PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y ACS PARA IMPLANTACIÓN SERVICIO DE ESTERILIZACIÓN Y LAVANDERÍA EN HOSPITAL RAFAEL MENDEZ DE LORCA

TITULAR: SERVICIO MURCIANO DE SALUD

FECHA: DIC 2016

SITUACION: HOSPITAL RAFAEL MENDEZ, N-340, Km 589, 30800, LORCA (MURCIA).

Francisco Cascales

Paseo Marqués de Corvera, Nº2 1º

30.002 Murcia

Ingeniería

LOPEZ MARTINEZ JOSE MARIA - 34790063X

Firmado digitalmente por LOPEZ MARTINEZ JOSE MARIA - 34790063X
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=34790063X, sn=LOPEZ MARTINEZ, givenName=JOSE MARIA, cn=LOPEZ MARTINEZ JOSE MARIA - 34790063X
Fecha: 2018.02.13 20:03:55 +01'00'

AROCA VICENTE EDITH - 52829240B

Firmado digitalmente por AROCA VICENTE EDITH - 52829240B
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=52829240B, sn=AROCA VICENTE, givenName=EDITH, cn=AROCA VICENTE EDITH - 52829240B
Fecha: 2018.02.13 19:27:32 +01'00'

1 • MEMORIA • INSTALACIONES TERMICAS EN EDIFICIOS

1.1 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS
1.1.1 Potencia Térmica de los generadores en: Frío, Calor y ACS
1.1.2 Potencia eléctrica absorbida para: frío, calor y ACS
1.1.3 Caudal en m^3/h
1.1.4 Capacidad máxima de ocupantes
1.2 DATOS IDENTIFICATIVOS
1.2.1 Datos de la Instalación: domicilio, población, provincia, Código Postal.
1.2.2 Titular de la Instalación
1.3 ANTECEDENTES
1.4 OBJETO DEL PROYECTO
1.5 LEGISLACION VIGENTE
1.6 DESCRIPCION DEL EDIFICIO
1.6.1 Uso del edificio
1.6.2 Ocupación máxima según NBE-CPI vigente
1.6.3 Número de plantas y uso de las distintas dependencias
1.6.4 Superficies y volúmenes por plantas. Parciales y totales
1.6.5 Edificaciones colindantes
1.6.6 Horario de apertura y cierre del edificio
1.6.7 Orientación
1.6.8 Locales sin climatizar
1.6.9 Descripción de los cerramientos arquitectónicos
1.7 DESCRIPCION DE LA INSTALACION
1.7.1 Horario de funcionamiento
1.7.2 Sistema de instalación elegido
1.7.3 Calidad de aire interior y ventilación. ITE 02.2.2
1.7.4 Sistemas empleados para ahorro energético en cumplimiento de la ITE 02
1.8 EQUIPOS TERMICOS Y FUENTES DE ENERGÍA
1.8.1 Almacenamiento de combustible
1.8.2 Relación de equipos generadores de energía térmica, con datos y tipo de energía empleada
1.9 ELEMENTOS INTEGRANTES DE LA INSTALACION
1.9.1 Equipos generadores de energía térmica
1.9.2 Unidades terminales
1.9.3 Sistemas de renovación de aire
1.9.4 Unidades de tratamiento de aire con indicación de los parámetros de diseño de sus componentes
1.9.5 Sistemas de control automático y su funcionamiento

1.10 DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE DE ENERGIA
1.10.1 Redes de distribución de aire
1.10.2 Redes de distribución de agua
1.10.3 Redes de distribución de refrigerante
1.11 SALA DE MAQUINAS SEGÚN NORMA UNE APLICABLE
1.11.1 Clasificación
1.11.2 Dimensiones y distancias a elementos estructurales
1.11.3 Ventilación
1.11.4 Accesos
1.11.5 Condiciones de seguridad
1.11.6 Salida de humos
1.12 SISTEMA DE PRODUCCION DE AGUA CALIENTE SANITARIA
1.12.1 Sistema de preparación
1.12.2 Sistema de acumulación
1.12.3 Sistema de intercambio
1.12.4 Sistema de distribución
1.12.5 Regulación y control
1.13 PREVENCION DE RUIDOS Y VIBRACIONES
1.14 MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA PREVENCION DE LA LEGIONELLA
1.15 PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE
1.16 JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NBE-CPI-96
1.17 INSTALACION ELECTRICA
1.17.1 Cuadro general de baja tensión
1.17.2 Cuadro secundario de calefacción/climatización
1.17.3 Cuadro de maniobras
1.17.4 Protecciones empleadas frente a contactos indirectos
1.17.5 Protecciones contra sobreintensidades y cortocircuitos
1.17.6 Sala de máquinas
1.17.7 Relación de equipos que consumen energía eléctrica con datos identificativos y su potencia.

1 • MEMORIA • INSTALACIONES TERMICAS EN EDIFICIOS

1.1 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

1.1.1 Potencia Térmica de los generadores en: Frío, Calor y ACS

Se proyecta un sistema de volumen variable de refrigerante con dos unidades exteriores.

REYQ8T (VRV LAVANDERÍA)

POTENCIA FRIGORIFICA (W)	22.400
POTENCIA CALORIFICA (W)	25.000

REYQ32T (VRV ESTERILIZACIÓN)

POTENCIA FRIGORIFICA (W)	90.000
POTENCIA CALORIFICA (W)	100.000

Se proyectan 2 unidades de tratamiento de aire dotadas de batería frío/calor de expansión directa con sendas unidades exteriores:

ERQ100AV1 (LAVANDERÍA)

POTENCIA FRIGORIFICA (W)	11.200
POTENCIA CALORIFICA (W)	12.500

ERQ125AV1 (ESTERILIZACIÓN)

POTENCIA FRIGORIFICA (W)	14.000
POTENCIA CALORIFICA (W)	16.000

1.1.2 Potencia eléctrica absorbida para: frío, calor y ACS

Tal y como se justifica en el apartado de instalación eléctrica, la potencia instalada para producción de frío es la siguiente:

REYQ8T (VRV LAVANDERÍA)

POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA FRIO (W)	5.210
POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA CALOR (W)	5.500

REYQ32T (VRV ESTERILIZACIÓN)

POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA FRIO (W)	26.000
POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA CALOR (W)	25.600

ERQ100AV1 (LAVANDERÍA)

POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA FRIO (W)	2.810
POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA CALOR (W)	2.740

ERQ125AV1 (ESTERILIZACIÓN)

POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA FRIO (W)	3.510
POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA CALOR (W)	3.860

1.1.3 Caudal en m³/h

Los caudales de las unidades interiores se muestran en la siguiente tabla:.

Zona	Caudal (m3/h)	Modelo	Cantidad	Potencia (kW)/Ud	
				Refrigeración	Calefacción
UNIDADES					
Acceso sucio	900	FXSQ40A	1	4,5	5
Control, distribuidor y acceso limpio.	912	FXSQ50A	1	5,6	6,3
Zona limpia	1260	FXSQ63A	1	7,1	8

1.1.4 Capacidad máxima de ocupantes

De acuerdo con el DB-HE SI-3, la ocupación del local se calculará como un recinto de baja densidad en unas zonas y alta en otras, concretamente como uso administrativo. Según esto, la ocupación prevista será de 66 personas (Art.2 A22).

1.2 DATOS IDENTIFICATIVOS

1.2.1 Datos de la Instalación: domicilio, población, provincia, Código Postal.

La nave a reformar objeto de la instalación se encuentra situada en el Hospital Rafael Mendez, en Lorca, (Murcia), tal y como puede apreciarse en planos.

Las características de situación y emplazamiento del EDIFICIO, así como sus dimensiones y superficies quedan suficientemente reflejadas en el proyecto de arquitectura y en los planos adjuntos.

1.2.2 Titular de la Instalación

El titular inicial de las instalaciones proyectadas será el peticionario del proyecto, cuyos datos son los siguientes:

Razón social:	SERVICIO MURCIANO DE SALUD
C.I.F.:	Q-8050008-E
Dirección:	C/Central, nº7 Edif. Habitamia
Localidad:	30.100 MURCIA

1.3 ANTECEDENTES

Con motivo de la adecuación de una nave existente destinada a la implantación del servicio de esterilización y lavandería en el complejo del Hospital Rafael Méndez, en Lorca, Murcia, se prevé dotar al edificio de una Instalación de climatización, ventilación y ACS, para proporcionar el confort térmico necesario en las distintas dependencias, redactándose a tal fin el presente proyecto.

1.4 OBJETO DEL PROYECTO

El Servicio Murciano de Salud, encarga al Ingeniero Técnico Industrial Francisco Cascales García, con NIF 34.822.086-V el presente proyecto, que tiene por objeto estudiar y describir las instalaciones a realizar, a fin de asegurar su buen funcionamiento y el cumplimiento de la reglamentación vigente. Así mismo, se pretende solicitar las correspondientes autorizaciones administrativas para la ejecución y posterior puesta en marcha de las instalaciones.

1.5 LEGISLACION VIGENTE

1.- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE núm. 176, de 23 de julio de 1992).

2.- Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas complementarios ITE y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas en los Edificios (BOE núm. 186, de 5 de agosto de 1998; con corrección de errores en BOE núm. 259, de 29 de octubre de 1998).

3.- Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre por el que se modifica el Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (BOE núm. 289, de 3 de diciembre de 2002).

4.- Orden de 9 de septiembre de 2002 de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio por la que se adoptan medidas de normalización en al tramitación de expedientes en materia de Industria, Energía y Minas (BORM núm. 218, de 19 de septiembre de 2002, con corrección de errores en BORM núm. 235, de 9 de octubre de 2002).

5.- Resolución de 4 de noviembre de 2002, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se desarrolla la Orden de 9 de septiembre de 2002 de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio por la que se adoptan medidas de normalización en al tramitación de expedientes en materia de Industria, Energía y Minas (BORM núm. 284, de 10 de diciembre de 2002, con corrección de errores en BORM núm. 85, de 12 de abril de 2003).

6.- Decreto 20/2003, de 21 de marzo, sobre criterios de actuación en materia de seguridad industrial y procedimientos para la puesta en servicio de instalaciones en el ámbito territorial de la Región de Murcia (BORM núm. 75, de 1 de abril de 2003, con corrección de errores en BORM núm. 79, de 5 de abril de 2003).

7.- Resolución de la Dirección General de Industria, Energía y Minas mediante la que se establece la obligación de presentar el Certificado de Fabricación o la Declaración CE en ciertas Instalaciones Frigoríficas y de Aire Acondicionado (BORM núm. 130, de 6 de junio de 2001).

8.- R.D. 275/1995, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 94/42/CE relativas a los requisitos de rendimiento para calderas nuevas de agua caliente alimentadas por combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE del Consejo.

9.- Norma Básica de la Edificación NBE CPI-96, aprobada por R.D. 2177/1996, de 29 de Octubre, en lo referente a salas de calderas.

10.- Reglamento de Aparatos a Presión, aprobado por R.D. 1244/1979, de 4 de Abril, así como las Instrucciones Complementarias al mismo.

11.- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, así como las Instrucciones Complementarias al mismo.

12.- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y Documentos Básicos.

1.6 DESCRIPCION DEL EDIFICIO

El edificio objeto del estudio cuenta con una sola planta a nivel de planta baja.

La planta se divide en varias zonas, una destinada a lavandería y otra destinada a esterilización, que se plantea diáfana (a definir compartimentación e instalaciones por el adjudicatario del servicio).

1.6.1 Uso del edificio

Tal y como se ha descrito anteriormente el local será destinado a albergar las dependencias de lavandería y esterilización.

1.6.2 Ocupación máxima según NBE-CPI vigente

Según se ha descrito en el apartado 1.1.4, la ocupación prevista será de 66 personas.

1.6.3 Número de plantas y uso de las distintas dependencias

La distribución general del programa es la indicada en el apartado 1.6.

1.6.4 Superficies y volúmenes por plantas. Parciales y totales

ÁREA LAVANDERÍA		superficie útil
acceso sucio		22.05 m²
almacén de productos		4.20 m²
esclusa paso		4.40 m²
acceso limpio		10.85 m²
control		7.95 m²
distribuidor		6.30 m²
almacén planta		19.40 m²
almacén personal		19.90 m²
zona limpia		29.15 m²
probador		2.00 m²
aseo vestuario		5.25 m²
oficio		1.50 m²
total lavandería	s. útil	132.60 m²
	s. construida	156.80 m²

LOCAL DIÁFANO		superficie útil
área reservada: esterilización		411.00 m²
total local diáfano	s. útil	411.00 m²
	s. construida	448.05 m²

total superficie ÚTIL	544.75 m²
total superficie CONSTRUIDA	604.85 m²

El volúmen ocupado por la planta es el siguiente:

PLANTA BAJA 1852.15 m³

1.6.5 Edificaciones colindantes

El local linda en la parte de lavandería con un almacén. El resto de fachadas dan a la parcela del complejo hospitalario.

1.6.6 Horario de apertura y cierre del edificio

El funcionamiento del servicio es continuo.

1.6.7 Orientación

Tal y como se puede apreciar en el plano de situación, la orientación Sur corresponde al alzado que comprende los accesos principales a la nave.

1.6.8 Locales sin climatizar

Se ha previsto dotar de climatización las zonas comunes, control, acceso sucio y zona limpia, quedando sin climatizar los locales que habitualmente no son habitados, tales como almacenes y aseos.

1.6.9 Descripción de los cerramientos arquitectónicos

En el correspondiente apartado de cálculos justificativos se muestra la composición y transmisión térmica de cada uno de los cerramientos.

1.7 DESCRIPCION DE LA INSTALACION

1.7.1 Horario de funcionamiento

Será coincidente con el de uso de las instalaciones.

1.7.2 Sistema de instalación elegido

Se ha elegido un sistema de climatización de tipo volumen variable de refrigerante VRV IV de Daikin con recuperación de calor, con 2 unidades exteriores ubicadas en bancada exterior y varias unidades interiores de conductos, asociadas mediante una red de tuberías de cobre para distribución de refrigerante R-410A.

Sólo se ha desarrollado la zona de lavandería, al área de esterilización se le ha asignado una unidad exterior y las tuberías de acometida a dicha zona, quedando la distribución interior a definir por el adjudicatario del servicio.

1.7.3 Calidad de aire interior y ventilación. ITE 02.2.2

Considerando lo establecido en la ITE02.2.2, a efectos de cálculo se tomarán las renovaciones por hora de aire de los locales acordes a su uso y ocupación, tal y como puede apreciarse en tablas.

1.7.4 Sistemas empleados para ahorro energético en cumplimiento de la ITE 02

Los sistemas empleados para ahorro energético para satisfacer las necesidades del vigente RITE, son las que se describen en los apartados siguientes:

En cumplimiento de lo preceptuado en la ITE 0.2.2 en los locales provistos de climatización las condiciones interiores de diseño se mantendrán entre 23 y 25 °C.

Las equipos a instalar deberán cumplir las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas relativas a los requisitos de rendimiento.

