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$S	PÁGINA	217 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

- h) Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento establecidas en la IT3 del RITE para la instalación térmica completa y comprobación del cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.
- c) Elaboración de informe-dictamen de asesoramiento y de adopción de mejoras de la eficiencia energética con posibilidad de incorporar energía solar. Este informe será entregado a La Propiedad y contemplará propuestas de rentabilidad energética, económica y de sostenibilidad medioambiental.

corregido los defectos indicados y puedan obtener la calificación de aceptable.

- b) A las instalaciones ya en servicio se les fijará un plazo para proceder a su corrección, acreditando su subsanación antes de quince (15) días. Transcurrido dicho plazo sin haberse subsanado los defectos, el organismo que haya efectuado ese control debe remitir el certificado de inspección al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quién podrá disponer la suspensión del suministro de energía hasta la obtención de la calificación de aceptable.

10.2.2.- PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES

10.2.2.1 GENERADORES DE CALOR

Los generadores de calor de las instalaciones existentes deberán superar su primera inspección de acuerdo con el calendario que al respecto establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma en función de la potencia, tipo de combustible y antigüedad.

Potencia Térmica Nominal (kW)	Tipo de combustible	Periodo de Inspección
20 ≤ P <	Gases combustibles renovables	Cada 5 años
	Otros combustibles	Cada 5 años
P > 70	Gases combustibles renovables	Cada 4 años
	Otros combustibles	Cada 2 años

10.2.2.2 GENERADORES DE FRÍO

Los generadores de frío de las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal superior a 12 kW, se inspeccionarán periódicamente de acuerdo con el calendario que al respecto establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma, en función de su antigüedad y de que su potencia térmica nominal sea mayor de 70 kW o igual, o inferior a dicho valor.

10.2.2.3 INSTALACION TÉRMICA COMPLETA

Esta inspección se hará coincidir con la primera inspección del generador de calor o frío, una vez que la instalación haya superado los quince (15) años de antigüedad. Posteriormente, este tipo de inspección completa se hará cada 15 años.

10.3.- CALIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES EN FUNCIÓN DEL RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y EMISIÓN DEL CERTIFICADO DE INSPECCIÓN

Aceptable: Si no se determina la existencia de algún defecto grave o muy grave, donde los posibles defectos leves se anotarán para constancia del titular, con la indicación de que debe establecer los medios para subsanarlos, acreditando su subsanación antes de tres (3) meses.

Condicionada: Si se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o de un defecto leve descubierto en otra inspección anterior y que no se haya corregido. En este caso:

- a) Las instalaciones nuevas que sean objeto de esta calificación no podrán entrar en servicio y ser suministradas de energía en tanto no se hayan

Negativa: cuando se observe, al menos, un defecto muy grave. En este caso:

- a) Las instalaciones nuevas objeto de esta calificación no podrán entrar en servicio, en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y puedan obtener la calificación de aceptable.
- b) A las instalaciones ya en servicio se les emitirá certificado de calificación negativa, que se remitirá inmediatamente al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quién deberá disponer la suspensión del suministro de energía hasta la obtención de la calificación de aceptable.

Los certificados de inspección periódica se presentarán ante el órgano competente de la Administración de la Comunidad Autónoma haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el Colegio Oficial correspondiente en el plazo máximo de UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

10.4.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará, en el generador de frío o de calor, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

10.5.- TIPOS DE DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE LAS



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	218 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA

Los defectos en las instalaciones térmicas se clasificarán en: muy graves, graves o leves.

Defecto muy grave: es aquel que suponga un peligro inmediato para la seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente.

Defecto grave: es el que no supone un peligro inmediato para la seguridad de las personas o de los bienes o del medio ambiente, pero el defecto puede reducir de modo sustancial la capacidad de utilización de la instalación térmica o su eficiencia energética, así como la sucesiva reiteración o acumulación de defectos leves.

Defecto leve: es aquel que no perturba el funcionamiento de la instalación y por el que la desviación respecto de lo reglamentado no tiene valor significativo para el uso efectivo o el funcionamiento de la instalación.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

11.-CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO**11.1.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS PARTES EN EL CUMPLIMIENTO REGLAMENTARIO.**

La responsabilidad del cumplimiento del RITE recae sobre:

1. Los agentes que participan en el diseño, dimensionado, montaje y puesta en marcha de las instalaciones.
2. Los agentes que participan en el mantenimiento e inspección de las instalaciones.
3. Las entidades e instituciones que intervienen en el visado, supervisión o informes de los proyectos o memorias técnicas.
4. Los titulares y usuarios de las instalaciones.

11.2.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA Y SUS OBLIGACIONES

Son obligaciones y responsabilidades del titular/usuario de la instalación térmica, las siguientes:

Es responsable del cumplimiento del RITE desde el momento en que se realiza su recepción provisional, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 12.1.c) de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, en lo que se refiere a su uso y mantenimiento, y sin que este mantenimiento pueda ser sustituido por la garantía.

No está autorizado a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Mantener, durante la vida útil de la instalación, y con carácter permanente, su buen estado de seguridad y funcionamiento, utilizándola de acuerdo con sus características funcionales.

Se pondrá en conocimiento del responsable de mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal de las instalaciones térmicas.

Asimismo será responsable de que se realicen las siguientes acciones:

- a) Encargar a una empresa mantenedora, la realización del mantenimiento de la instalación térmica.
- b) Realizar las inspecciones obligatorias y conservar su correspondiente documentación.
- c) Conservar la documentación de todas las actuaciones, ya sean de reparación o reforma realizadas en la instalación térmica, así como las relacionadas con el fin de la vida útil de la misma o sus equipos, consignándolas en el Libro del Edificio.

También podrá realizar, con personal de su plantilla el mantenimiento de sus propias instalaciones térmicas siempre y cuando acredite cumplir con los requisitos exigidos en el artículo 41 del RITE, para el ejercicio de la actividad de mantenimiento, y sea autorizado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

11.3.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

11.4.- DE LA EMPRESA INSTALADORA AUTORIZADA O CONTRATISTA

Se define como "Empresa instaladora autorizada" a la persona física o jurídica que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional, realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación y desmantelamiento de las instalaciones térmicas que se le encomiende y esté autorizada para ello en el ámbito del RITE.

Para el ejercicio de esta actividad, deben, además de haber sido autorizadas para ello, encontrarse inscritos en el Registro de empresas instaladoras autorizadas, en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde radique su sede social.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragozas/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	219 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

Tendrá obligación de extender un Certificado de Instalación y un redactor un Manual de Uso y Mantenimiento por cada instalación térmica que ejecute, ya sea nueva o reforma de una existente.

Las empresas instaladoras registradas están obligadas a tener una copia del certificado de registro a disposición del público y deben hacerlo constar en sus documentos técnicos y comerciales.