Todas las tuberías dispondrán de aislamiento mediante coquillas tubulares flexibles, de espesor especificado en la correspondiente ITE 03.

Después de todo lo expuesto en ésta memoria, se observa claramente que la citada instalación cumple totalmente con la norma ITE 02., habiendo elegido el sistema más idóneo a fin de aprovechar y ahorrar energía, tal y como se resume a continuación:

A) La instalación estará dotada de todos los elementos de corte necesarios, a fin de poder cerrar o independizar zonas o plantas que no fuesen a utilizarse. El sistema Multi V dispone de termostatos y máquinas independientes por zonas, que se irán activando según se vayan ocupando.

B) Cada espacio climatizado contará con equipos de tratamiento de aire individuales.

C) El control de la temperatura ambiente se realizará con termostatos de control del tipo todo/nada a 230 V ó proporcional 0-10 V.

D) Los equipos de producción termofrigorífica con potencias superiores a 30.000 frig/h contarán con varios escalones de potencia.

E) La elección de la central termofrigorífica así como su instalación se ha realizado teniendo en cuenta en todo momento la normativa vigente en materia de ahorro de energía. A continuación se determinará el C.O.P. y el E.E.R., de dicha central.

F) La climatización del local se ha dividido por zonas y plantas.

G) En las instalaciones o subsistemas con ventilación mecánica, en los que el caudal de aire exterior sea superior a una renovación en cada hora, y cuando adecuación a las condiciones de humedad y temperatura interiores, exija un consumo de energía, se empleará un dispositivo de recuperación de energía del aire de extracción. Se proyectan dos recuperadores entálpicos ubicados en bancada exterior que aprovecharán la energía del aire expulsado para precalentar o preenfriar el aire nuevo de ventilación. Dichos equipos disminuyen en un 80,77 % la energía a aportar por necesidades de ventilación.

1.8 EQUIPOS TERMICOS Y FUENTES DE ENERGÍA

1.8.1 Almacenamiento de combustible

En la instalación proyectada se utilizarán como fuentes de energía la Electricidad, por ser todos los equipos instalados de accionamiento electromecánico únicamente. La energía eléctrica abastecerá a los equipos de accionamiento electromecánico como son: Centrales de producción termofrigoríficas, centrales de tratamiento de aire, recuperadores entálpicos, extractores y elementos de control y regulación.

El emplearse, únicamente, energía eléctrica, como fuente de energía primaria para la instalación, no es necesario el montaje de depósitos de almacenamiento de combustible.

1.8.2 Relación de equipos generadores de energía térmica, con datos y tipo de energía empleada

La potencia instalada para producción de frío es la siguiente:

REYQ8T (VRV LAVANDERÍA)

POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA FRIO (W)	5.210
POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA CALOR (W)	5.500

REYQ32T (VRV ESTERILIZACIÓN)

POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA FRIO (W)	26.000
POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA CALOR (W)	25.600

ERQ100AV1 (BATERÍA EXPANSIÓN UTA LAVANDERÍA)

POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA FRIO (W)	2.810
POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA CALOR (W)	2.740

ERQ125AV1 (BATERÍA EXPANSIÓN UTA ESTERILIZACIÓN)

POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA FRIO (W)	3.510
POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA CALOR (W)	3.860

1.9 ELEMENTOS INTEGRANTES DE LA INSTALACION

1.9.1 Equipos generadores de energía térmica

Para atender las necesidades de refrigeración y calefacción del edificio se proponen dos sistemas independientes del Hospital y entre sí, uno para lavandería y otro para esterilización. Cada uno de ellos estará compuesto por unidades de expansión directa, con compresor inverter, fluido termoportador gas refrigerante R410A, y unidades interiores tipo Conductos Estándar. El sistema VRV de última generación, se plantea con recuperación, lo que se traduce en que podrá aportar simultáneamente calor y frío en las distintas estancias si así es requerido por los usuarios. Esta peculiaridad proporcionará mayor bienestar térmico a gusto del ocupante, sobre todo en un edificio aislado y de marcadas orientaciones.

Se ha diseñado un sistema de climatización dotándole de las siguientes características:

- Control domótico y por cable (termostato y activación manual) por estancia
- Control centralizado de la instalación
- Interconexión con la central de incendios del edificio
- Desconectadores a pié de máquina de toda la maquinaria

Toda la instalación se proyecta discurriendo por falso techo y huecos de construcción, de forma que la instalación queda protegida contra contactos indirectos.

Para la instalación de la maquinaria se prevé una bancada exterior y el uso de sistemas antivibratorios en los elementos de anclaje de la misma, para evitar la transmisión a paramentos o estructura de cualquier tipo de vibración.

Dichos equipos en su funcionamiento transportarán el calor interno del edificio al medio ambiente, durante la época estival, e introducirán el calor del medio ambiente exterior al interior del edificio en la época invernal, siendo, por tanto éste, un procedimiento de intercambio térmico ambiente edificio o viceversa limpio y no contaminante.

En el Anexo 4 del proyecto se adjuntan las fichas técnicas de los equipos.

1.9.2 Unidades terminales

Las unidades terminales proyectadas para climatización serán de tipo split, unidades no autónomas, para su instalación en falso techo y/o pared y alimentación con REFRIGERANTE R-410A frío o caliente. Dispondrán de batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, con bandeja de recogida de condensados, portafiltro y filtro de aire, de los modelos señalados en planos y mediciones.





UNIDAD EXTERIOR CON RECUPERACIÓN REYQT Y UNIDAD INTERIOR FXDQA

1.9.3 Sistemas de renovación de aire

La renovación de aire en el local se realizará mediante las siguientes unidades:

LAVANDERÍA RECUPERADOR ENTALPICO máx. 1.674 m^3/h

ESTERILIZACIÓN RECUPERADOR ENTALPICO máx. 3.096 m^3/h

, ubicadas según planos. La red de aporte de aire exterior deposita este aire PRETRATADO directamente en los locales.

Se pretende que en primavera y otoño se climaticen los locales únicamente con la ventilación, con el consiguiente ahorro energético.

El aire sobrante de los recintos se extrae del local a través de dichos recuperadores, en los lugares especificados en planos.

En el aseo y almacén productos se dispone de una red de conductos de extracción, que mediante un ventilador de conducto produce una presión negativa en los mismos.

1.9.4 Unidades de tratamiento de aire con indicación de los parámetros de diseño de sus componentes

En el Anexo 4 se adjuntan las fichas técnicas de los equipos donde se pueden apreciar sus parámetros de diseño.

1.9.5 Sistemas de control automático y su funcionamiento

Se instalará un control central para sistema Multi Inverter con las funciones y características señaladas en planos. Por cada una de las unidades interiores instaladas se proyecta un control remoto por cable para selección del modo de funcionamiento, control de la velocidad del ventilador y de la temperatura. Este sistema, atendiendo a la demanda de los recintos, permitirá gestionar las correspondientes unidades exteriores e interiores y garantizará el confort individual, de todo el año, optimizando el consumo energético de la instalación.

1.10 DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE DE ENERGIA

1.10.1 Redes de distribución de aire

Las redes de impulsión partirán desde las unidades interiores del sistema y desde los climatizadores. Los conductos irán discurriendo por el exterior hasta alcanzar la fachada y por el interior por el falso techo. Las redes, en cuestión, estarán constituidas por conductos de forma rectangular construidos con paneles de lana de vidrio de alta densidad que están revestidos por ambas caras de la firma comercial CLIMAVER neto, todos discurriendo por falso techo.

Como elementos terminales de difusión se instalarán difusores de conos fijos y rejillas lineales de impulsión y retorno, de las características señaladas en planos y mediciones.

1.10.2 Redes de distribución de agua

No se dispondrá.

1.10.3 Redes de distribución de refrigerante

La red consistirá en un sistema a dos tubos líquido y gas que conecta todas las unidades interiores con la unidad exterior (ver plano maquinaria y tubería).

Todo el circuito estará construido en tubería de cobre, debidamente calorifugado, tal y como se puede apreciar en planos.

Las abrazaderas y tendido de tuberías preverá la libre dilatación, siendo ésta absorbida mediante compensadores adecuados.

La red de distribución de refrigerante cumplirá la Norma UNE-EN 378.

1.11 SALA DE MAQUINAS SEGÚN NORMA UNE APLICABLE

En ella se situarán las centrales de producción termofrigorífica, así como, tubería, valvulería y los accesorios necesarios para el interconexionado de los elementos integrantes de la instalación. En nuestro caso podríamos decir que no se dispone de sala de máquinas ya que toda la maquinaria se encuentra instalada en bancada exterior definida en el proyecto de arquitectura, excepto las unidades interiores ubicadas junto a los locales a los que sirven.

En la ubicación de dichos equipos se tomarán las siguientes consideraciones:

- Se instalarán varias tomas de corriente, dentro de cajas estancas, en una zona próxima a las unidades condensadoras, con el objeto de facilitar las labores de mantenimiento y trabajos de posibles reparaciones, concretamente una toma monofásica y otra trifásica.

- En lugares accesibles y cercanos a los equipos generadores de energía se dispondrá de un extintor de polvo seco de 10 Kg. de capacidad. Además, en la concepción de las salas de máquinas se ha tenido en cuenta que no sea accesible, de forma accidental o involuntaria, ningún elemento móvil o conexión

eléctrica, estando protegidas adecuadamente todos los órganos móviles, transmisiones, etc.

1.11.1 Clasificación

No procede.

1.11.2 Dimensiones y distancias a elementos estructurales

Serán las recomendadas por el fabricante.

1.11.3 Ventilación

Serán las recomendadas por el fabricante.

1.11.4 Accesos

No procede.

1.11.5 Condiciones de seguridad

No procede.

1.11.6 Salida de humos

No procede.

1.12 SISTEMA DE PRODUCCION DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Para el suministro de ACS al local, se aprovecharán los excedentes del sistema existente en el conjunto del Hospital, que está ejecutado con previsión para las dependencias que nos ocupan, por lo que no se precisa la instalación de un sistema de producción con paneles solares.

No será preciso dotar al sistema de un sistema de acumulación por estar ya ejecutado para el conjunto del recinto hospitalario.

Por tanto, esta instalación estará compuesta por los siguientes elementos fundamentales y básicos:

- Redes de distribución de fluido (agua).
- Elementos de corte y regulación.
- Aislamiento redes.

1.12.1 Sistema de preparación

No procede.

1.12.2 Sistema de acumulación

No procede.

1.12.3 Sistema de intercambio

No procede.

1.12.4 Sistema de distribución

La acometida de la red de ACS ida y retorno se realizará en la central térmica del Hospital (ida en la tubería general de ACS de 4" y retorno en el colector de retorno de 5". Ambos puntos están señalados en planos. Se instalarán sendas válvulas de corte en cada acometida y válvula de equilibrado de caudal en el caso del retorno.

El agua caliente para usos sanitarios se consignará para una temperatura de trabajo de 60ºC, y cuando se alcance esta temperatura se distribuirá directamente por los puntos de consumo a través de 1 circuito de impulsión.

Para garantizar el suministro de A.C.S. a los puntos de consumo, desde el punto señalado en planos partirá una red de tuberías, configuradas en anillo con un tramo de impulsión y otro tramo de retorno. Estarán construidas con tubo de material plástico tipo aquatherm green pipe MF® (Tubería de polipropileno copolimero random con fibra de vidrio faser PP-R+FV fabricado según especificación técnica al RP 01.72, opaca, con coeficiente de dilatación 0,035 mm/mºC y coeficiente de transmisión térmica 0,15 W/mºC de color verde RAL 6018 y franja verde en instalaciones interiores y generales de agua caliente sanitaria), utilizando accesorios de las mismas características.

Su trazado será plano paralelo a los paramentos que las suspenden, mediante apropiados soportes y dotadas de las correspondientes pendientes, para facilitar el transporte del fluido térmico.

El tramo de retorno se encargará de mantener una circulación constante de A.C.S. en toda la red de distribución, de modo que se garantice, de un modo inmediato, la disponibilidad de A.C.S. en las condiciones óptimas de utilización, en todos los puntos de consumo.

La totalidad de redes de distribución de fluido térmico (A.C.S), quedarán aisladas, según las recomendaciones de las instrucciones técnicas correspondientes, sin puente térmico alguno, presentando continuidad con la canalización.

1.12.5 Regulación y control

No procede.

1.13 PREVENCION DE RUIDOS Y VIBRACIONES

Los equipos instalados en la bancada exterior se han elegido de las gamas más silenciosas del mercado. Se les dotará de dispositivos anti-vibratorios y bancadas (en los casos señalados en planos) para evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. Además se ha previsto la instalación de una barrera perimetral de lamas que amortigüe aún más la contaminación acústica y proteja a los equipos de las inclemencias del tiempo.

Igualmente, a los climatizadores se les ha dotado de dispositivos anti-vibratorios.

Como normas generales a adoptar, se tomarán las siguientes:

- los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;

- 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 anti-vibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

1.14 MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA PREVENCION DE LA LEGIONELLA

No procede, dado que estas medidas se adoptaron en el proyecto del conjunto del Hospital.

1.15 PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE

Como medida de protección del medio ambiente se utilizará un recuperador entálpico del 60% del aire de extracción, que hace que las unidades seleccionadas consuman menos de la mitad de potencia. Los equipos son de un rendimiento superior, debido al diseño del circuito frigorífico y a las propiedades termodinámicas del R-410A, que contribuye a disminuir la carga de refrigerante.

Después de todo lo expuesto en ésta memoria, se observa claramente que la citada instalación cumple totalmente con la norma ITE 02, habiendo elegido el sistema más idóneo a fin de aprovechar y ahorrar energía.

1.16 JUSTIFICACION CUMPLIMIENTO NBE-CPI-96 (EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LA INSTALACION DE A.C.S., CUMPLIMIENTO DE LA DB-SI, SECCIÓN 3, APARTADO 3)

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática o un dispositivo intumescente de obturación.

Elementos pasantes que aporten una resistencia al fuego al menos igual al la del elemento atravesado.

1.17 INSTALACION ELECTRICA

1.17.1 Cuadro general de baja tensión

Estará formada por conductos unipolares de cobre con aislamiento RZ1-K 0,6/1 KV y 07Z1-K, de secciones y características según cálculos obtenidos en el Proyecto de Instalación Eléctrica, bajo tubería de PVC o acero, con grado de protección IP-7, bandeja metálica o de PVC. En el Anexo Nº5 se aprecian los cálculos eléctricos de esta separata.

1.17.2 Cuadro secundario de calefacción/climatización

No se dispondrá de un C/S CLIMATIZACION ya que las unidades se alimentarán desde el DGMP, que contendrá las protecciones de las mismas, así como las protecciones de las unidades interiores, climatizadores, extractores y central de regulación.

Compuesto por chasis de chapa tratada, albergando en su interior la totalidad de los elementos de protección, distribución controles de todos los elementos integrantes de la instalación, según esquema eléctrico de fuerza.

1.17.3 Cuadro de maniobras

A fin de facilitar las operaciones de explotación y mantenimiento de la totalidad de los órganos de mando fundamentales, reguladores de alimentación, quedarán centralizados en cuadros eléctricos al efecto, que estarán construidos en paneles de chapa galvanizada y pintada, su ubicación será coincidente con los cuadros eléctricos de potencia.