El certificado de registro de empresa instaladora tendrá validez por un periodo de cinco (5) años, siempre y cuando se mantengan las condiciones que permitieron su concesión, debiendo ser renovado, a solicitud del interesado, antes de la finalización de dicho plazo.

11.5.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA AUTORIZADA

Se define como "Empresa mantenadora autorizada" a la persona física o jurídica que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional, realiza las actividades industriales relacionadas con el mantenimiento y la reparación de las instalaciones térmicas en el ámbito del RITE.

Para el ejercicio de esta actividad, deben, además de haber sido autorizadas para ello, encontrarse inscritas en el Registro de empresas mantenadoras autorizadas, en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde radique su sede social.

Las empresas mantenadoras registradas están obligadas a tener una copia del certificado de registro a disposición del público y deben hacerlo constar en sus documentos técnicos y comerciales.

El certificado de registro de empresa mantenadora tendrá validez por un periodo de cinco (5) años, siempre y cuando se mantengan las condiciones que permitieron su concesión, debiendo ser renovado, a solicitud del interesado, antes de la finalización de dicho plazo.

Formalizará un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación térmica, y tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

- Comunicar al órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente, y en el plazo de un (1) mes, las altas y bajas de los trabajadores con carné profesional.
- Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.
- Interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación, hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente.
- Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación térmica.
- Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.
- Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que

corresponde realizar la revisión periódica de eficiencia energética a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.

- Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

11.6.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO

Un OCA es aquella entidad que realiza el ámbito reglamentario, en materia de seguridad industrial, actividades de certificación, ensayo, inspección o auditoria, en base a lo definido en el artículo 41 del Reglamento de las Infraestructuras para la Calidad y la Seguridad Industrial aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, autorizada en el campo de las instalaciones térmicas e inscrita en el Registro Especial de esta Comunidad Autónoma.

11.7.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO

11.7.1.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Antes de comenzar la ejecución de la instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de obra.

11.7.2.- DE LA PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN

Para la puesta en servicio de instalaciones térmicas, tanto de nueva planta como de reforma de las existentes, será necesario el registro del certificado de la instalación en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde se ubique la instalación, para lo cual la empresa instaladora debe presentar al mismo la siguiente documentación:

- Proyecto o memoria técnica de la instalación realmente ejecutada.
- Certificado de la instalación.
- Certificado de inspección inicial con calificación aceptable, cuando sea preceptivo.

Las instalaciones térmicas referidas en el artículo 15.1.c) del RITE no precisarán acreditación del cumplimiento reglamentario ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Una vez comprobada la documentación aportada, el certificado de la instalación será registrado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, pudiendo a partir de este momento realizar la puesta en servicio de la instalación.

La puesta en servicio efectiva de las instalaciones estará supeeditada, en su caso, a la acreditación del cumplimiento de otros reglamentos de seguridad que la afecten y a la obtención de las correspondientes autorizaciones.

Registrada la instalación en el órgano competente de la Comunidad Autónoma, el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de éste último sea preceptiva, hará entrega al titular de la instalación de la documentación que se relaciona a continuación, que se debe incorporar en el *Libro del Edificio*:

- El proyecto o memoria técnica de la instalación realmente ejecutada.
- Manual de Uso y Mantenimiento de la instalación realmente ejecutada.
- Relación de los materiales y los equipos realmente instalados, en la que se indiquen sus características técnicas y de funcionamiento, junto con la correspondiente documentación de origen y garantía.



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$S

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$S	PÁGINA	220 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

- d) Resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT 2, incluidas fichas técnicas de los equipos.
- e) Certificado de la instalación, registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma.
- f) Certificado de la inspección inicial, cuando sea preceptiva.

El titular de la instalación solicitará el suministro regular de energía a la empresa suministradora de energía mediante la entrega de una copia del certificado de la instalación, registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Queda prohibido el suministro regular de energía a aquellas instalaciones sujetas al Reglamento RITE cuyo titular no facilite a la empresa suministradora copia del certificado de la instalación registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente.

11.8.- CERTIFICADO DE DIRECCION Y FINALIZACION DE OBRA

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación térmica proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación.

11.9.- CERTIFICADO DE LA INSTALACION

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación térmica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

Finalizada la instalación, realizadas las pruebas de puesta en servicio de la instalación que se especifica en la IT 2, con resultados satisfactorios, el instalador autorizado y el Ingeniero-Director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de la instalación.

El certificado, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:

- g) identificación y datos referentes a sus principales características técnicas de la instalación realmente ejecutada.
- h) identificación de la empresa instaladora, instalador autorizado con carné profesional y del director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.
- i) los resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT 2.
- j) declaración expresa de que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con el proyecto o memoria técnica y de que cumple con los requisitos exigidos por el RITE.

11.10.- CERTIFICADO DE MANTENIMIENTO

Anualmente el mantenedor autorizado titular del carné profesional y el director de mantenimiento, cuando la

participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de mantenimiento, que será enviado, si así se determina, al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quedando una copia del mismo en posesión del titular de la instalación. La validez del certificado de mantenimiento expedido será como máximo de un año.

El certificado de mantenimiento, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:

- a) Identificación de la instalación.
- b) Identificación de la empresa mantenedora, mantenedor autorizado responsable de la instalación y del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva.
- c) Resultados de las operaciones realizadas de acuerdo con la IT 3.
- d) Declaración expresa de que la instalación ha sido mantenida de acuerdo con el "Manual de Uso y Mantenimiento" y que cumple con los requisitos exigidos en la IT 3.

11.11.- MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

La redacción del "Manual de Uso y Mantenimiento", que contendrá las instrucciones de manejo y seguridad, así como los programas de mantenimiento y gestión energética, será redactado al finalizar las obras, por parte de la Dirección Técnica, en caso de instalaciones de más de 70kW, y por la empresa instaladora en caso de instalaciones iguales o menores que 70kW, junto con la redacción de la memoria definitiva y de los planos "as-built".

Al finalizar las obras, dentro del Manual de Uso y Mantenimiento, se incluirá también un documento que contenga todos los folletos de los equipos instalados, con sus características técnicas. No serán aceptables, en general, los catálogos que comprendan toda la serie de productos del fabricante.

En el Manual de Uso y Mantenimiento se tendrán que incluir también las Fichas Técnicas de todos los equipos y aparatos que forman parte de la instalación.

11.12.- LIBRO DE ORDENES

En las instalaciones térmicas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán que contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas por el Colegio Oficial correspondiente y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$S

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$S	PÁGINA	221 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

11.13.- INCOMPATIBILIDADES

En una misma instalación u obra, no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras del Ingeniero-proyectista o Director de obra con la de instalador o empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

11.14.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nitidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. El Ingeniero-Director recogerá expresamente tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

11.15.- SUBCONTRATACION

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Propietario.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que éste.

Al respecto se estará a lo estipulado, para la ejecución de los siguientes trabajos realizados en obras de construcción tales como excavación; movimiento de tierras; construcción; montaje y desmontaje de elementos prefabricados; acondicionamientos o instalaciones; transformación; rehabilitación; reparación; desmantelamiento; derribo; mantenimiento; conservación y trabajos de pintura y limpieza; saneamiento, por el REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2003, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, el cual tiene por objeto establecer las normas necesarias para la aplicación y desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

11.16.- LIBRO DEL EDIFICIO

De acuerdo con lo dispuesto en la Ley de Ordenación de la Edificación, el Ingeniero-Director de la obra de la instalación térmica de una edificación entregará al titular el Libro del Edificio, una vez finalizada ésta, y el promotor, a su vez, deberá entregarlo a los usuarios finales del edificio.

Por tanto, las instalaciones térmicas dispondrán obligatoriamente de un registro en el que se recojan las operaciones de mantenimiento y las reparaciones que se produzcan en la instalación, y que formarán parte del Libro del Edificio.

El titular de la instalación será responsable de su existencia y lo tendrá a disposición de las autoridades competentes que así lo exijan por inspección o cualquier otro requerimiento. Se deberá conservar durante un tiempo no inferior a cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

La empresa mantenedora confeccionará el registro y será responsable de las anotaciones en el mismo.

El Libro del Edificio estará compuesto, al menos, por la siguiente documentación: el proyecto, con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la

relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones (Manual de Uso y Mantenimiento), de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

El instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de éste último sea preceptiva, hará entrega al titular de la instalación de la documentación que se relaciona a continuación, que se debe incorporar en el Libro del Edificio:

- Proyecto o memoria técnica de la instalación realmente ejecutada
- "Manual de Uso y Mantenimiento" de la instalación realmente ejecutada.
- Relación de los materiales y los equipos realmente instalados, en la que se indiquen sus características técnicas y de funcionamiento, junto con la correspondiente documentación de origen y garantía.
- Resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT 2.
- Certificado de la instalación, registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma.
- Certificado de la inspección inicial, cuando sea preceptivo.

Zaragoza, Junio 2017

El Ingeniero Industrial
Col. 2453 COIAR

Fdo.: Alberto Hernández Bernad
Ingeniero Industrial

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragozas/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	222 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

**PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN
EN CASA DE JUVENTUD SAN JOSÉ
17-057- SJO C JUV ICL - P1
REM: 385 – CASA DE JUVENTUD SAN JOSÉ**

▪ ESTUDIO BÁSICO SEGURIDAD

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	223 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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	10
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

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	224 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	225 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	226 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN CASA DE JUVENTUD SAN JOSE
Ingeniero autor del proyecto:	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD, num.col.: 2453 COLIAR
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 ROSELLÓN 1. 50.007 ZARAGOZA.
Presupuesto ejecución material	24.300,05 EUROS
Plazo de Ejecución previsto:	1 MES
Número máximo de operarios:	3
Total aproximado de jornadas:	20
OBSERVACIONES:	

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	227 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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 (salas de calderas) tal y como se ha descrito 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:

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragozas/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	228 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Desde calle Rosellón 1.
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.



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	229 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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	Duchas, con agua fría y caliente.
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 San José Norte, Lugar De Santuario Cabañas, 16, 50013 Zaragoza	1,2
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital Universitario Miguel Servet, Paseo Isabel la Católica, 1-3, 50009 Zaragoza	2,8

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



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	230 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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: No se afecta ningún servicio público

7. PROCESO CONSTRUCTIVO Y ORDEN DE EJECUCIÓN 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.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	231 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

- 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

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkWOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	232 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	233 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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 existentes	Neutralización de las instalaciones 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



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	234 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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
Cuantes 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,

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	235 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

- Graves caídas de altura
- En proximidad de líneas eléctricas de alta y media tensión, se debe señalar 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 PREVENCION 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,



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	236 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	237 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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 antichoque. El color de la luz artificial no alterará no influirá en la



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	238 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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 railes 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



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	239 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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, "lirilas", 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.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	240 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	241 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

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, Junio 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 COLIAR

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	242 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

**PROYECTO DE INSTALACION DE CLIMATIZACION
EN CASA DE JUVENTUD SAN JOSE
17-057- SJO C JUV ICL - P1
REM: 385 – CASA DE JUVENTUD SAN JOSE**

▪ MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	243 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REFORMA CLIMATIZACIÓN CENTRO DE JUVENTUD SAN JOSE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 PROYECTO CLIMATIZACIÓN CASA JUVENTUD									
SUBCAPÍTULO 01 ALBAÑILERÍA Y OBRA CIVIL									
1.01	m2 DEMOLICIÓN FALSO TECHO CONTINUO ESCAYOLA m2. Demolición de falsos techos continuos de placas de escayola, yeso, concho o material similar, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						105,00	5,58	585,90
1.02	m2 FALSO TECHO ESCAYOLA LISA m2. Falso techo de placas de escayola lisa recibida con esparto y pasta de escayola, incluso repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, según NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos. Placas de escayola y pasta de escayola con marcado CE y DdP (Declaración de presiones) según Reglamento (UE) 335/2011.						108,00	15,36	1.653,88
1.03	m2 DEMOLICIÓN TABIQUE m2. Demolición de muros de fábrica de ladrillo hueco doble de 1/2 pie de espesor, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectiva. Incluso instalación de cabeceros metálicos en caso de que sea necesario.						5,30	15,58	82,57
1.04	M3 APER. HUECO (0,4-1,0m2) LAD. C/COM. M3. Apertura de hueco, dimensiones 400 x 1170 mm (ancho x alto), en muros de fábrica de ladrillo, con martillo compresor de 2.000 l/min., il corte previo con cortadora de disco, retirada de escombros a pie de carga, apeo del hueco hasta adintelar, medios auxiliares de obra y p.p. de costes indirectos. Incluso instalación de cabeceros metálicos en caso de que sea necesario.						0,12	105,16	12,62
1.05	M3 APERT. HUECO (>1 m2) LADR. C/COMP. M3. Apertura de hueco, dimensiones 2000 x 510 mm (ancho x alto), en muros de fábrica de ladrillo, con martillo compresor de 2.000 l/min., il corte previo con cortadora de disco, retirada de escombros a pie de carga, apeo del hueco hasta adintelar, medios auxiliares de obra y p.p. de costes indirectos. Incluso instalación de cabeceros metálicos en caso de que sea necesario.						0,25	86,56	21,64
1.06	M3 DEMOL. MURO LAD. MACIZO C/COMPR. M3. Demolición para hueco en fachada de dimensiones 600 x 510 mm (ancho x alto), con martillo compresor de 2.000 l/min., de fábrica de ladrillo macizo recibido con morteros de cemento, il retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-13.						0,12	56,32	6,76
1.07	m2 FAB.LADRILLO HUECO CERÁMICO DOBLE 8cm. MORT M5 m2. Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM I/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, incluso replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cierta comida. Incluso guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco de 15 mm de espesor y pintado.						5,24	27,41	143,63
1.08	PA DESPLAZAMIENTO DE LUMINARIAS Ud. Desplazamiento de pantalla fluorescente y luminaria de emergencia en acceso a casa de juventud. Incluso montaje posterior.						1,00	95,05	95,05
1.09	Ud REGISTRO FALSO TECHO Ud. Registro metálico pivotante galvanizado de medida 500x1000 mm. para instalación en falso techo. Incluso marco metálico y medios auxiliares necesarios. Totalmente instalado y terminado.						1,00	132,01	132,01
1.10	Ud PUERTA CORTAF. EI2/60/C5 1H. 1000 mm. Ud. Puerta resistente al fuego a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/60/C5 según UNE EN-13501-2 (integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sujeción 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 60 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto a integridad E como el aislamiento).								