1.17.4 Protecciones empleadas frente a contactos indirectos

Para la protección contra contactos indirectos se emplearán interruptores diferenciales del número de polos especificados en esquemas unifilares, de 30 mA. de sensibilidad.

1.17.5 Protecciones contra sobreintensidades y cortocircuitos

Todas las líneas de salida quedarán protegidas contra sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y disyuntores de los calibres especificados en planos.

1.17.6 Sala de máquinas

No procede.

1.17.7 Relación de equipos que consumen energía eléctrica con datos identificativos y su potencia.

En el Anexo Nº5 puede verse el resumen de las distintas líneas derivadas con sus potencias, intensidades, secciones, caídas de tensión y diámetros de los tubos utilizados, pudiendo observarse que todos los valores se hallan dentro de los establecidos en el vigente R.E.B.T.

1.18 DOCUMENTACION

Integran el presente proyecto los siguientes documentos:

1.- MEMORIA
2.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS
3.- PLIEGO DE CONDICIONES
4.- PLANOS
5.- PRESUPUESTO

1.19 CONCLUSIÓN

El Técnico que suscribe, estima que los documentos que componen el presente proyecto, aportarán el número suficiente de datos para obtener la aprobación de los Organismos Competentes. En cualquier caso queda a disposición de aquellos para ampliar o aclarar cuanto estimasen oportuno.

Murcia, Diciembre de 2.016

Francisco Cascales García
Ingeniero técnico Industrial
Colegiado nº 3.838

2 • CALCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1 CONDICIONES INTERIORES DE CALCULO SEGÚN ITE 0.2.2
2.2 CONDICIONES EXTERIORES DE CALCULO SEGÚN ITE 0.2.3
2.3 COEFICIENTES DE TRANSMISION DE CALOR DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS
2.4 ESTIMACION DE LOS VALORES DE INFILTRACION DE AIRE
2.5 CAUDALES DE AIRE INTERIOR MINIMO DE VENTILACIÓN
2.6 CARGAS TERMICAS CON DESCRIPCION DEL METODO UTILIZADO
2.7 CALCULO DE LAS REDES DE TUBERIAS
2.8 CALCULO DE LAS REDES DE CONDUCTOS
2.9 CALCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES
2.10 CALCULO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION DE FRIO Y/O CALOR
2.11 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE, PARAMETROS DE DISEÑO Y SELECCIÓN DE SUS COMPONENTES
2.12 ELEMENTOS DE SALA DE MAQUINAS
2.13 AGUA CALIENTE SANITARIA
2.14 CONSUMOS PREVISTOS MENSUALES Y ANUALES DE LAS DISTINTAS FUENTES DE ENERGÍA
2.15 INSTALACION ELECTRICA
2.16 CONCLUSION

2 • CALCULOS JUSTIFICATIVOS

2.17 CONDICIONES INTERIORES DE CALCULO SEGÚN ITE 0.2.2

- De acuerdo con lo establecido en la ITE 02.2, las condiciones interiores de cálculo para la temporada de verano estarán dentro de los márgenes siguientes:

  - Temperatura interior: 23°C a 25°C
  - Humedad: 40% a 60%
  - Velocidad aire: 0,18 m/s a 0,4 m/s

- Para la temporada de invierno estarán dentro de los márgenes siguientes:

  - Temperatura interior: 20°C a 23°C
  - Humedad: 40% a 60%
  - Velocidad aire: 0,15 m/s a 0,2 m/s

2.18 CONDICIONES EXTERIORES DE CALCULO SEGÚN ITE 0.2.3

2.2.1 Latitud

Atendiendo a lo establecido en la UNE 100-002, el edificio estará en el entorno Latitud: 37° 41' 00" Norte y Longitud: 01° 42' 00".

2.2.2 Altitud

- Atendiendo a lo establecido en la UNE 100-002, el local estará a una altitud en torno a los 335 m.

2.2.3 Temperaturas

- Para nuestro cálculo, consideraremos una temperatura exterior de -1 °C en invierno y 36 en verano.

2.2.4 Nivel percentil

- Se ha estimado adecuado tomar como selección de los niveles percentiles el 99%.

2.2.5 Grados día

- Según lo establecido en la UNE 100-002, se estima un total de 500 grados día en el cómputo de un año.

2.2.6 Oscilaciones máximas

- Según lo establecido en la UNE 100-001, la oscilación máxima de la temperatura se estima en 10 °C.

2.2.7 Coeficientes empleados por orientaciones

- Los valores de los suplementos aplicables por orientación serán los que a continuación se describen:

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 10 %
Porcentaje de mayoración por la orientación S: 5 %
Porcentaje de mayoración por la orientación E: 5 %
Porcentaje de mayoración por la orientación O: 0 %

2.2.8 Coeficientes empleados por intermitencia

Suplemento de intermitencia para calefacción: 15 %

2.2.9 Coeficientes de simultaneidad

- En el caso de la instalación, se ha considerado en cálculo de cargas con coeficiente de simultaneidad igual a la unidad.

2.2.10 Intensidad y dirección de los vientos predominantes

- Según lo establecido en la UNE 100-001, la orientación de los vientos dominantes será NW, y una velocidad de 5,9 m/s.

2.2.11 Otros

- A efectos de consideración del CTE DB-HE 4-7, consideraremos Lorca como zona climática V.

2.19 COEFICIENTES DE TRANSMISION DE CALOR DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

2.19.1 Composición de los elementos constructivos

La composición de los elementos constructivos se muestra en el Anexo de justificación del cumplimiento del DB-HE (programa LIDER).

2.19.2 Coeficientes de conductibilidad

Los descritos en el apartado anterior.

2.19.3 Coeficientes de transmisión

- Los valores a considerar en cuanto a resistencia térmica de los elementos constructivos de la edificación serán:

- Muros exteriores	0,49	W/ ºC m²
- Ventanas	1.60	W/ ºC m²
- Suelo Forjado	0.46	W/ ºC m²
- Cubierta	0.28	W/ ºC m²
- Muros interiores	1,76	W/ ºC m²

2.19.4 Coeficiente global de transmisión del edificio

Ver anexo 3.

2.20 ESTIMACION DE LOS VALORES DE INFILTRACION DE AIRE

- Estas pérdidas de calor se valoran mediante la expresión:

$$Q_1 = V * C_e * P_e * n * \Delta t$$

Siendo:

Q	=	Cantidad de calor en kcal./h.
Ce	=	Calor específico del aire, 0.24 kcal/kg.ºC.
Pe	=	Peso específico del aire 1.20 kg./m³.
n	=	nº renovaciones (1 renov./h.)
Δt	=	Diferencia de temperaturas.
V	=	Volumen en m³.

- Los valores obtenidos con dicha fórmula, para puertas y ventanas, se expresan en las tablas adjuntas al presente documento.

2.21 CAUDALES DE AIRE INTERIOR MINIMO DE VENTILACIÓN

Se han determinado los caudales de ventilación, según las indicaciones de la instrucción Técnica complementaria "IT 1.1.4.2 – EXIGENCIAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR", del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios "RITE".

Los caudales de ventilación son los señalados en la citada norma.

Como se trata de un edificio no residencial, el cumplimiento de este Documento básico, se justifica atendiendo a lo dispuesto en el RITE (RD 1027/2007) y a la UNE-EN 13779:2008 de Ventilación en Edificios no residenciales, siguiendo el procedimiento de verificación descrito en el apartado 1 del DB-HS3.

En la **Parte III del RITE** encontramos las Instrucciones Técnicas. La Instrucción Técnica 1 define el Diseño y Dimensionado. Y en el punto IT 1.1.4.2 se describe la Exigencia de calidad del aire interior.

En función del uso del edificio o local se debe alcanzar una determinada calidad del aire interior (IDA). En nuestro caso, UN USO HOSPITALARIO deben tener categoría IDA 1 (aire de buena calidad), en el control, un uso administrativo IDA2.

La IT 1.1.4.2.3 explica el caudal mínimo de ventilación necesario para alcanzar dichas categorías, que se haya a partir del “Método indirecto de caudal de aire exterior por persona” (A).

Según la tabla 1.4.2.1, donde se definen los caudales de aire exterior, en dm3/s por persona según el uso:

LOCAL	SUPERFICIE	USO	RATIO OCUPACIÓN m2/persona	OCUPACIÓN	IDA	ODA	CAUDAL VENTILACIÓN (m3/h)
control	8,3	Administrativo	10	2	2	1	90
acceso, distribuidor y esclusa	21,65	Administrativo zonas de paso	2	11	1	1	792
acceso sucio	24,1			2	1	1	144
almacenes químicos, personal y planta	44,7	Almacén	40	2	1	1	144
zona limpia	29,9			6	1	1	432
probador	2			1	1	1	72
esterilización	422,75	Administrativo	10	43	1	1	3096
		Total recuperador lavandería m3/h					**1674**
		Total recuperador esterilización m3/h					**3096**

*Teniendo en cuenta la ocupación según la tabla 2.1. de densidades de ocupación del DB-SI.

Se instalará 1 unidad de extracción / impulsión de 1.674 m³/h en LAVANDERÍA, dotada de filtraje F9.

Se instalará 1 unidad de extracción / impulsión de 3.096 m³/h en ESTERILIZACIÓN, dotada de filtraje F9.

Los elementos instalados, por tanto, superan las exigencias de la Norma, disponen de prefiltros G4-F6 y filtros F9 en impulsión y F6-G4 en retorno. Dispondrán asimismo de juntas antivibratorias, silent blocks y conmutadores de tres velocidades para su control.

En planos y en mediciones se detallan los elementos instalados.

2.22 CARGAS TERMICAS CON DESCRIPCION DEL METODO UTILIZADO

Para el cálculo de cargas se ha utilizado hojas de cálculo, cuyos resultados se reflejan en las tablas adjuntas en el Anexo 1.

2.22.1 Iluminación

El alumbrado constituye una fuente de calor sensible. Este calor se emite por radiación, convección y conducción. Los valores considerados en el cálculo de balance térmico, se han obtenido de las especificaciones constructivas del proyecto de iluminación y fuerza motriz. El tipo de iluminación será fluorescente y LED, estimándose un nivel de iluminación comprendido entre 10 y 15 w/m², en función del uso del espacio acondicionado y cuyos valores aparecen reflejados en las hojas de cálculo adjuntas, mayorados por un coeficiente de iluminación de 1,12.

2.22.2 Radiación solar

La aportación de calor debido a la radiación solar a través del vidrio y cerramientos durante la época de demanda frigorífica se ha obtenido mediante las tablas publicadas por CARRIER en el " HAND BOOK OR AIR CONDITIONIG SYSTEM DESING ", considerando los datos físicos de los cerramientos, como son: el peso de los materiales de construcción, orientación, periodos de exposición, coeficiente de transmisión, factor de nubosidad, emplazamiento del edificio respecto a los edificios colindantes, etc.

2.22.3 Factor de clima

Dado que a éste edificio no le afecta ningún área industrial, no se ha tomado en consideración ninguna reducción por atmósfera poco limpia o transparente.

2.22.4 Diferencias equivalentes de temperatura

Se han tomado, según las horas y materiales empleados, de las tablas publicadas por CARRIER, en el "HAND BOOK OR AIR CONDITIONING SYSTEM DESING".

2.22.5 Cargas internas

Se denominan ganancias interiores las cantidades de calor latente y sensible que se producen en el interior de los locales acondicionados, emitidas por los ocupantes, el alumbrado, aparatos diversos, motores y otros, que contribuyen a la variación de las condiciones termohigrométricas de confort, fijadas en el proyecto.

2.22.5.1 Aportación por personas

Los valores de las ganancias interiores debidas a los ocupantes se fijan en función de la temperatura ambiente interior, del local climatizado, y del grado de actividad. Las aportaciones de calor son tanto latentes como sensibles (60 W/persona (latente) y 67 W/persona (sensible).

Teniendo en cuenta las premisas indicadas con anterioridad se obtienen los valores, reflejados en las tablas adjuntas.

2.22.5.2 Aportación por aparatos

La mayor parte de los aparatos son, a la vez, fuentes de calor sensible y latente. Los aparatos eléctricos sólo emiten calor latente en función de su utilización, mientras que, a causa de la combustión, los aparatos de gas producen calor latente suplementario.

Los aparatos, equipos y diversos utensilios con aporte de calor, dentro de los espacios acondicionado del edificio, se relacionan a continuación, cuantificando tanto el calor latente como sensible aportado en el interior del espacio climatizado.

APORTACION EQUIPOS INFORMATICOS CALOR SENSIBLE.150 w/equipo

2.22.6 Mayoraciones por orientación

Para la determinación de la carga de calefacción de las distintas zonas del edificio, se han contemplado los siguientes factores de corrección por orientación:

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 10 %
Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %
Porcentaje de mayoración por la orientación E: 5 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 5 %

2.22.7 Aportación por intermitencia

Suplemento de intermitencia para calefacción: 15 %

2.22.8 Mayoraciones por pérdidas en ventiladores y conductos

El porcentaje de pérdidas debido a la propia instalación será del 6%.

2.22.9 Resumen de las potencias frigoríficas y caloríficas

Ver Anexo Nº1.

2.22.10 Potencia térmica

Ver Anexo Nº1.

2.22.10.1 De cálculo

Ver Anexo Nº1.

2.22.10.2 Coeficiente corrector o de simultaneidad de la instalación

Optaremos por unos coeficientes de simultaneidad iguales a la unidad.

2.22.10.3 Potencia simultánea

Ver Anexo Nº1.

2.22.10.4 Generadores (nominal o de placa de la máquina)

Se han seleccionado unidades de potencia superior a las necesidades.

2.23 CALCULO DE LAS REDES DE TUBERIAS

2.23.1 Características del fluido: densidad, composición, viscosidad, etc.

- Por las redes de tuberías circulará refrigerante R-410A habiéndose adoptado los diámetros establecidos por el fabricante.

2.23.2 Parámetros de diseño

No procede.

2.23.3 Factor de transporte

No procede.

2.23.4 Valvulería

Las válvulas a utilizar tendrán una temperatura de diseño igual o superior a 90°C, y una presión mínima de diseño PN-16.

2.23.5 Elementos de regulación

No procede.

2.23.6 Sectorización

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática o un dispositivo intumescente de obturación.

Elementos pasantes que aporten una resistencia al fuego al menos igual al la del elemento atravesado.

2.23.7 Distribución

- El cálculo del caudal de cada tramo lo calcularemos mediante la expresión:

$$Q = \frac{\sum N_i \times P_i}{\Delta T}$$

- Donde:

Q =	Caudal del tramo considerado en l/h
N =	Número de radiadores.
P =	Potencia instantánea de los radiadores en Kcal/h.
ΔT=	Salto térmico en °C.

- Para el cálculo de la pérdida de carga, emplearemos la expresión siguiente:

$$J = 0.0827 \times \lambda \times \frac{Q^2}{D^5}$$

- Donde:

Q =	Caudal del tramo considerado en m^3/s

λ = Coeficiente de rozamiento (adimensional)
D = Diámetro en m.

- Para el cálculo de las pérdidas de rozamiento, emplearemos la fórmula de Pouseille para valores de Reynolds menores de 2.000, y la ecuación de Colebrook-White para el resto, por tanto:

Para Re<2.000: $\lambda = \mathrm{Re}/\,64$

Pare Re>2.000: $$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -\,2\log_{10}\left(\frac{\mathrm{k/D}}{3.7} + \frac{2.51}{R\times\sqrt{\lambda}}\right)$$

- Los cálculos correspondientes a la red de tuberías de la instalación, quedan detallados en la correspondiente tabla adjunta.

2.24 CALCULO DE LAS REDES DE CONDUCTOS

2.24.1 Características del fluido: densidad, composición, viscosidad, etc.

Considerando una temperatura interior de 23ºC, tendremos que la densidad del aire 1,2 Kg/m³ y la viscosidad será de 0,00001817.

2.24.2 Parámetros de diseño

El dimensionamiento se ha realizado atendiendo las recomendaciones de la "ITE 03 CALCULO, ITE 03.8 REDES DE CONDUCTOS", utilizando el método de recuperación estática con presiones negativas o positivas iguales o inferiores a 700 Pa y velocidades iniciales iguales o inferiores a 8,5 m/s (Baja velocidad) en las redes de impulsión y pérdida de carga constante en la redes de retorno y extracción de aire.

2.24.3 Factor de transporte

Será la relación entre la potencia sensible útil entregada por el aire a los locales acondicionados y la potencia consumida por los motores de los ventiladores.

2.24.4 Elementos de regulación

No procede.

2.24.5 Sectorización

No procede.

2.24.6 Distribución

Los trazados quedan definidos en los planos de planta.

2.25 CALCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES

Atendiendo a los valores de las necesidades termofrigoríficas, obtenidos en los cálculos reflejados en el apartado "2.6.9" del presente documento, se seleccionan las siguientes unidades de tratamiento de aire, en función directa de las necesidades de cada uno de los espacios climatizados.

El dimensionamiento de los elementos de difusión se ha realizado en función directa del caudal a impulsar en cada una de las zonas climatizadas o ventiladas, bajo las siguientes premisas:

2.25.1 Ventilo-convectores (fancoils)

Se han instalado unidades interiores con una potencia térmica superior a las necesidades de cada recinto. La selección de los equipos se ha realizado en baja velocidad por lo que algunos disponen de una potencia notablemente superior.

Las características técnicas y físicas de las unidades terminales de tratamiento de aire, ventilo-convectores (Fan-coils), son las siguientes:

2.25.2 Ventilo-convectores (fancoils de presión)

No procede.

2.25.3 Radiadores

No procede.

2.25.4 Difusores tangenciales de techo

Se han seleccionado difusores de conos fijos de las características descritas en mediciones.

2.25.5 Difusores radiales rotacionales

No procede.

2.25.6 Rejillas de impulsión

Se han seleccionado rejillas lineales de aluminio para impulsión y retorno de aire de las características descritas en mediciones.

2.25.7 Rejillas lineales

Se han seleccionado rejillas lineales de aluminio para impulsión y retorno de aire de las características descritas en mediciones.

2.25.8 Difusores lineales

No procede.

2.25.9 Rejillas de retorno

Se han seleccionado rejillas lineales de aluminio para impulsión y retorno de aire de las características descritas en mediciones.

2.25.10 Reguladores de caudal variable

No procede.

2.25.11 Toberas de largo alcance y alta inducción

No procede.

2.25.12 Conjunto multitoberas direccionables

No procede.

2.25.13 Bocas de extracción

Se han seleccionado bocas de extracción para los aseos de aire de las características descritas en mediciones.

2.25.14 Rejillas de toma de aire exterior

No procede.

2.26 CALCULO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCION DE FRIO Y/O CALOR

2.26.1 Unidades autónomas de producción termofrigorífica; parámetros de diseño y selección de sus componentes

En el Anexo Nº1 CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS, en la selección de equipos, se detallan las necesidades de cada recinto y las prestaciones de los equipos instalados.

2.26.2 Centrales termofrigoríficas de producción de agua fría y/o caliente, parámetros de diseño y selección de sus componentes

No procede.

2.27 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE, PARAMETROS DE DISEÑO Y SELECCIÓN DE SUS COMPONENTES

Atendiendo a los valores de las necesidades termofrigoríficas, obtenidos en los cálculos reflejados en el apartado "2.6- CALCULO DE CARGAS" del presente

documento, se han seleccionado las unidades de tratamiento de aire, en función directa de las necesidades de cada uno de los espacios climatizados.

2.28 ELEMENTOS DE SALA DE MAQUINAS

No procede.

2.28.1 Dimensiones de los aparatos y distancias a elementos estructurales

Serán las recomendadas por el fabricante.

2.28.2 Calderas

No procede.

2.28.3 Bombas

No procede.

2.28.4 Evacuación de humos

No procede.

2.28.5 Sistemas de expansión

Están incluidos en las unidades exteriores.

2.28.6 Órganos de seguridad y alimentación

No procede.

2.28.7 Ventilación

No procede.

2.28.8 Cálculo del depósito de inercia

No procede.

2.29 AGUA CALIENTE SANITARIA

Para el suministro de ACS al local, se aprovechará el sistema existente en el conjunto del Hospital, que está ejecutado con previsión para las dependencias que nos ocupan, por lo que no se precisa la instalación de un sistema de producción con paneles solares.

No será preciso dotar al sistema de un sistema de acumulación por estar ya ejecutado para el conjunto del edificio.

Por tanto, esta instalación estará compuesta por los siguientes elementos fundamentales y básicos:

- Redes de distribución de fluido (agua).
- Elementos de corte y regulación.
- Aislamiento redes.

2.30 CONSUMOS PREVISTOS MENSUALES Y ANUALES DE LAS DISTINTAS FUENTES DE ENERGÍA

2.30.1 Hidrocarburos líquidos

No procede

2.30.2 Gases combustibles

No procede.

2.30.3 Energía eléctrica

En el Anexo Nº5 puede verse el resumen de las distintas líneas derivadas con sus potencias, intensidades, secciones, caídas de tensión y diámetros de los tubos utilizados, pudiendo observarse que todos los valores se hallan dentro de los establecidos en el vigente R.E.B.T.

2.30.4 Otros

No procede.

2.31 INSTALACION ELECTRICA

2.31.1 Resumen de potencia eléctrica. Parcial y total

La descrita en el apartado 2.14.3.

2.31.2 Secciones de los conductores

En la tabla anexa puede verse el resumen de las distintas líneas derivadas con sus potencias, intensidades, secciones, caídas de tensión y diámetros de los tubos utilizados, pudiendo observarse que todos los valores se hallan dentro de los establecidos en el vigente R.E.B.T.

2.31.3 Protección frente a contactos indirectos

Suponiendo un valor de resistencia de 20 óhmios., que es sin duda excesivamente pesimista, y considerando que se trata de un emplazamiento seco, deberíamos utilizar una sensibilidad de diferenciales de:

$$I_s = \frac{50}{R} = \frac{50}{20} = 2{,}5 \ A.$$

- No obstante se utilizarán todos los diferenciales de alta sensibilidad, esto es, 30 mA.

2.31.4 Protección contra sobreintensidades y cortocircuitos

La limitación contra sobrecargas quedará garantizada mediante el empleo de magnetotérmicos de intensidad nominal inferior a la admisible en los conductores, tal como puede apreciarse en esquemas unifilares.

Al no disponer de información suficiente sobre los elementos existentes aguas arriba de la instalación, supondremos que en el armario de seccionamiento existirá una intensidad de cortocircuito de 10 kA.; consecuentemente el magnetotérmico general tendrá un poder de corte superior a dicha intensidad.

2.32 CONCLUSION

Con todo lo expuesto se da por concluido el segundo capitulo del presente proyecto, considerando haber especificado adecuadamente todos los cálculos efectuados, para la correcta selección de los elementos integrantes de la instalación, quedando expuesto al organismo competente, para la obtención de los oportunos permisos y autorizaciones para la legalización y puesta en marcha de la instalación.

Murcia, Diciembre de 2.015

Francisco Cascales García
Ingeniero técnico Industrial
Colegiado nº 3.838

ANEXO I CALCULO DE CARGAS

ANEXO DE CÁLCULO

1. RESUMEN DE FÓRMULAS.

1.1. CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN DE UN LOCAL "Qct".

$$Q_{ct} = (Q_{stm} + Q_{si} - Q_{saip})\cdot(1+F) + Q_{sv}$$

Siendo:

Q_{stm} = Pérdida de calor sensible por transmisión a través de los cerramientos (W).
Q_{si} = Pérdida de calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).
Q_{saip} = Ganancia de calor sensible por aportaciones internas permanentes (W).
F = Suplementos (tanto por uno).
Q_{sv} = Pérdida de calor sensible por aire de ventilación (W).

1.1.1. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR TRANSMISIÓN A TRAVÉS DE LOS CERRAMIENTOS "Qstm".

$$Q_{stm} = U\cdot A\cdot(T_i - T_e)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.
A = Superficie del cerramiento (m²).
T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).
T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento (°K).

1.1.2. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR INFILTRACIONES DE AIRE EXTERIOR "Qsi".

$$Q_{si} = V_{ae}\cdot 0{,}33\cdot(T_i - T_e)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior frío que se introduce en el local (m³/h).
T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).
T_e = Temperatura exterior de diseño (°K).

El caudal de aire exterior "V_{ae}" se estima como el mayor de los descritos a continuación (2 métodos).

1.1.2.1. Infiltraciones de aire exterior por el método de las Rendijas "Vi".

$$V_i = (\Sigma_i\cdot f_i\cdot L_i)\cdot R\cdot H$$

Siendo:

f = Coeficiente de infiltración de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m³/h·m).
L = Longitud de rendijas de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m).
R = Coeficiente característico del local. Según RIESTSCHEL Y RAISS viene dado por:

$$R = 1 / [1+ (\Sigma_j\cdot f_j\cdot L_j/\Sigma_n\cdot f_n\cdot L_n)]$$

$\Sigma_j\cdot f_j\cdot L_j$ = Caudal de aire infiltrado por puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a

barlovento (m^3/h).
$\sum_n \cdot f_n \cdot L_n$ = Caudal de aire exfiltrado a través de huecos exteriores situados a sotavento o bien a través de huecos interiores del local (m^3/h).
H = Coeficiente característico del edificio. Se obtiene en función del viento dominante, el tipo y la situación del edificio.

1.1.2.2. Caudal de aire exterior por la tasa de Renovación Horaria "Vr".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m^3).
n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.1.3. GANANCIA DE CALOR SENSIBLE POR APORTACIONES INTERNAS PERMANENTES "Qsaip".

$$Q_{saip} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sad}$$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).
Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).
Q_{sad} = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc).

1.1.4. SUPLEMENTOS.

$$F = Z_o + Z_{is} + Z_{pe}$$

Siendo:

Z_o = Suplemento por orientación Norte.
Z_{is} = Suplemento por interrupción del servicio.
Z_{pe} = Suplemento por más de 2 paredes exteriores.

1.1.5. PÉRDIDA DE CALOR SENSIBLE POR AIRE DE VENTILACION "Qsv".

$$Q_{sv} = Vv \cdot 0{,}33 \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

Vv = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m^3/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.
T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).
T_e = Temperatura exterior de diseño (°K). Es la temperatura de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

1.2. CARGA TÉRMICA DE REFRIGERACIÓN DE UN LOCAL.

La carga térmica de refrigeración de un local "Qr" se obtiene:

$$Q_r = Q_{st} + Q_{lt}$$

Siendo:

Q_{st} = Aportación o carga térmica sensible (W).

Q_{lt} = Aportación o carga térmica latente (W).

1.2.1. CARGA TÉRMICA SENSIBLE "Qst".

$$Q_{st} = Q_{sr} + Q_{str} + Q_{stm} + Q_{si} + Q_{sai} + Q_{sv}$$

Siendo:

Q_{sr} = Calor por radiación solar a través de cristal (W).
Q_{str} = Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores (W).
Q_{stm} = Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas (W).
Q_{si} = Calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).
Q_{sai} = Calor sensible por aportaciones internas (W).
Q_{sv} = Calor sensible por aire de ventilación (W).

1.2.1.1. Calor por radiación solar a través de cristal "Qsr".

$$Q_{sr} = R \cdot A \cdot f_{cr} \cdot f_{at} \cdot f_{alm}$$

Siendo:

R = Radiación solar (W/m²).
-Con almacenamiento, R = Máxima aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la orientación, mes y latitud considerados.
-Sin almacenamiento, R = Aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la hora, orientación, mes y latitud considerados.
A = Superficie de la ventana (m²).
f_{cr} = Factor de corrección de la radiación solar.
- Marco metálico o ningún marco (+17%).
- Contaminación atmosférica (-15% máx.).
- Altitud (+0,7% por 300 m).
- Punto de rocío superior a 19,5 °C (-14% por 10 °C sin almac., -5% por 4 °C con almac.).
- Punto de rocío inferior a 19,5 °C (+14% por 10 °C sin almac., +5% por 4 °C con almac.).

f_{at} = Factor de atenuación por persianas u otros elementos.
f_{alm} = Factor de almacenamiento en las estructuras del edificio.

1.2.1.2. Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores "Qstr".

$$Q_{str} = U \cdot A \cdot DET$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.
A = Superficie del cerramiento.
DET = Diferencia equivalente de temperaturas (°K).

$$DET = a + DET_s + b \cdot (R_s / R_m) \cdot (DET_m - DET_s)$$

Siendo:

a = Coeficiente corrector que tiene en cuenta:
- Un incremento distinto de 8° C entre las temperaturas interior y exterior (esta última tomada a las 15 horas del mes considerado).
- Una OMD distinta de 11° C.

DET_s = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento a la sombra.

DET_m = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento soleado.
b = Coeficiente corrector que considera el color de la cara exterior de la pared.
- Color oscuro, b=1.
- Color medio, b=0,78
- Color claro, b=0,55.

R_s = Máxima insolación, correspondiente al mes y latitud supuestos, para la orientación considerada.
R_m = Máxima insolación, correspondiente al mes de Julio y a 40° de latitud Norte, para la orientación considerada.

1.2.1.3. Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm".

$$Q_{stm} = U \cdot A \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K). Obtenido según CTE DB-HE 1.
A = Superficie del cerramiento (m²).
T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento (°K).
T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

1.2.1.4. Calor sensible por infiltraciones de aire exterior "Qsi".

$$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0{,}33 \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m³/h).
T_e = Temperatura exterior de diseño (°K).
T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria "V_r".

$$V_r = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m³).
n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.2.1.5. Calor sensible por aportaciones internas "Qsai".

$$Q_{sai} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sad}$$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).
Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).
Q_{sad} = Ganancia interna de calor sensible por Aparatos diversos (motores eléctricos, ordenadores, etc) (W).