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	244 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REFORMA CLIMATIZACIÓN CENTRO DE JUVENTUD SAN JOSE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	to l; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2), si- guiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del re- querido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de in- dependencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una hoja aba- tible de 1000x2000 mm. con doble chapa de acero, l/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre automático y herrajes de colgar y de seguridad, juntas, etc. según CTE/DB-SI-1. Medida la unidad instalada.						1,00	230,41	230,41
TOTAL SUBCAPÍTULO 01 ALBAÑILERÍA Y OBRA CIVIL									2.969,47
SUBCAPÍTULO 02 EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN									
02.01	Ud. UNIDAD EXTERIOR MITSUBISHI PUHY-P250YKB-A1								
	Ud. Unidad exterior marca MITSUBISHI modelo PUHY-P250YKB-A1. Capacidad nominal refrige- ración 28 kW, capacidad nominal calefacción 31,5 kW, consumo refrigeración 6,86 kW, consumo ca- lefacción 7,34 kW, EER 4,06, COP 4,29, SEER según EN148259 6,40, SCOP según EN 148259 3,43, alimentación 3 fases, 400 V, 50 Hz, caudal aire ventilador 175 m3/h, refrigerante R410A, di- mensiones 920 x 1710 x 740 mm (ancho x alto x profundo), peso 199 kg. Incluso conducción de condensados mediante tubería flexible a red de saneamiento más próxima y apoyos antivibratorios instalados en base. Totalmente instalado y probado.						1,00	5.141,25	5.141,25
02.02	Ud. CASSETTE CITY MULTI PLFY-P63VBM-E								
	Ud. Unidad interior Cassete Integrado CITY MULTI bomba de calor de 4 vías marca MITSUBISHI mod. PLFY-P63VBM-E de 6300 Frig/h y 6880 Kcal/h, caudal variable 15/15/16/18 m3/min con re- frigerante R410A. Totalmente instalado con sistemas de cuelgue y fijación e incluso conducción de condensados mediante tubería flexible a red de saneamiento más próxima.						1,00	800,24	800,24
02.03	Ud. CASSETTE CITY MULTI PLFY-P32VFM-E								
	Ud. Unidad interior Cassete Integrado CITY MULTI bomba de calor de 4 vías marca MITSUBIS- HI mod. PLFY-P32VFM-E de 3150 Frig/h y 3440 Kcal/h, caudal variable 420/480/570 m3/h, con re- frigerante R410A. Totalmente instalado con sistemas de cuelgue y fijación e incluso conducción de condensados mediante tubería flexible a red de saneamiento más próxima.						1,00	731,29	731,29
02.04	Ud. CASSETTE CITY MULTI PLFY-P25VFM-E								
	Ud. Unidad interior Cassete Integrado CITY MULTI bomba de calor de 4 vías marca MITSUBIS- HI mod. PLFY-P25VFM-E de 2500 Frig/h y 2752 Kcal/h, caudal variable 390/480/540 m3/h, con refrigerante R410A. Totalmente instalado con sistemas de cuelgue y fijación e incluso conducción de condensados mediante tubería flexible a red de saneamiento más próxima.						1,00	779,59	779,59
02.05	Ud. CASSETTE CITY MULTI PLFY-P20VFM-E								
	Ud. Unidad interior Cassete Integrado CITY MULTI bomba de calor de 4 vías marca MITSUBIS- HI mod. PLFY-P20VFM-E de 2000 Frig/h y 2150 Kcal/h, caudal variable 390/450/510 m3/h, con refrigerante R410A. Totalmente instalado con sistemas de cuelgue y fijación e incluso conducción de condensados mediante tubería flexible a red de saneamiento más próxima.						2,00	702,97	1.405,94
02.06	Ud. CASSETTE CITY MULTI PLFY-P40VFM-E								
	Ud. Unidad interior Cassete Integrado CITY MULTI bomba de calor de 4 vías marca MITSUBIS- HI mod. PLFY-P40VFM-E de 4000 Frig/h y 4300 Kcal/h, caudal variable 450/540/660 m3/h, con refrigerante R410A. Totalmente instalado con sistemas de cuelgue y fijación e incluso conducción de condensados mediante tubería flexible a red de saneamiento más próxima.						2,00	785,37	1.570,74
02.07	Ud. UNIDAD TIPO TECHO CITY MULTI PCFY-P40VKM-E								
	Ud. Unidad interior tipo TECHO CITY MULTI marca MITSUBISHI mod. PCFY-P40VKM-E de 4000 Frig/h y 4300 Kcal/h, caudal variable 600/660/720/780 m3/h, con refrigerante R410A. Total- mente instalado con sistemas de cuelgue y fijación e incluso conducción de condensados mediante tubería flexible a red de saneamiento más próxima.						2,00	795,10	1.590,20
02.08	Ud. DERIVACIONES CMY-Y102L-G								
	Ud. Suministro de kit distribuidor, gama CITY MULT de MITSUBISHI ELECTRIC, de 2 salidas con Refrigerante R410A. Modelo CMY-T102L-G. Totalmente instalado.						5,00	101,50	507,50
02.09	Ud. DERIVACIONES CMY-Y102S-G								