1.2.1.6. Calor sensible por aire de ventilación "Qsv".

$$Q_{sv} = Vv \cdot 0{,}33 \cdot (T_e - T_i)$$

Siendo:

Vv = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m^3/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.
T_e = Temperatura exterior de diseño (°K). Es la temperatura de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.
T_i = Temperatura interior de diseño (°K).

1.2.2. CARGA TÉRMICA LATENTE "Qlt".

$$Q_{lt} = Q_{li} + Q_{lai} + Q_{lv}$$

Siendo:

Q_{li} = Calor latente por infiltraciones de aire exterior (W).
Q_{lai} = Calor latente por aportaciones internas (W).
Q_{lv} = Calor latente por aire de ventilación (W).

1.2.2.1. Calor latente por infiltraciones de aire exterior "Qli".

$$Q_{li} = V_{ae} \cdot 0{,}84 \cdot (W_e - W_i)$$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m^3/h).
W_e = Humedad absoluta del aire exterior (gw/kga).
W_i = Humedad absoluta del aire interior (gw/kga).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria "V_r".

$$Vr = V \cdot n$$

Siendo:

V = Volumen del local (m^3).
n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

1.2.2.2. Calor latente por aportaciones internas "Qlai".

$$Q_{lai} = Q_{lp} + Q_{lad}$$

Siendo:

Q_{lp} = Ganancia interna de calor latente debida a los Ocupantes (W).
Q_{lad} = Ganancia interna de calor latente por Aparatos diversos (cafetera, freidora, etc) (W).

1.2.2.3. Calor latente por aire de ventilación "Qlv".

$$Q_{lv} = Vv \cdot 0{,}84 \cdot (W_e - W_i)$$

Siendo:

Vv = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m^3/h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.
W_e = Humedad absoluta del aire exterior (gw/kga). Es la humedad de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

W_i = Humedad absoluta del aire interior (gw/kga).

1.3. RECUPERACION DE ENERGÍA.

1.3.1. TEMPERATURA DEL AIRE A LA SALIDA DEL RECUPERADOR "t1rec".

t1rec (invierno) = t1 + [(Rs/100) · (t2 - t1)] (ºC)
t1rec (verano) = t1 - [(Rs/100) · (t1 - t2)] (ºC)

Siendo:

t1 = Temperatura aire exterior (ºC).
t2 = Temperatura aire interior (ºC).
Rs = Rendimiento sensible recuperador (%).

1.3.2. HUMEDAD ABSOLUTA DEL AIRE A LA SALIDA DEL RECUPERADOR "W1rec".

W1rec = [h1rec - (1,004·t1rec)] / [2500,6 + (1,86·t1rec)] (kgw/kga)

Siendo:

h1rec (invierno) = Entalpía aire salida recuperador (kJ/kga) = h1 + [(Rec/100) · (h2 - h1)]
h1rec (verano) = Entalpía aire salida recuperador (kJ/kga) = h1 - [(Ref/100) · (h1 - h2)]
Rec = Rendimiento entálpico calefacción (%). Si Rec = 0, W1rec = W1.
Ref = Rendimiento entálpico refrigeración (%). Si Ref = 0, W1rec = W1.
h1 = Entalpía aire exterior (kJ/kga) = 1,004·t1 + [W1·(2500,6 + 1,86·t1)]
h2 = Entalpía aire interior (kJ/kga) = 1,004·t2 + [W2·(2500,6 + 1,86·t2)]
W1 = Humedad absoluta aire exterior (kgw/kga) = (Hr1/100)·Ws1
W2 = Humedad absoluta aire interior (kgw/kga) = (Hr2/100)·Ws2
Hr1 = Humedad relativa aire exterior (%).
Hr2 = Humedad relativa aire interior (%).
Ws1 = Humedad absoluta de saturación aire exterior (kgw/kga) = 0,62198· [Pvs1/(P-Pvs1)]
Ws2 = Humedad absoluta de saturación aire interior (kgw/kga) = 0,62198· [Pvs2/(P-Pvs2)]
P = Presión atmosférica (bar) = 1,01325
Pvs1 = Presión de vapor de saturación aire exterior (bar) = $e^{[A - B/T1]}$

T1 = Temperatura aire exterior (°K).
Pvs2 = Presión de vapor de saturación aire interior (bar) = $e^{[A - B/T2]}$

T2 = Temperatura aire interior (°K).
A, B = Coeficientes en función de la temperatura.

1.3.3. ENERGIA TOTAL RECUPERADA "htr".

htr (invierno) = (Rec/100) · (h2 - h1) · 0,327 · Vv (W)
htr (verano) = (Ref/100) · (h1 - h2) · 0,327 · Vv (W)
Vv = Caudal de ventilación (m3/h).

1.3.4. ENERGIA SENSIBLE RECUPERADA "hsr".

hsr (invierno) = (Rs/100) · (t2 - t1) · 0,33 · Vv (W)
hsr (verano) = (Rs/100) · (t1 - t2) · 0,33 · Vv (W)
Vv = Caudal de ventilación (m3/h).

1.4. TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LOS CERRAMIENTOS "U".

$$U = 1 / (1/h_i + 1/h_e + \sum_i e_i/\lambda_i + r_c + r_f)$$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m² K).

$1/h_i$ = Resistencia térmica superficial interior (m^2 K / W).

$1/h_e$ = Resistencia térmica superficial exterior (m^2 K / W).

e = Espesor de las láminas del cerramiento (m).

λ = Conductividad térmica de las láminas del cerramiento (W/m K).

r_c = Resistencia térmica de la cámara de aire (m^2 K / W).

r_f = Resistencia térmica del forjado (m^2 K / W).

1.5. CONDENSACIONES

1.5.1. TEMPERATURA SUPERFICIAL INTERIOR Y TEMPERATURA EN LA CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$T_x = T_{x-1} - [(T_i - T_e) \cdot R_{(x,x-1)} / R_T]$$

Siendo:

T_x = Temperatura en la cara x (°C).

T_{x-1} = Temperatura en la cara x-1 (°C).

T_i = Temperatura interior (°C).

T_e = Temperatura exterior (°C).

$R_{(x,x-1)}$ = Resistencia térmica de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 (m^2 K / W).

R_T = Resistencia térmica total del cerramiento (m^2 K / W).

1.5.2. PRESIÓN DE VAPOR DE SATURACIÓN EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$Pvs_x = e^{[A - B/T_x]}$$

Siendo:

Pvs_x = Presión de vapor de saturación en la cara x (bar).

T_x = Temperatura en la cara x (°K).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

1.5.3. PRESIÓN DE VAPOR EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$Pv_x = Pv_{x-1} - [(Pv_i - Pv_e) \cdot Rv_{(x, x-1)} / Rv_T]$$

Siendo:

Pv_x = Presión de vapor en la cara x (mbar).

Pv_{x-1} = Presión de vapor en la cara x-1 (mbar).

Pv_i = Presión de vapor interior (mbar).

Pv_e = Presión de vapor exterior (mbar).

$Rv_{(x, x-1)}$ = Resistencia al vapor de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 (MN· s/g).

Rv_T = Resistencia al vapor total del cerramiento (MN· s/g).

1.5.4. TEMPERATURA DE ROCÍO EN LA SUPERFICIE INTERIOR Y EN LAS CARAS INTERIORES DEL CERRAMIENTO.

$$T_{Rx} = B /(A - \ln Pv_x)$$

Siendo:

T_{Rx} = Temperatura de rocío en la cara x (°K).
Pv_x = Presión de vapor en la cara x (bar).
A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

2. DATOS GENERALES.

2.1. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO.

Denominación	Superficie (m^2)	Volumen (m^3)	Recinto	Carga interna
Esterilización	423.74	1461.91	Habitable	Alta
Almacen Planta	20.18	69.62	No habitable	
Acceso-Distribuidor-zona limpia	37.39	128.98	Habitable	Baja
Almacen personal	20.57	70.97	No habitable	
Almacen Quimicos	4.37	15.07	No habitable	
Esclusa	4.53	15.62	Habitable	Baja
Acceso Sucio	23.78	82.06	Habitable	Alta
Acceso Limpio	10.74	37.06	Habitable	Alta
Control	8.11	27.95	Habitable	Baja
Aseo	5.27	18.19	Habitable	Baja
Probador	1.91	6.58	Habitable	Baja

2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS.

2.2.1. PAREDES.

- Descripción de la fábrica: Fachada Nave

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Exterior		7,21	5,67	9,13	10,15
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250<d<1450	1,5	7,46	5,67	9,13	10,32
1/2 pie LP métrico o catalán 60mm<G<80mm	11,5	7,59	5,67	9,13	10,41
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250<d<1450	1,5	8,85	5,67	9,13	11,34
Cámara aire sin ventilar	5	8,99	5,67	9,13	11,44
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	4	10,11	5,67	9,13	12,33
Tabicón de LH doble [60mm<E<90mm]	6	16,63	5,67	9,13	18,84
Enlucido de yeso 1000<d<1300	1,5	17,49	5,67	9,13	19,9
Azulejo cerámico	2	17,65	5,67	9,13	20,1
Cámara aire sin ventilar	5	17,75	10,68	12,81	20,23
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	1,3	18,87	10,68	12,81	21,7

Superficial		19,19	10,68	12,81	22,14
Interior		20	10,68	12,81	23,29

U (W/m² °K): 0.49
Kg/m² : 289.3
Color: Medio
Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Medianera Zona Diafana

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250<d<1450	1,5				
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	5				
BH convencional espesor 200 mm	19				
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	6				
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	5				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250<d<1450	1				
Azulejo cerámico	1				
Superficial					
Interior					

U (W/m² °K): 0.4
Kg/m² : 305.21
Higrometría espacio interior: 3 o inferior

- Descripción de la fábrica: Divisiones Nave

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	1,3				
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	1,3				
Cámara aire sin ventilar	10				
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	1,3				
Placa de yeso laminado [PYL] 750<d<900	1,3				
Superficial					
Interior					

U (W/m² °K): 1.76
Kg/m² : 26.4
Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.2. FORJADOS.

2.2.3. TERRAZAS.

2.2.4. CUBIERTAS.

- Descripción de la fábrica: Cubierta Sandwich Nave

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Exterior		7,21	5,67	9,13	10,15
Acero	0,5	7,35	5,67	9,13	10,25
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	9	7,35	8,36	10,97	10,25
Acero	0,5	17,83	8,36	10,97	20,33
Cámara aire constante sin ventilar	150	17,83	10,68	12,81	20,33
Placa de yeso o escayola 750<d<900	5	18,48	10,68	12,81	21,18
Superficial		19,64	10,68	12,81	22,77
Interior		20	10,68	12,81	23,29

U flujo ascendente (W/m² °K): 0.28
U flujo descendente (W/m² °K): 0.28
Kg/m² : 147.6
Color: Medio
Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.5. SUELOS.

- Descripción de la fábrica: Suelo Terreno Nave

Descripción láminas	espesor (cm)	Ts (°C)	Tr (°C)	Pv (mbar)	Pvs (mbar)
Interior					
Superficial					
Plaqueta o baldosa cerámica	1,5				
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d>2000	3				
Arena y grava [1700<d<2200]	4				
Poliestireno [PS]	5				
Hormigón armado d>2500	15				
Arena y grava [1700<d<2200]	25				
Terreno					

U flujo ascendente (W/m² °K): 0.46
U flujo descendente (W/m² °K): 0.46

Higrometría espacio interior: 3 o inferior

2.2.6. PUERTAS.

- Tipo de carpintería: METÁLICA, Sin rotura puente térmico, marco 50 mm, Opaca

U panel sep. ext. (W/m² °K): 5.88
U marco sep. ext. (W/m² °K): 6.6
Fracción marco (%): 20
U puerta (W/m² °K): 6.02
f(m³/h·m): 1.2

- Tipo de carpintería: MADERA, Madera blanda, marco 50 mm, Opaca

U panel sep. int. (W/m² °K): 2.04
U marco sep. int. (W/m² °K): 2
Fracción marco (%): 20
U puerta (W/m² °K): 2.03
f(m³/h·m): 15

2.2.7. VENTANAS.

- Tipo de carpintería: METÁLICA, VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm, acristalamiento VER_TC_4-12-4-12-4 (sin revestir)

Vidrio: DOBLE, Vidrios ordinarios
Protección: Sin pers.
U acristalamiento (W/m² °K): 1.9
U marco (W/m² °K): 4
Fracción marco (%): 20
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 1.60
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.9
Factor solar vidrio: 0.9
Dispositivo sombra: Retranqueo 10 cm

- Tipo de carpintería: METÁLICA, VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm, acristalamiento VER_TC_4-12-4-12-4 (sin revestir)

Vidrio: DOBLE, Vidrios ordinarios
Protección: Sin pers.
U acristalamiento (W/m² °K): 1.9
U marco (W/m² °K): 4
Fracción marco (%): 20
Color marco: Blanco
Tono marco: Medio
U ventana (W/m² °K): 1.60
f(m³/h·m): 1.5
Factor atenuación radiación solar: 0.9
Factor solar vidrio: 0.9
Dispositivo sombra: Retranqueo 20 cm

2.3. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA (LIMITACION DEMANDA ENERGETICA).

Ver Anexo 3.

2.4.CONDICIONES EXTERIORES.

Localidad Base: Murcia
Localidad Real: Lorca
Altitud s.n.m. (m): 364
Longitud : 1° 41' Oeste
Latitud : 37° 40' Norte
Zona Climática : C2
Situación edificio: Edificios separados, o casas de ciudad que sobresalen sensiblemente de sus vecinos
Tipo edificio: Edificios de varias plantas o de una sola planta con viviendas adosadas

2.4.1. INVIERNO.

Nivel percentil (%): 97.5
Tª seca (°C): 1,6
Tª seca corregida (°C): -1,08
Grados día anuales base 15°C: 601
Intensidad viento dominante (m/s): 3,3
Dirección viento dominante: Suroeste
Tª seca recuperador en zona ZM1-Inv (°C): 10,83

2.4.2.VERANO.

- ZONA: ZM1-Ver

Mes proyecto: Julio
Hora solar proyecto: 17
Nivel percentil (%): 2.5
Oscilación media diaria OMD (ºC): 14
Oscilación media anual OMA (ºC): 34,1
Tª seca (°C): 32,3
Tª seca corregida (°C): 31,7
Tª húmeda (°C): 22,7
Tª húmeda corregida (°C): 22,7
Humedad relativa (%): 46,33
Humedad absoluta (gw/kga): 13,62
Tª seca recuperador (°C): 27,73
Humedad absoluta recuperador(gw/kga): 13,62

2.5.CONDICIONES INTERIORES.

2.5.1.INVIERNO.

Tª locales no calefactados (°C): 8
Interrupción servicio instalación calefacción: Más de 10 horas parada

2.5.2.VERANO.