Página 2

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	245 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REFORMA CLIMATIZACIÓN CENTRO DE JUVENTUD SAN JOSE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Ud. Suministro de kit distribuidor, gama CITY MULT de MITSUBISHI ELECTRIC, de 2 salidas con Refrigerante R410A. Modelo CMY-T102S-G. Totalmente instalado.						3,00	83,28	249,84
02.10	Ud. CONTROL MELANS PAR-32MAA Ud. Suministro de Control Remoto Sencillo (Deluxe) con pantalla LCD retroiluminada, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, para 1 g./16 uds. Modelo PAR-32MAA.						8,00	177,71	1.421,88
TOTAL SUBCAPÍTULO 02 EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN ...									14.198,27
SUBCAPÍTULO 03 TUBERÍAS Y CONDUCTOS CLIMATIZACIÓN									
03.01	ml TUBERÍA COBRE 1/4" ml. Tubería de cobre 1/4" 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 elastomérica de espesor 10 mm. Se incluye sujeción de tubería frigorífica. Completamente instalada.						49,50	7,00	346,50
03.02	ml TUBERÍA COBRE 3/8" ml. Tubería de cobre 3/8" 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 elastomérica de espesor 10 mm. Se incluye sujeción de tubería frigorífica. Completamente instalada.						25,90	7,50	194,25
03.03	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 elastomérica de espesor 15 mm. Se incluye sujeción de tubería frigorífica. Completamente instalada.						24,50	10,00	245,00
03.04	ml TUBERÍA COBRE 5/8" ml. Tubería de cobre 5/8" 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 elastomérica de espesor 15 mm. Se incluye sujeción de tubería frigorífica. Completamente instalada.						40,10	12,30	513,28
03.05	ml TUBERÍA COBRE 3/4" ml. Tubería de cobre 3/4" 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 elastomérica de espesor 15 mm. Se incluye sujeción de tubería frigorífica. Completamente instalada.						9,60	13,50	129,60
03.06	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 elastomérica de espesor 15 mm. Se incluye sujeción de tubería frigorífica. Completamente instalada.						2,00	14,50	29,00
03.09	m2 CLIMAVER PLUS R m2. Conducto de lana mineral ISOVER CLIMAVER PLUS R constituido por paneles rígidos de lana de vidrio ISOVER de alta densidad, revestidos por la cara exterior con una lámina de aluminio reforzada con papel kraft y malla de vidrio, que actúa como barrera de vapor, y por su cara interior, con una lámina de aluminio reforzada con papel kraft, de 25 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 14303 Productos Aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales con una conductividad térmica de 0,032 a 0,038 W / (m·K), clase de reacción al fuego B-s1, d0 y código de designación MW-EN 14303-T5-MV1. Totalmente instalado, embocado la salida de aire de la unidad exterior de climatización con rejillas en fachada.						12,00	38,16	457,92
03.10	Ud. REJILLA DE INTEMPERIE SCHAKO ALA-S 600 x 510 Ud. Instalación de reja exterior para intemperie para la expulsión de aire, marca SCHAKO, modelo ALA-S 600x510 dotada de lamas inclinadas, tela metálica galvanizada de protección antipájaros y marco de montaje con garras de anclaje, construido en aluminio anodizado. Totalmente instalada.						1,00	149,99	149,99
03.11	Ud. REJILLA DE INTEMPERIE SCHAKO ALA-S 400 x 1170 Ud. Instalación de reja exterior para intemperie para la expulsión de aire, marca SCHAKO, modelo ALA-S 400x1170 dotada de lamas inclinadas, tela metálica galvanizada de protección antipájaros y marco de montaje con garras de anclaje, construido en aluminio anodizado. Totalmente instalada.						1,00	229,54	229,54
TOTAL SUBCAPÍTULO 03 TUBERÍAS Y CONDUCTOS									2.295,08

Página 3

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	246 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REFORMA CLIMATIZACIÓN CENTRO DE JUVENTUD SAN JOSE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CLIMATIZACIÓN

SUBCAPÍTULO 04 SISTEMA DE VENTILACIÓN

04.01	ml CONDUCTO 100	ml. Suministro y colocación de conducto circular con aislamiento para instalación de ventilación formado por tubo de chapa galvanizado de pared simple helicoidal, de 100 mm de diámetro y 0.5 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, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.					1,00	12,12	12,12
04.02	ml CONDUCTO 150	ml. Suministro y colocación de conducto circular con aislamiento para instalación de ventilación formado por tubo de chapa galvanizado de pared simple helicoidal, de 150 mm de diámetro y 0.5 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, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.					16,00	13,79	220,64
04.03	ml CONDUCTO 175	ml. Suministro y colocación de conducto circular con aislamiento para instalación de ventilación formado por tubo de chapa galvanizado de pared simple helicoidal, de 175 mm de diámetro y 0.5 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, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.					12,00	14,50	174,00
04.04	ml CONDUCTO 200	ml. Suministro y colocación de conducto circular con aislamiento para instalación de ventilación formado por tubo de chapa galvanizado de pared simple helicoidal, de 200 mm de diámetro y 0.5 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, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.					33,00	15,51	511,83
04.05	ml CONDUCTO 250	ml. Suministro y colocación de conducto circular con aislamiento para instalación de ventilación formado por tubo de chapa galvanizado de pared simple helicoidal, de 250 mm de diámetro y 0.5 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, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.					15,00	17,34	260,10
04.06	ml CONDUCTO 300	ml. Suministro y colocación de conducto circular con aislamiento para instalación de ventilación formado por tubo de chapa galvanizado de pared simple helicoidal, de 300 mm de diámetro y 0.6 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, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.					4,00	20,34	83,36
04.07	ml CONDUCTO 355	ml. Suministro y colocación de conducto circular con aislamiento para instalación de ventilación formado por tubo de chapa galvanizado de pared simple helicoidal, de 355 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,							