Tª locales no refrigerados (°C)
- Zona: ZM1-Ver (Julio, 17 horas) = 28,7

Horas diarias funcionamiento instalación: 12

3. CARGA TÉRMICA INVIERNO.

3.1. ZONA ZM1-Inv.

DENOMINACIÓN LOCAL: **Esterilización**
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 22

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	N	0.49	47.59	23.08	538
Puerta metálica	N	6.02	2.1	23.08	292
Pared ext.	O	0.49	55.91	23.08	632
Ventana metálica	O	1,60	9.12	23.08	488
Ventana metálica	O	1,60	9.12	23.08	488
Ventana metálica	O	1,60	9.12	23.08	488
Ventana metálica	O	1,60	9.12	23.08	488
Ventana metálica	O	1,60	9.12	23.08	488
Ventana metálica	O	1,60	5.47	23.08	293
Pared int.		0.4	8.47	14	47
Pared ext.	E	0.49	66.52	23.08	752
Ventana metálica	E	2.32	3.2	23.08	171
Puerta metálica	E	6.02	3.15	23.08	438
Ventana metálica	E	2.32	1.92	23.08	103
Puerta metálica	E	6.02	4.51	23.08	627
Ventana metálica	E	2.32	1.82	23.08	98
Ventana metálica	E	2.32	9.12	23.08	488
Ventana metálica	E	2.32	9.12	23.08	488
Ventana metálica	E	2.32	2.4	23.08	129
Puerta metálica	E	6.02	1.58	23.08	219
Suelo terreno	Horizontal	0.46	420.33	23.08	5142
Cubierta	Horizontal	0.28	420.33	23.08	2716
				TOTAL (W)	15613

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			43	72	3096 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
3096	0.33	11.17	11413

Aportaciones internas de calor permanentes "Qsaip"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsaip (W)
10508	0	23315	33823

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
-18210	0.05	0.1	0.05	0.2	-3642

DENOMINACIÓN LOCAL: **Acceso-Distribuidor-Zona limpia**
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 22

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	O	0.49	8.12	23.08	92
Ventana metálica	O	1,60	9.12	23.08	488
Pared int.		1.76	2.85	14	70
Pared int.		1.76	1.17	14	29
Pared int.		1.76	5.72	14	141
Puerta madera		2.03	3.57	14	101
Pared int.		1.76	9.08	14	224
Puerta madera		2.03	3.57	14	101
Pared int.		1.76	6.58	14	162
Puerta madera		2.03	1.89	14	54
Suelo terreno	Horizontal	0,46	37.26	23.08	1600
Cubierta	Horizontal	0.28	37.26	23.08	241
				TOTAL (W)	3303

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			10	72	720 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
720	0.33	11.17	2654

Aportaciones internas de calor permanentes "Qsaip"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsaip (W)
309	0	0	309

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2994		0.1		0.1	299

DENOMINACIÓN LOCAL: **Esclusa**
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 22

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		1.76	8.95	14	220
Pared int.		1.76	5.62	14	138
Suelo terreno	Horizontal	0.46	4.56	23.08	145
Cubierta	Horizontal	0.28	4.56	23.08	29
				TOTAL (W)	532

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m^2)	$m^3/h \cdot m^2$	Vvs (m^3/h)	Personas	$m^3/h \cdot p$	Vvp (m^3/h)	Local (m^3/h)	Plazas	$m^3/h \cdot pz$	Vvpz(m^3/h)
			1	72	72 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m^3/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
72	0.33	11.17	265

Aportaciones internas de calor permanentes "Qsaip"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsaip (W)
114	0	0	114

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
418		0.1		0.1	42

DENOMINACIÓN LOCAL: **Acceso Sucio**
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 22

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m^2 °K)	Superficie (m^2)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		1.76	6.77	14	167
Puerta madera		2.03	1.89	14	54
Pared ext.	S	0.49	17.66	23.08	200
Pared ext.	E	0.49	10.91	23.08	123
Ventana metálica	E	1,60	0.64	23.08	34
Puerta metálica	E	6.02	3.57	23.08	496
Suelo terreno	Horizontal	0.46	23.36	23.08	1024
Cubierta	Horizontal	0.28	23.36	23.08	151
				TOTAL (W)	2249

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m^2)	$m^3/h \cdot m^2$	Vvs (m^3/h)	Personas	$m^3/h \cdot p$	Vvp (m^3/h)	Local (m^3/h)	Plazas	$m^3/h \cdot pz$	Vvpz(m^3/h)
			2	72	144 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m^3/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
144	0.33	11.17	531

Aportaciones internas de calor permanentes "Qsaip"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsaip (W)
204	0	0	204

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
2045		0.1		0.1	205

DENOMINACIÓN LOCAL: **Acceso Limpio**
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 22

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared ext.	E	0.49	4.86	23.08	55
Puerta metálica	E	6.02	4.41	23.08	613
Suelo terreno	Horizontal	0.46	10.65	23.08	538
Cubierta	Horizontal	0.28	10.65	23.08	69
				TOTAL (W)	1275

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			6	72	432 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
432	0.33	11.17	1592

Aportaciones internas de calor permanentes "Qsaip"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsaip (W)
28	0	0	28

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
1247		0.1		0.1	125

DENOMINACIÓN LOCAL: **Control**
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 22

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		1.76	6.9	14	170
Pared ext.	E	0.49	6.72	23.08	76
Ventana metálica	E	1,60	1.2	23.08	64
Suelo terreno	Horizontal	0.46	8.03	23.08	412
Cubierta	Horizontal	0.28	8.03	23.08	52
				TOTAL (W)	774

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			2	45	90 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
90	0.33	11.17	332

Aportaciones internas de calor permanentes "Qsaip"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsaip (W)
48	0	0	48

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
726		0.1		0.1	73

DENOMINACIÓN LOCAL: **Probador**
Fluido calefacción: Refrigerante
Sistema calefacción: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 22

Pérdidas de calor por Transmisión "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m² °K)	Superficie (m²)	Ti - Te (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		1.76	6.9	14	170
Suelo terreno	Horizontal	0.46	1.93	23.08	105
Cubierta	Horizontal	0.28	1.93	23.08	12
				TOTAL (W)	287

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
1.93	2.52	4.86	1	72	72 *				

Pérdidas de calor por Aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Ti - Te (°K)	Qsv (W)
72	0.33	11.17	265

Aportaciones internas de calor permanentes "Qsaip"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsaip (W)
9	0	0	9

Carga Suplementaria "Qss"

Qstm + Qsi - Qsaip (W)	Orientación Zo	Interrupción Servicio Zis	+ 2 paredes exteriores Zpe	F	Qss (W)
278		0.1		0.1	28

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ZM1-Inv

Local	Transm. Qstm (W)	Infiltrac. Qsi (W)	Ap. int. Qsaip (W)	Suplem. Qss (W)	Fs (%)	Qc (W)	Ventilac. Qsv (W)	Qct (W)
Esterilización	15613	0	-33823	-3642	10	-24037	11413	-12624
Acceso-Distribuidor-Zona limpia	3303	0	-309	299	10	3622	2654	6276
Esclusa	532	0	-114	42	10	506	265	771
Acceso Sucio	2249	0	-204	205	10	2475	531	3006
Acceso Limpio	1275	0	-28	125	10	1509	1592	3101
Control	774	0	-48	73	10	879	332	1211
Probador	287	0	-9	28	10	337	265	602
Suma	24033	0	-34535	-2870		-14709	17052	
						Total Zona (W):		2343

3.2. RESUMEN CARGA TÉRMICA EDIFICIO

Zona		Carga Total Qct (W)
ZM1-Inv		2343
	Carga Total Edificio (W)	2343

4. CARGA TÉRMICA VERANO.

4.1. ZONA ZM1-Ver. (Julio, 17 horas)

DENOMINACIÓN LOCAL: **Control**
Ocupación: 2 pers.
Actividad: Persona que pasea
Alumbrado Incandescente: 48.4 W.
Fluido refrigeración: Refrigerante
Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 24
Temperatura humeda (°C): 17,06
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica	E	516.37	1.2	1.19	0.9	0.28	186
						Total (W)	186

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	E	0.49	6.72	5.1	17
Cubierta	Horizontal	0.28	8.03	17.69	40
				Total (W)	57

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		1.76	6.9	4.7	57
Ventana metálica	E	1,60	1.2	7.7	21
Suelo terreno	Horizontal	0.46	8.03	7.7	137
				Total (W)	215

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
48	148		196

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			2	45	90 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
90	0.33	3.73	111

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
144	0	144

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
90	0.84	4.35	329

DENOMINACIÓN LOCAL: **Probador**
Ocupación: 1 pers.
Actividad: Persona de pie
Alumbrado Incandescente: 9.2 W.
Fluido refrigeración: Refrigerante
Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 24
Temperatura humeda (°C): 17,06
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Cubierta	Horizontal	0.28	1.93	17.69	10
				Total (W)	10

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		1.76	6.9	4.7	57
Suelo terreno	Horizontal	0.46	1.93	7.7	35
				Total (W)	92

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
9	71		80

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
1.93	2.52	4.86	1	72	72 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
72	0.33	3.73	89

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
60	0	60

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
72	0.84	4.35	263

DENOMINACIÓN LOCAL: **Acceso Limpio**
Ocupación: 6 pers.
Actividad: Trabajo ligero taller
Alumbrado Incandescente: 27.6 W.
Fluido refrigeración: Refrigerante
Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 24
Temperatura humeda (°C): 17,06
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	E	0.49	9.16	5.1	23
Cubierta	Horizontal	0.28	10.65	17.69	53
				Total (W)	76

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Suelo terreno	Horizontal	0.46	10.65	7.7	180
				Total (W)	180

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
28	516		544

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			6	72	432 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
432	0.33	3.73	531

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
804	0	804

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
432	0.84	4.35	1578

DENOMINACIÓN LOCAL: **Esterilización**
Ocupación: 43 pers.
Actividad: Trabajo ligero taller
Alumbrado Fluorescente: 20 W/m².
Aparatos diversos (sensible): 23315 W.
Fluido refrigeración: Refrigerante
Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 24
Temperatura humeda (°C): 17,06
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica	O	516.37	8.91	1.19	0.9	0.54	2671
Sombra		46.52	0.21	1.19	0.9	0.93	10
Ventana metálica	O	516.37	8.91	1.19	0.9	0.54	2671
Sombra		46.52	0.21	1.19	0.9	0.93	10
Ventana metálica	O	516.37	8.91	1.19	0.9	0.54	2671
Sombra		46.52	0.21	1.19	0.9	0.93	10
Ventana metálica	O	516.37	8.91	1.19	0.9	0.54	2671
Sombra		46.52	0.21	1.19	0.9	0.93	10
Ventana metálica	O	516.37	8.91	1.19	0.9	0.54	2671
Sombra		46.52	0.21	1.19	0.9	0.93	10
Ventana metálica	O	516.37	5.34	1.19	0.9	0.54	1599
Sombra		46.52	0.13	1.19	0.9	0.93	6
Ventana metálica	E	516.37	3.2	1.19	0.9	0.28	497
Ventana metálica	E	516.37	1.92	1.19	0.9	0.28	298
Ventana metálica	E	516.37	1.82	1.19	0.9	0.28	283
Ventana metálica	E	516.37	9.12	1.19	0.9	0.28	1417
Ventana metálica	E	516.37	9.12	1.19	0.9	0.28	1417
Ventana metálica	E	516.37	2.4	1.19	0.9	0.28	373
						Total (W)	19295

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	N	0.49	49.69	4.26	104
Pared ext.	O	0.49	55.91	14.45	396
Pared ext.	E	0.49	75.79	5.1	189
Cubierta	Horizontal	0.28	420.33	17.69	2083
				Total (W)	2772

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica	O	1,60	9.12	7.7	163
Ventana metálica	O	1,60	9.12	7.7	163
Ventana metálica	O	1,60	9.12	7.7	163
Ventana metálica	O	1,60	9.12	7.7	163
Ventana metálica	O	1,60	9.12	7.7	163
Ventana metálica	O	1,60	5.47	7.7	98
Pared int.		0.4	8.47	4.7	16
Ventana metálica	E	1,60	3.2	7.7	57
Ventana metálica	E	1,60	1.92	7.7	34
Ventana metálica	E	1,60	1.82	7.7	33
Ventana metálica	E	1,60	9.12	7.7	163
Ventana metálica	E	1,60	9.12	7.7	163
Ventana metálica	E	1,60	2.4	7.7	43
Suelo terreno	Horizontal	0.46	420.33	7.7	1715
				Total (W)	3137

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
10508	3698	23315	37521

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			43	72	3096 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
3096	0.33	3.73	3808

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
5762	0	5762

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
3096	0.84	4.35	11310

DENOMINACIÓN LOCAL: **Acceso-Distribuidor-Zona Limpia**
Ocupación: 10 pers.
Actividad: Persona que pasea
Alumbrado Incandescente: 308.8 W.
Fluido refrigeración: Refrigerante
Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 24
Temperatura humeda (°C): 17,06
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica	O	516.37	8.91	1.19	0.9	0.54	2671
Sombra		46.52	0.21	1.19	0.9	0.93	10
						Total (W)	2681

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	O	0.49	8.12	14.45	58
Cubierta	Horizontal	0.28	37.26	17.69	185
				Total (W)	243

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)1,60	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Ventana metálica	O	1,60	9.12	7.7	163
Pared int.		1.76	2.85	4.7	24
Pared int.		1.76	1.17	4.7	10
Pared int.		1.76	5.72	4.7	47
Puerta madera		2.03	3.57	4.7	34
Pared int.		1.76	9.08	4.7	75
Puerta madera		2.03	3.57	4.7	34
Pared int.		1.76	6.58	4.7	54
Puerta madera		2.03	1.89	4.7	18
Suelo terreno	Horizontal	0.46	37.26	7.7	534
				Total (W)	993

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
309	740		1049

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			10	72	720 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
720	0.33	3.73	885

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
720	0	720

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
720	0.84	4.35	2630

DENOMINACIÓN LOCAL: **Acceso Sucio**
Ocupación: 2 pers.
Actividad: Trabajo ligero taller
Alumbrado Incandescente: 204 W.
Fluido refrigeración: Refrigerante
Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 24
Temperatura humeda (°C): 17,06
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Radiación a través de cristal "Qsr"

Cerramiento	Orient.	Radiación (W/m²)	Sup.(m²)	FC Radiac.	F. Atenuac.	F. Almacen.	Qsri (W)
Ventana metálica	E	516.37	0.64	1.19	0.9	0.28	99
						Total (W)	99

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Pared ext.	S	0.49	17.66	9.37	81
Pared ext.	E	0.49	14.48	5.1	36
Cubierta	Horizontal	0.28	23.36	17.69	116
				Total (W)	233

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		1.76	6.77	4.7	56
Puerta madera		2.03	1.89	4.7	18
Ventana metálica	E	1,60	0.64	7.7	11
Suelo terreno	Horizontal	0.46	23.36	7.7	342
				Total (W)	427

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
204	172		376

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			2	72	144 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
144	0.33	3.73	177

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
268	0	268

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
144	0.84	4.35	526

DENOMINACIÓN LOCAL: **Esclusa**
Ocupación: 1 pers.
Actividad: Persona que pasea
Alumbrado Fluorescente: 20 W/m².
Fluido refrigeración: Refrigerante
Sistema refrigeración: Refrigerante recirculación aire interior
Temperatura (°C): 24
Temperatura humeda (°C): 17,06
Humedad relativa (%): 50
Humedad absoluta (gw/Kga): 9,27