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	247 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REFORMA CLIMATIZACIÓN CENTRO DE JUVENTUD SAN JOSE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
	sin incluir compuertas de regulación, cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexasiónado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.						4,00	25,73	102,92	
04.03	Ud CAJA DE VENTILACIÓN SP CAB 315 RE Ud. Caja de ventilación Soler y Palau modelo CAB 315 RE, tamaño del ventilador 7/9, velocidad 1280 r.p.m., potencia máxima absorbida 357 W, intensidad a 230 V 1,53 A, caudal máximo 2110 m3/h, nivel de presión sonora a 1,5 m en descarga de 60 dB(A), en aspiración 48 dB(A) y radiado 45 dB(A). Caja estanca de bajo nivel sonoro, fabricada en chapa de acero galvanizado, con aislamiento acústico ininflamable (M0) de fibra de vidrio de 50 mm de espesor, cierres estancos de tipo tracción giratorio, de fácil apertura, ventilador centrífugo de álabes hacia adelante, motor IP55 clase F, con rodamientos a bolas, protector térmico y caja de bornes remota IP55. Temperatura de trabajo de -20°C a +40°C. Cumplimiento directiva Erp de eficiencia energética. Incluso apoyos antivibratorios en la base. Totalmente instalada y probada.						1,00	367,93	367,93	
04.09	Ud CAJA FILTRANTE SP FBL N 315 Ud. Cajas filtrantes, de acero galvanizado, sin filtro incorporado, para montar filtros AFR-N G4/F7/F9. Disponen de bridas circulares con junta de estanqueidad y tapa de apertura fácil, para proceder un rápido cambio del filtro. Medida la unidad instalada.						1,00	182,58	182,58	
04.10	Ud FILTRO G4 Ud. Filtro Soler y Palau AFR-N-315/12 G4, para instalación en caja filtrante SP FBL-N-315. Medida la unidad instalada.						1,00	26,89	26,89	
04.11	Ud FILTRO F9 Ud. Filtro Soler y Palau AFR-N-315/12 F9, para instalación en caja filtrante SP FBL-N-315. Medida la unidad instalada.						1,00	81,95	81,95	
04.12	Ud INTERRUPTOR MARCHA/PARO Ud. Interruptor paro-marcha 5F, marca Soler y Palau. Totalmente instalado y probado.						1,00	133,85	133,85	
03.10	Ud REJILLA DE INTEMPERIE SCHAKO ALA-S 600 x 510 Ud. Instalación de reja exterior para intemperie para la expulsión de aire, marca SCHAKO, modelo ALA-S 600x510 dorada de lamias inclinadas, tela metálica galvanizada de protección antipajaros y marco de montaje con garras de anclaje, construido en aluminio anodizado. Totalmente instalada.						1,00	149,99	149,99	
TOTAL SUBCAPÍTULO 04 SISTEMA DE VENTILACIÓN									2.308,16	
SUBCAPÍTULO 05 INSTALACIÓN ELÉCTRICA										
05.01	Ud INSTALACIÓN ELÉCTRICA PA. Instalación eléctrica necesaria para dar suministro a sistema de climatización y recuperador entálpico compuesto por: - Acometida RZ1-K(AS) 4 x 4 mm2 + TT desde cuadro eléctrico existente para subcuadro climatización y ventilación ubicado junto al mismo. Este nuevo circuito estará protegido en el cuadro existente por un interruptor diferencial de 4x63A y sensibilidad 300 mA, y por un interruptor magnetotérmico, o PIA, de 4x25 A. - Subcuadro metálico marca IDE con cierre para albergar protecciones señaladas a continuación: - PIA de corte general 4x25 A - PIA 4x20 A. - PIA 4x16: 2 unidades. - Interruptor diferencial 4x40 A, sensibilidad 300 mA. - Interruptor diferencial 2x40 A, sensibilidad 30 mA. - Interruptor diferencial 2x40 A, sensibilidad 300 mA. - Alimentación unidad exterior desde subcuadro ubicada a 10 metros con RZ1-K(AS) 4 x46 mm2. - Alimentación en serie de cassette con RZ1-K(AS) 2x2,5 mm2 (35 metros). - Alimentación de caja de ventilación con RZ1-K(AS) 2x2,5 mm2 (5 m) - Conexión de sistemas de control individual por salas. Conexiónados y probados todos los equipos							1,00	1.628,05	1.628,05
TOTAL SUBCAPÍTULO 05 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....									1.628,05	



ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	248 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REFORMA CLIMATIZACIÓN CENTRO DE JUVENTUD SAN JOSE

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DOCUMENTAL									
06.01	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
06.02	Ud. DOCUMENTACIÓN								
	PA. Preparación de documentación complementaria a la obra de acuerdo con la legislación vigente. Redacción de plan de seguridad y salud, libro de visitas y subcontrataciones, planos as-built a la finalización de la obra y certificado de la instalación suscrito por instalador autorizado.						1,00	300,00	300,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DOCUMENTAL									685,02
SUBCAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS									
07.01	PA. CANON DE GESTIÓN DE ESCOMBRO SUCIO								
	PA. Canon de gestión de escombros, 14,94 toneladas, mezclado con densidad superior a 1.200 kg/m3 incluso caracterización inicial, emisión de documento de aceptación, gestión administrativa y documentación complementaria necesaria.						1,00	216,00	216,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS									216,00
TOTAL CAPÍTULO 10 PROYECTO CLIMATIZACIÓN CASA JUVENTUD									24.300,05
TOTAL									24.300,05

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	249 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

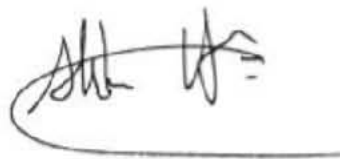
RESUMEN DE PRESUPUESTO

REFORMA CLIMATIZACIÓN CENTRO DE JUVENTUD SAN JOSE

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
10	PROYECTO CLIMATIZACIÓN CASA JUVENTUD	24.300,05	100,00
-01	-ALBAÑILERÍA Y OBRAS CIVIL	2.969,47	
-02	-EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN	14.198,27	
-03	-TUBERÍAS Y CONDUCTOS CLIMATIZACIÓN	2.295,08	
-04	-SISTEMA DE VENTILACIÓN	2.308,18	
-05	-INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1.628,05	
-06	-SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DOCUMENTAL	665,02	
-07	-GESTIÓN DE RESIDUOS	216,00	
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	24.300,05	
	13,00 % Gastos generales	3.159,01	
	6,00 % Beneficio industrial	1.458,00	
	SUMA DE C.G. y B.I.	4.617,01	
	TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA	28917,06	
	21,00 % I.V.A.	6.072,58	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	34.989,64	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS, IVA incluido.

El Ingeniero Industrial
Colegiado nº: 2453



Fdo: Alberto Hernández Bernad

Asistencia Técnica Externa

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	250 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

**PROYECTO DE INSTALACION DE CLIMATIZACION
EN CASA DE JUVENTUD SAN JOSE
17-057- SJO C JUV ICL - P1
REM: 385 – CASA DE JUVENTUD SAN JOSE**

▪ **PLANOS**

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	251 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

**PROYECTO DE INSTALACION DE CLIMATIZACION
EN CASA DE JUVENTUD SAN JOSE
17-057-SJO C JUV ICL - P1
REM: 385 – CASA DE JUVENTUD SAN JOSE**

LISTADO DE PLANOS

- 1 SITUACION Y EMPLAZAMIENTO**
- 2 PLANTA DE CLIMATIZACION**
- 3 PLANTA DE VENTILACION**
- 4 ESQUEMA DE MONTAJE DE TUBERÍAS Y CABLEADO**
- 5 ALZADO Y SECCIONES**
- 6 INSTALACION ELECTRICA**