Calor por Transmisión y Radiación en paredes y techos exteriores "Qstr"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Dif. equiv. Tª (°K)	Qstri (W)
Cubierta	Horizontal	0.28	4.56	17.69	23
				Total (W)	23

Calor por Transmisión en paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

Cerramiento	Orientación	U (W/m²°K)	Superficie (m²)	Te - Ti (°K)	Qstmi (W)
Pared int.		1.76	8.95	4.7	74
Pared int.		1.76	5.62	4.7	46
Suelo terreno	Horizontal	0.46	4.56	7.7	48
				Total (W)	168

Aportaciones Internas de calor sensible "Qsai"

Iluminación Qsil (W)	Personas Qsp (W)	Varios Qsad (W)	Qsai (W)
114	74		188

Aire de Ventilación "Vv"

Sup. (m²)	m³/h·m²	Vvs (m³/h)	Personas	m³/h·p	Vvp (m³/h)	Local (m³/h)	Plazas	m³/h·pz	Vvpz(m³/h)
			1	72	72 *				

Calor sensible por aire de Ventilación "Qsv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	Te - Ti (°K)	Qsv (W)
72	0.33	3.73	89

Aportaciones Internas de calor latente "Qlai"

Personas Qlp (W)	Varios Qlad (W)	Qlai (W)
72	0	72

Calor latente por aire de Ventilación "Qlv"

Caudal Vv (m³/h)	da·Cpa/3600	We-Wi (g/Kg)	Qlv (W)
72	0.84	4.35	263

RESUMEN CARGA TÉRMICA ZONA ZM1-Ver

	CARGA SENSIBLE									
Local	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
Control	186	57	215		196	10	719	111	830	
Probador		10	92		80	10	200	89	289	
Acceso Limpio		76	180		544	10	880	531	1411	
Esterilización	19295	2772	3137		37521	10	68998	3808	72806	
Acceso-Distribuidor	2681	243	993		1049	10	5463	885	6348	
Acceso Sucio	99	233	427		376	10	1248	177	1426	
Esclusa		23	168		188	10	417	89	506	
SUMA	22261	3414	5212		39954		77925	5690	83615	

	CARGA LATENTE						
Local	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
Control	0	144	10	158	329	487	
Probador	0	60	10	66	263	329	
Acceso Limpio	0	804	10	884	1578	2462	
Esterilización	0	5762	10	6338	11310	17648	
Acceso-Distribuidor	0	720	10	792	2630	3422	
Acceso Sucio	0	268	10	295	526	821	
Esclusa	0	72	10	79	263	342	
SUMA		7830		8613	16899	25512	

Carga Total Zona (W)	109127	Carga Sensible Total Zona (W)	83615

4.2. RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO EDIFICIO.

	SENSIBLE		LATENTE		Qt
ZONA	Qst (W)	Qse (W)	Qlt (W)	Qle (W)	Qst + Qlt (W)
ZM1-Ver	83615		25512		109127
SUMA	83615		25512		109127

Carga Total Edificio (W)	**109127**	**Carga Sensible Total Edificio (W)**	**83615**

4.3. RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO HORA A HORA (KW).

ZONA / MES	1	2	3	4	5	6	7	8
ZM1-Ver / Junio						93.012	92.5	92.336
ZM1-Ver / Julio						93.525	93.031	92.834
ZM1-Ver / Agosto						93.273	92.802	92.538
ZM1-Ver / Septiembre						87.142	86.649	86.467

ZONA / MES	9	10	11	12	13	14	15	16
ZM1-Ver / Junio	99.813	98.579	96.126	97.877	97.519	101.329	104.302	106.817
ZM1-Ver / Julio	100.281	99.073	96.513	98.303	97.905	101.725	104.712	107.273
ZM1-Ver / Agosto	100.029	98.765	96.326	98.03	97.574	101.372	104.365	106.881
ZM1-Ver / Septiembre	93.787	92.639	90.478	91.94	91.572	95.246	98.037	100.369

ZONA / MES	17	18	19	20	21	22	23	24
ZM1-Ver / Junio	108.612	84.679						
ZM1-Ver / Julio	109.127*	84.78						
ZM1-Ver / Agosto	108.827	84.626						
ZM1-Ver / Septiembre	102.157	79.654						

5. EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y CALOR.

Se han seleccionado equipos de potencias superiores a las necesidades.

								Calefacción				Climatización				
Denominación	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Recinto	Carga interna	Planta	¿ACONDICIONADO?	Caudal Ventilación (m3/h)	Calor sensible (W)	Calor sensible Ventilación (W)	Calor total (W)	Calor total (kcal/h)	Calor sensible (W)	Calor sensible Ventilación (W)	Calor latente (W)	Calor total (W)	Calor total (kcal/h)
Esterilización	424,42	2079,66	Habitable	Alta	0	SI	3096,00	-24037	11413	-12624	-10857	68998	3808	17648	90454,00	77790,44
Almacen Planta	20,18	98,88	Habitable		0	NO	72,00									
Almacen Personal	20,57	100,79	Habitable		0	NO	72,00									
Almacen Químicos	4,37	21,40	Habitable		0	NO										
Esclusa Paso	4,53	22,18	Habitable	Baja	0	SI	72,00	506	265	771	663	417	89	342	848,00	729,28
Acceso Sucio	23,78	116,55	Habitable	Alta	0	SI	144,00	2475	531	3006	2585	1248	177	821	2246,00	1931,56
Acceso Limpio	10,74	52,64	Habitable	Alta	0	SI	432,00	1509	1592	3101	2667	880	531	2462	3873,00	3330,78
Control	8,28	40,57	Habitable	Baja	0	SI	90,00	879	332	1211	1041	719	111	487	1317,00	1132,62
Acceso-Distribuidor-Zona Limpia	37,72	184,80	Habitable	Baja	0	SI	720,00	3622	2654	6276	5397	5463	885	3422	9770,00	8402,20
Aseo	5,39	26,40	Habitable		0	NO										
Probador	1,95	9,54	Habitable	Baja	0	SI	72,00	337	265	602	518	200	89	329	618,00	531,48
							Zonas ventiladas no clima									
TOTALES	**562**	**2753**					**4770,00**	**-14709**	**17052**	**2343**	**2015**	**77925**	**5690**	**25511**	**109126**	**93848,36**
							Restando azule **4626,00**									

NAVE LAVANDERÍA Y ESTERILIZACIÓN HOSPITAL RAFAEL MENDEZ DE LORCA

LOCAL	SUPERFICIE	USO	RATIO OCUPACIÓN m2/persona	OCUPACIÓN	IDA	ODA	CAUDAL VENTILACIÓN (m3/h)
control	8,3	Administrativo	10	2	2	1	90
acceso, distribuidor y esclusa	21,65	Administrativo zonas de paso	2	11	1	1	792
acceso sucio	24,1			2	1	1	144
almacenes químicos, personal y planta	44,7	Almacén	40	2	1	1	144
zona limpia	29,9			6	1	1	432
probador	2			1	1	1	72
esterilización	422,75	Administrativo	10	43	1	1	3096

Total recuperador lavandería m3/h	**1674**
Total recuperador esterilización m3/h	**3096**

ANEXO II CÁLCULO DE CONDUCTOS

ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$Pt_i = Pt_j + \Delta Pt_{ij}$$

$$Pt = Ps + Pd$$

$$Pd = \rho/2 \cdot v^2$$

$$vij = 1000 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot A_{ij}$$

Siendo:

Pt = Presión total (Pa).
Ps = Presión estática (Pa).
Pd = Presión dinámica (Pa).
ΔPt = Pérdida de presión total (Energía por unidad de volumen) (Pa).
ρ = Densidad del fluido (kg/m^3).
v = Velocidad del fluido (m/s).
Q = Caudal (m^3/h).
A = Area (mm^2).

Conductos

$$\Delta Pt_{ij} = r_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$r_{ij} = 10^9 \cdot 8 \cdot \rho \cdot f_{ij} \cdot L_{ij} / 12,96 \cdot \pi^2 \cdot De_{ij}^5$$

$$f = 0,25 / [lg_{10} (\varepsilon/3,7De + 5,74/Re^{0,9})]^2$$

$$Re = \rho \cdot 4 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot \mu \cdot \pi \cdot De_{ij}$$

Siendo:

f = Factor de fricción en conductos (adimensional).
L = Longitud de cálculo (m).
De = Diámetro equivalente (mm).
ε = Rugosidad absoluta del conducto (mm).
Re = Número de Reynolds (adimensional).
μ = Viscosidad absoluta fluido (kg/ms).

Componentes

$$\Delta Pt_{ij} = m_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$m_{ij} = 10^6 \cdot \rho \cdot C_{ij} / 12,96 \cdot 2 \cdot A_{ij}^2$$

C_{ij} = Coeficiente de pérdidas en el componente (relación entre la presión total y la presión dinámica) (Adimensional).

Ventilación Lavandería

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 9 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 9 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	42,29	91,24	133,53				
2	42,29	-304,64	-262,35				
58	42,29	90,42	132,71				
59	42,29	80,32	122,61				
61	24,73	85,37	110,1				
60	42,29	66,12	108,4				
99	3,75	82,74	86,49				
62	24,73	80,02	104,75				
63	34,88	70,36	105,24				
95	0,15	88,03	88,18				
64	34,88	56,41	91,3				
65	30,46	61,53	91,99				
91	0,15	67,77	67,92				
66	30,46	52,98	83,44				
67	3,75	74,38	78,13				
71	12,83	61,77	74,61				
72	12,83	61,46	74,3				
73	12,83	57,65	70,48				
74	12,83	51,86	64,69				
75	5,4	58,65	64,05				
79	0,6	52,28	52,88				
85	0,23	52,4	52,64				
76	5,4	58,46	63,86				
77	5,4	56,73	62,13				
78	5,4	56,6	62	432	62	0*	-0
80	0,6	51,98	52,58				
81	0,6	51,75	52,35				
82	0,6	51,72	52,32				
83	0,6	51,48	52,08				
86	0,23	52,32	52,55				
87	0,23	52,22	52,45				
88	0,23	52,2	52,44				
89	0,23	52,11	52,34				
90	0,23	52,1	52,33	90	7	0	45,33
68	3,75	74,16	77,91				
69	3,75	72,92	76,67				
70	3,75	72,82	76,57	360	34	0	42,57
92	0,15	67,77	67,92				
93	0,15	67,7	67,85				
94	0,15	67,7	67,85	72	7	0	60,85

96	0,15	88,02	88,17				
97	0,15	87,96	88,11				
98	0,15	87,95	88,1	72	7	0	81,1
100	3,75	81,99	85,74				
101	3,75	80,75	84,5				
102	3,75	80,65	84,4				
103	3,75	79,41	83,16				
104	3,75	79,31	83,06	360	34	0	49,06
3	42,29	-303,82	-261,53				
4	42,29	-293,72	-251,43				
5	42,29	-292,47	-250,18				
6	42,29	-282,37	-240,08				
7	42,29	-280,96	-238,67				
8	42,29	-270,86	-228,57				
9	42,29	-258,14	-215,85				
10	38,4	-246,64	-208,24				
52	0,15	-241,37	-241,22				
11	38,4	-237,1	-198,7				
12	34,7	-226,49	-191,79				
48	0,15	-221,89	-221,74				
13	34,7	-219,64	-184,94				
14	27,87	-206,48	-178,62				
42	0,6	-205,96	-205,36				
15	27,87	-204,68	-176,81				
16	27,87	-197,46	-169,59				
17	27,87	-196,57	-168,7				
18	27,87	-189,35	-161,49				
19	27,87	-188,8	-160,93				
20	7,88	-163,33	-155,44				
38	15	-170,53	-155,53				
21	7,88	-161,97	-154,09				
22	7,88	-159,52	-151,64				
23	7,88	-158,92	-151,03				
24	7,88	-156,46	-148,58				
25	7,88	-154,58	-146,7				
26	7,88	-152,13	-144,24				
29	0,23	-144,14	-143,91				
30	0,23	-144,04	-143,81				
31	0,23	-144,03	-143,79				
32	0,23	-143,93	-143,69				
33	0,23	-143,9	-143,67	-90	-7	0	136,67
39	15	-169,91	-154,91				
40	15	-165,52	-150,52				
41	15	-165	-150	-720	-150	0*	
43	0,6	-205,54	-204,94				
44	0,6	-205,3	-204,7				
45	0,6	-205,01	-204,41				
46	0,6	-204,78	-204,18				
47	0,6	-204,74	-204,14	-144	-7	0	197,14
49	0,15	-221,88	-221,73				
50	0,15	-221,81	-221,66				
51	0,15	-221,81	-221,66	-72	-7	0	214,66
53	0,15	-241,31	-241,16				
54	0,15	-241,25	-241,1				
55	0,15	-241,23	-241,08				
56	0,15	-241,17	-241,02				
57	0,15	-241,16	-241,01	-72	-7	0	234,01
27	7,88	-151,58	-143,7				
28	0,23	-144,19	-143,96				
34	5,4	-146,13	-140,73				
35	5,4	-145,82	-140,42				
36	5,4	-144,09	-138,69				
37	5,4	-143,91	-138,51	-432	-58	0	80,51
84	0,6	51,41	52,01	144	7	0	45,01

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m^3/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			-1.530				-395,876
58	58	59		Codo		Imp./0,2388	1.530				10,099
57	1	58	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0191	1.530	225x225	246	8,4(*)	0,818
60	61	60		Derivación T		Imp./-0,0684	-1.170				-1,691