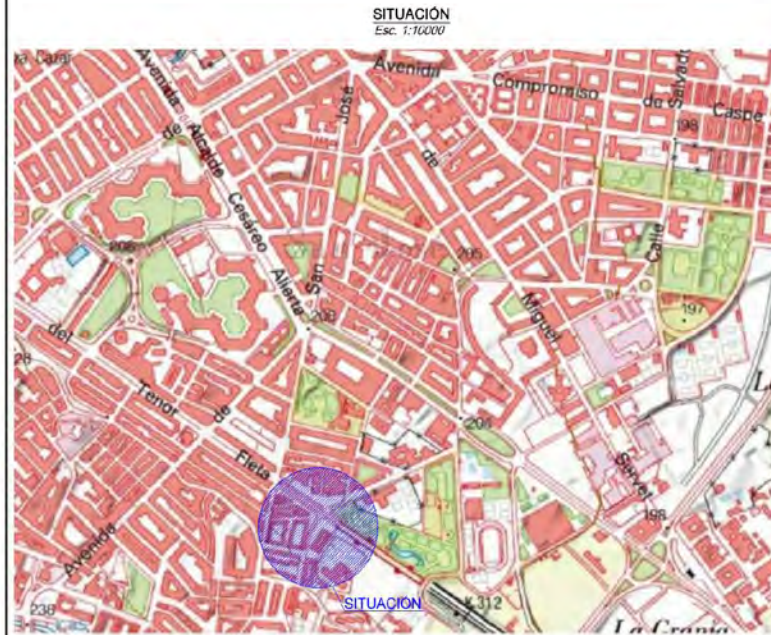
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/tramita-2.0/zaragoza/es/VerificacionAction.action>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	252 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237



EMPLAZAMIENTO
Esc. 1:2500

DOLMEN INGENIERIA
Pasaje Sagasta nº 7 3º Dcha A 50006 Zaragoza
tel./fax 976 21 30 70 info@dolmeningenieria.com

Zaragoza
ayuntamiento
Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN CASA DE JUVENTUD SAN JOSÉ

PLANO: 03

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

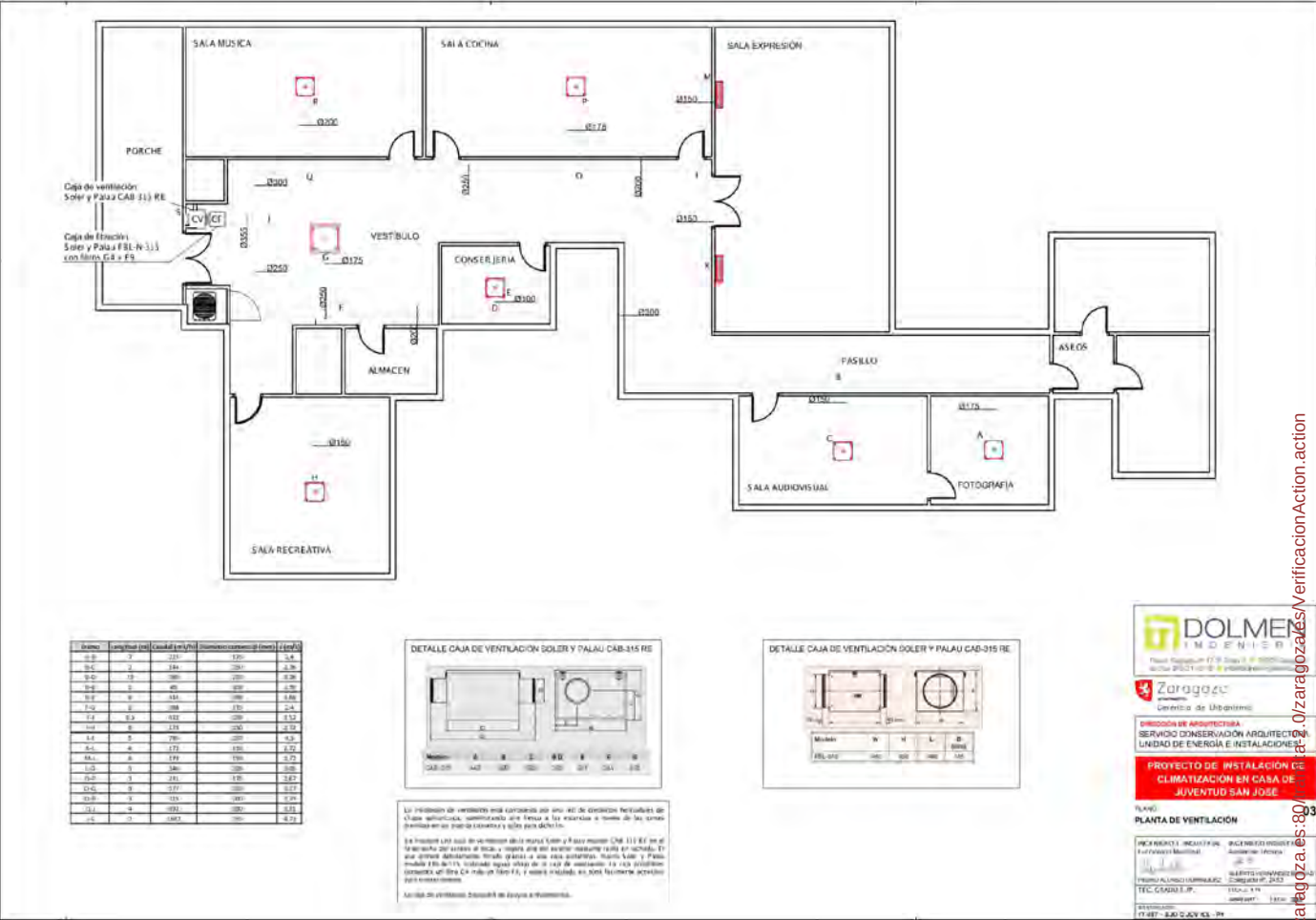
INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal PEDRO ALEJANDRO DOMÍNGUEZ TEC. GRADO SUP. DISTRIBUIDOR 11-957 - S.20 C. JUV. ICL - P1	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica ALBERTO HERNÁNDEZ BERNARDO Colgado nº 2453 ESCALA: VE JUNIO 2017 REM. 385
--	---

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es/03/tramita>
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	253 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237

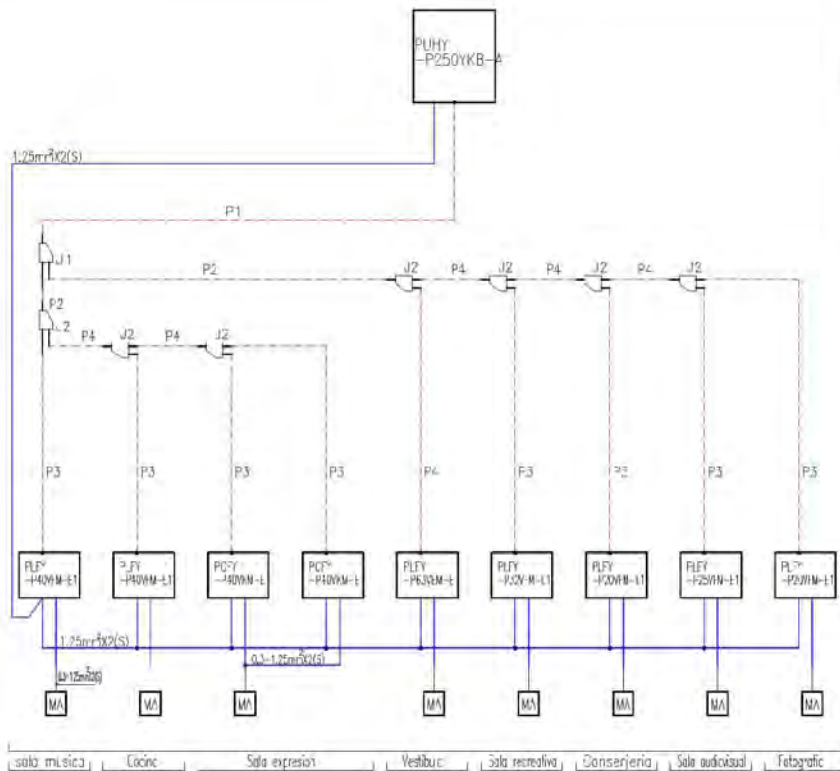


Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es:80/> o <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$	PÁGINA	255 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237



NOTA
El esquema muestra en color rojo el esquema topográfico y en color azul el esquema de control.

LEYENDA TUBERÍAS	
SIMBOLC	DISTRIBUIDOR
I1	CMY-Y1625-G
I2	CMY-Y1625-G
SIMBOLC	LIQUIDOGAS
P1	1/2" / 1/2"
P2	3/4" / 3/4"
P3	1" / 1"
P4	1 1/4" / 1 1/4"

DOLMEN INGENIERIA
Paseo Imperial nº 1, 2º Dcha A, 50005 Zaragoza
Tel: 976 21 00 70 - Email: dolmeningenieria.com

Zaragoza
Ayuntamiento de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN CASA DE JUVENTUD SAN JOSÉ

PLANO:
ESQUEMA DE MONTAJE DE TUBERÍAS Y CABLEADO

INGENIERO T. INDUSTRIAL (Ingeniero Industrial) Asistencia Técnica
Pedro Alonso Domínguez
TEC. GRADO SUP.
17-097 - S.O. C. JULY ICL - P1

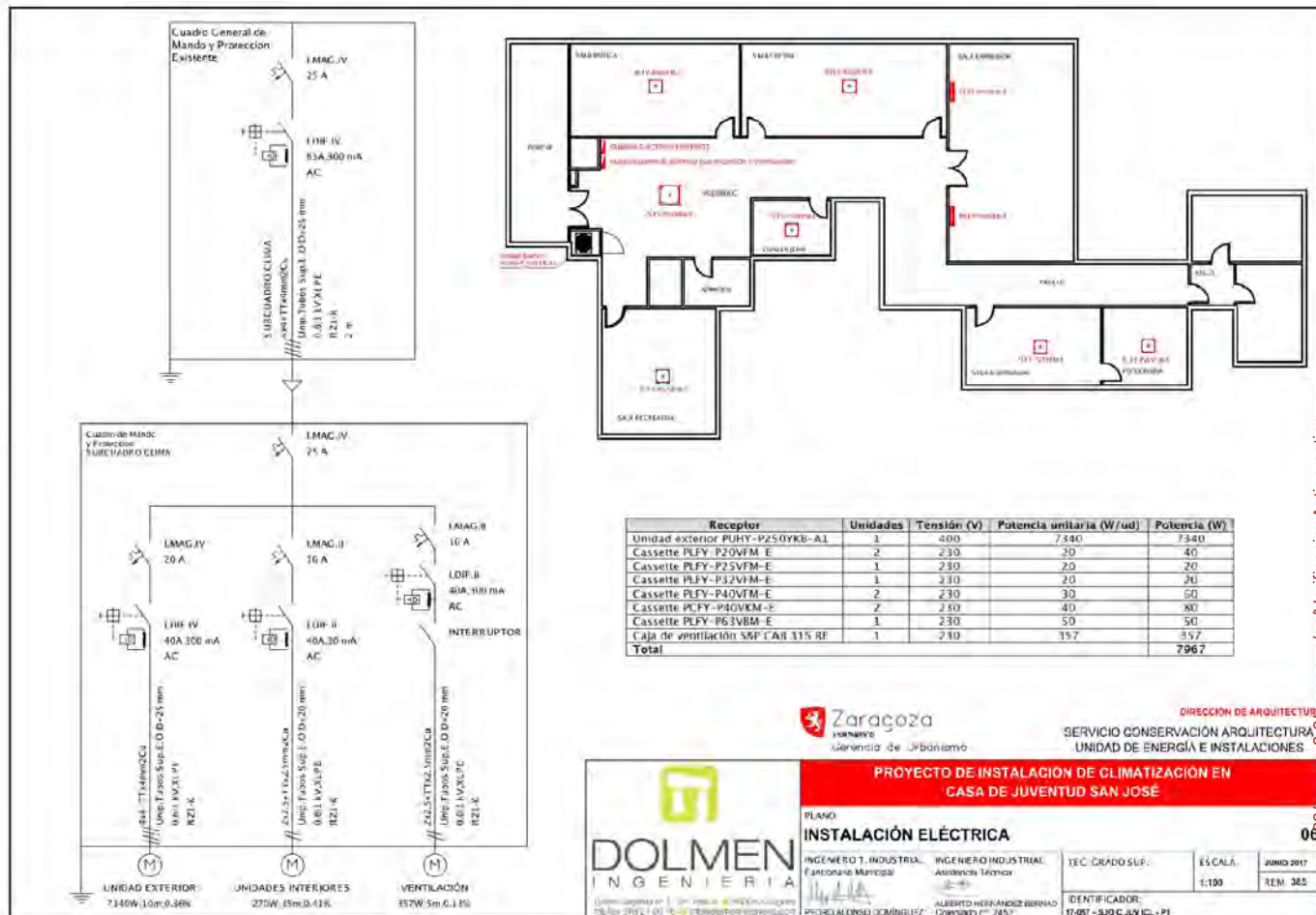
INGENIERO INDUSTRIAL (Ingeniero Industrial) Asistencia Técnica
Alberto Hernández Serrano
Colgado nº 2453
Escala de
JUNIO 2017
VER 385

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <http://tramita.red.zaragoza.es/SO/verificar-firma> o <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	256 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	EL Técnico	11/07/2017	2971237



Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$

ID. DOCUMENTO	MTE5LzkwOTI4MC9UMQ\$\$	PÁGINA	258 / 258
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
09276S M ANGELES TILO ADRIAN	El Técnico	11/07/2017	2971237