98	60	99		Derivación T		Imp./5,8438	360				21,914
59	59	60	3,47	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0191	1.530	225x225	246	8,4	14,205
62	62	63		Derivación T		Imp./-0,0142	1.098				-0,495
94	62	95		Derivación T		Imp./110,4515	72				16,568
61	61	62	2,16	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0197	1.170	225x225	246	6,42	5,348
64	64	65		Derivación T		Imp./-0,0229	1.026				-0,698
90	64	91		Derivación T		Imp./155,8169	72				23,373
63	63	64	3,56	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0198	1.098	200x200	219	7,62	13,947
66	66	67		Derivación T		Imp./1,415	360				5,306
70	66	71		Derivación T		Imp./0,6882	666				8,833
65	65	66	2,48	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,02	1.026	200x200	219	7,12	8,554
72	72	73		Codo		Imp./0,2974	666				3,817
71	71	72	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	666	200x200	219	4,62	0,309
74	74	75		Deriv. T Doble		Imp./0,1195	432				0,645
78	74	79		Deriv. T Doble		Imp./19,6794	144				11,808
84	74	85		Deriv. T Doble		Imp./51,4448	90				12,057
76	76	77		Codo		Imp./0,3213	432				1,735
75	75	76	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0228	432	200x200	219	3	0,184
77	77	78	0,18	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0228	432	200x200	219	3	0,129
80	80	81		Codo		Imp./0,3942	144				0,237
79	79	80	3,09	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0286	144	200x200	219	1	0,3
82	82	83		Codo		Imp./0,3942	144				0,237
81	81	82	0,31	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0286	144	200x200	219	1	0,031
83	83	84	0,69	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0286	144	200x200	219	1	0,067
86	86	87		Codo		Imp./0,42	90				0,098
85	85	86	1,95	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0321	90	200x200	219	0,62	0,083
88	88	89		Codo		Imp./0,42	90				0,098
87	87	88	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0321	90	200x200	219	0,62	0,015
89	89	90	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0321	90	200x200	219	0,62	0,009
68	68	69		Codo		Imp./0,3304	360				1,239
67	67	68	0,44	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0236	360	200x200	219	2,5	0,219
69	69	70	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0236	360	200x200	219	2,5	0,1
92	92	93		Codo		Imp./0,42	72				0,063
91	91	92	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0341	72	200x200	219	0,5	0,006
93	93	94	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0341	72	200x200	219	0,5	0,006
96	96	97		Codo		Imp./0,42	72				0,063
95	95	96	0,26	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0341	72	200x200	219	0,5	0,008
97	97	98	0,19	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0341	72	200x200	219	0,5	0,006
100	100	101		Codo		Imp./0,3304	360				1,239
99	99	100	1,49	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0236	360	200x200	219	2,5	0,748
102	102	103		Codo		Imp./0,3304	360				1,239
101	101	102	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0236	360	200x200	219	2,5	0,1
103	103	104	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0236	360	200x200	219	2,5	0,1
3	3	4		Codo		Asp./0,2388	-1.530				10,099
2	2	3	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0191	-1.530	225x225	246	8,4	0,818
5	5	6		Codo		Asp./0,2388	-1.530				10,099
4	4	5	0,31	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0191	-1.530	225x225	246	8,4	1,253
7	7	8		Codo		Asp./0,2388	-1.530				10,099
6	6	7	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0191	-1.530	225x225	246	8,4	1,413
9	9	10		Derivación T		Asp./0,1982	-1.458				7,612
51	9	52		Derivación T		Asp./-169,145	-72				-25,372
8	8	9	3,11	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0191	-1.530	225x225	246	8,4	12,721
11	11	12		Derivación T		Asp./0,1992	-1.386				6,912
47	11	48		Derivación T		Asp./-153,6	-72				-23,04
10	10	11	2,55	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0192	-1.458	225x225	246	8	9,536
13	13	14		Derivación T		Asp./0,2271	-1.242				6,327
41	13	42		Derivación T		Asp./-34,0251	-144				-20,415
12	12	13	2,02	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0193	-1.386	225x225	246	7,6	6,847
15	15	16		Codo		Asp./0,259	-1.242				7,217
14	14	15	0,65	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0196	-1.242	225x225	246	6,81	1,805
17	17	18		Codo		Asp./0,259	-1.242				7,217
16	16	17	0,32	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0196	-1.242	225x225	246	6,81	0,892
19	19	20		Derivación T		Asp./0,6961	-522				5,488
37	19	38		Derivación T		Asp./0,36	-720				5,399
18	18	19	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0196	-1.242	225x225	246	6,81	0,553
21	21	22		Codo		Asp./0,3112	-522				2,454
20	20	21	1,37	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-522	200x200	219	3,62	1,354
23	23	24		Codo		Asp./0,3112	-522				2,454
22	22	23	0,61	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-522	200x200	219	3,62	0,603
25	25	26		Codo		Asp./0,3112	-522				2,454
24	24	25	1,91	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-522	200x200	219	3,62	1,885
29	29	30		Codo		Asp./0,42	-90				0,098
31	31	32		Codo		Asp./0,42	-90				0,098
30	30	31	0,43	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0321	-90	200x200	219	0,62	0,018

32	32	33	0,55	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0321	-90	200x200	219	0,62	0,023
39	39	40		Codo		Asp./0,2926	-720				4,388
38	38	39	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-720	200x200	219	5	0,625
40	40	41	0,29	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,021	-720	200x200	219	5	0,52
43	43	44		Codo		Asp./0,3942	-144				0,237
42	42	43	4,31	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0286	-144	200x200	219	1	0,419
45	45	46		Codo		Asp./0,3942	-144				0,237
44	44	45	2,98	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0286	-144	200x200	219	1	0,289
46	46	47	0,43	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0286	-144	200x200	219	1	0,042
49	49	50		Codo		Asp./0,42	-72				0,063
48	48	49	0,58	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0341	-72	200x200	219	0,5	0,017
50	50	51	0,25	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0341	-72	200x200	219	0,5	0,007
53	53	54		Codo		Asp./0,42	-72				0,063
52	52	53	2,12	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0341	-72	200x200	219	0,5	0,061
55	55	56		Codo		Asp./0,42	-72				0,063
54	54	55	0,52	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0341	-72	200x200	219	0,5	0,015
56	56	57	0,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0341	-72	200x200	219	0,5	0,013
73	73	74	3,75	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0212	666	200x200	219	4,62	5,787
27	27	28		Derivación T		Asp./-1,1136	-90				-0,261
33	27	34		Derivación T		Asp./0,5498	-432				2,969
26	26	27	0,55	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0221	-522	200x200	219	3,62	0,543
28	28	29	1,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0321	-90	200x200	219	0,62	0,051
35	35	36		Codo		Asp./0,3213	-432				1,735
34	34	35	0,44	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-432	200x200	219	3	0,31
36	36	37	0,25	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0228	-432	200x200	219	3	0,173

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m^3/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
78	Acceso Limpio	Simple Deflex.H	432	62	6,6		600x75				
90	Control	Simple Deflex.H	90	7	2		600x75				
70	Acceso-Distribuidor	Simple Deflex.H	360	34	4,5		350x150				
94	Almacen personal	Simple Deflex.H	72	7	2		250x150				
98	Almacen Planta	Simple Deflex.H	72	7	2		250x150				
104	Acceso-Distribuidor	Simple Deflex.H	360	34	4,5		350x150				
33	Control	Simple Deflex.H	90	7	2		250x150				
41	Acceso-Distribuidor	Simple Deflex.H	720	150	12		300x150				
47	Acceso Sucio	Simple Deflex.H	144	7	2		250x150				
51	Almacen personal	Simple Deflex.H	72	7	2		250x150				
57	Almacen Planta	Simple Deflex.H	72	7	2		250x150				
37	Acceso Limpio	Simple Deflex.H	432	58	6		300x150				
84	Acceso Sucio	Simple Deflex.H	144	7	2		600x75				

NOTA:
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 435,876

Caudal "Q" (m^3/h) = 1.530

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (435,876 x 1.530) / (3600 x 0,762) = 243

Wesp = 572 W/(m^3/s) Categoría SFP 2

Ventilación Esterilización

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s

Velocidad máxima: 9 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 9 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	29,57	41,41	70,98				
2	29,57	-73,05	-43,48				
3	29,57	-72,68	-43,11				
4	29,57	-66,3	-36,72				
5	29,57	-62,53	-32,96				
6	29,57	-56,14	-26,57				
7	29,57	-51,6	-22,02				
8	29,57	-45,21	-15,64				
9	29,57	-44,36	-14,79	-3.096	-14,79	0*	
10	29,57	41,07	70,64				
11	29,57	34,68	64,25				
12	29,57	34,31	63,88				
13	29,57	27,93	57,5				
14	29,57	27,32	56,9				
15	29,57	20,94	50,51				
16	29,57	17,47	47,05				
17	29,57	11,09	40,66				
18	29,57	6,73	36,3				
19	29,57	0,34	29,91				
20	29,57	-0	29,57	3.096	29,57	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m^3/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			-3.096				-114,458
3	3	4		Codo		Asp./0,216	-3.096				6,387
2	2	3	0,22	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0177	-3.096	350x350	383	7,02(*)	0,366
5	5	6		Codo		Asp./0,216	-3.096				6,387
4	4	5	2,22	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0177	-3.096	350x350	383	7,02	3,766
7	7	8		Codo		Asp./0,216	-3.096				6,387
6	6	7	2,68	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0177	-3.096	350x350	383	7,02	4,547
8	8	9	0,5	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0177	-3.096	350x350	383	7,02	0,852
10	10	11		Codo		Imp./0,216	3.096				6,387
9	1	10	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0177	3.096	350x350	383	7,02	0,339
12	12	13		Codo		Imp./0,216	3.096				6,387
11	11	12	0,22	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0177	3.096	350x350	383	7,02	0,37
14	14	15		Codo		Imp./0,216	3.096				6,387
13	13	14	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0177	3.096	350x350	383	7,02	0,601
16	16	17		Codo		Imp./0,216	3.096				6,387
15	15	16	2,04	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0177	3.096	350x350	383	7,02	3,464
18	18	19		Codo		Imp./0,216	3.096				6,387
17	17	18	2,57	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0177	3.096	350x350	383	7,02	4,36
19	19	20	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0177	3.096	350x350	383	7,02	0,339

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m^3/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas

NOTA:
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 154,458
Caudal "Q" (m^3/h) = 3.096
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (154,458 x 3.096) / (3600 x 0,762) = 174
Wesp = 202 W/(m^3/s) Categoría SFP 1

Acceso Sucio

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 9 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 9 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	3,96	-40,02	-36,06				
2	3,96	10,15	14,11				
3	3,96	10,05	14,01				
4	3,96	8,75	12,71				
5	3,96	7,51	11,47				
6	0,99	10,24	11,23				
10	0,99	9,21	10,2				
7	0,99	9,91	10,9				
8	0,99	9,54	10,53				
9	0,99	9,33	10,32	184,87	10	0,32	
11	0,99	9,01	10	184,87	10	0*	
12	3,96	-39,91	-35,96				
13	3,96	-38,61	-34,66				
14	3,96	-37,96	-34	-369,75	-34	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m^3/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			369,75				-50,173
3	3	4		Codo		Imp./0,3286	369,75				1,3
2	2	3	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0235	369,75	200x200	219	2,57(*)	0,105
5	5	6		Derivación T		Imp./0,24	184,87				0,237
9	5	10		Derivación T		Imp./1,28	184,87				1,266

4	4	5	2,36	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0235	369,75	200x200	219	2,57	1,238
7	7	8		Codo		Imp./0,3732	184,87				0,369
6	6	7	2,17	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,027	184,87	200x200	219	1,28	0,329
8	8	9	1,39	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,027	184,87	200x200	219	1,28	0,21
10	10	11	1,34	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,027	184,87	200x200	219	1,28	0,202
12	12	13		Codo		Asp./0,3286	-369,75				1,3
11	1	12	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0235	-369,75	200x200	219	2,57	0,105
13	13	14	1,25	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0235	-369,75	200x200	219	2,57	0,658

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
9	Acceso Sucio	Circular conos fijos	184,87	10	3,6			160			
11	Acceso Sucio	Circular conos fijos	184,87	10	3,6			160			
14	Acceso Sucio	Simple Deflex.H	369,75	34	4,5		350x150				

NOTA:
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 130,173
Caudal "Q" (m^3/h) = 369,75
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (130,173 x 369,75) / (3600 x 0,762) = 18
Wesp = 175 W/(m^3/s) Categoría SFP 1

Acceso Limpio-Distribuidor-Control

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 9 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 9 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	23,93	28,06	51,98				
2	23,93	-73,04	-49,11				
20	23,93	26,11	50,03				
21	3,4	43,03	46,43				
27	9,28	33,82	43,1				
22	3,4	42,94	46,34				

23	3,4	41,8	45,21				
24	3,4	41,73	45,14				
25	3,4	40,6	44				
26	3,4	40,57	43,98	343	34	0*	9,98
28	9,28	30,29	39,57				
29	1,39	36,87	38,25				
33	3,49	33,39	36,88				
30	1,39	36,72	38,11				
31	1,39	36,21	37,6				
32	1,39	36	37,39	219,07	15	0	22,39
34	3,49	33,33	36,82				
35	3,49	32,17	35,66				
36	3,49	31,83	35,32				
37	3,49	30,67	34,16				
38	3,49	30,51	34	347,27	34	0	
4	13,79	-60,68	-46,89				
16	1,39	-48,28	-46,89				
3	23,93	-72,49	-48,56				
5	13,79	-59,93	-46,15				
6	13,79	-55,86	-42,08				
7	13,79	-53,16	-39,37				
8	3,49	-39,67	-36,18				
12	3,4	-41,05	-37,65				
9	3,49	-39,35	-35,86				
10	3,49	-38,19	-34,7				
11	3,49	-37,49	-34	-347,27	-34	0*	
13	3,4	-40,28	-36,87				
14	3,4	-39,14	-35,74				
15	3,4	-38,96	-35,55	-343	-34	-1,55	
17	1,39	-48,19	-46,8				
18	1,39	-47,69	-46,3				
19	1,39	-47,64	-46,26	-219,07	-15	0	31,26

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			-909,34				-101,097
20	20	21		Derivación T		Imp./1,0579	343				3,601
26	20	27		Derivación T		Imp./0,7476	566,34				6,939
19	1	20	0,71	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0203	909,34	200x200	219	6,31(*)	1,948
22	22	23		Codo		Imp./0,3334	343				1,135
21	21	22	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	343	200x200	219	2,38	0,092
24	24	25		Codo		Imp./0,3334	343				1,135
23	23	24	0,15	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	343	200x200	219	2,38	0,07
25	25	26	0,05	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0238	343	200x200	219	2,38	0,025
28	28	29		Derivación T		Imp./0,9482	219,07				1,317
32	28	33		Derivación T		Imp./0,7713	347,27				2,691
27	27	28	3,08	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0218	566,34	200x200	219	3,93	3,525
30	30	31		Codo		Imp./0,3626	219,07				0,503
29	29	30	0,72	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,026	219,07	200x200	219	1,52	0,148
31	31	32	1,05	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,026	219,07	200x200	219	1,52	0,214
34	34	35		Codo		Imp./0,3326	347,27				1,161
33	33	34	0,14	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0237	347,27	200x200	219	2,41	0,064
36	36	37		Codo		Imp./0,3326	347,27				1,161
35	35	36	0,71	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0237	347,27	200x200	219	2,41	0,332
37	37	38	0,35	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0237	347,27	200x200	219	2,41	0,163
3	3	4		Bifurcación T		Asp./0,1215	-690,27				1,675
15	3	16		Bifurcación T		Asp./1,2061	-219,07				1,675
2	2	3	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0203	-909,34	200x200	219	6,31	0,55
5	5	6		Codo		Asp./0,2952	-690,27				4,07
4	4	5	0,45	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0211	-690,27	200x200	219	4,79	0,742
7	7	8		Derivación T		Asp./0,9124	-347,27				3,184
11	7	12		Derivación T		Asp./0,5052	-343				1,72
6	6	7	1,64	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0211	-690,27	200x200	219	4,79	2,708
9	9	10		Codo		Asp./0,3326	-347,27				1,161
8	8	9	0,7	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0237	-347,27	200x200	219	2,41	0,328
10	10	11	1,49	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0237	-347,27	200x200	219	2,41	0,697
13	13	14		Codo		Asp./0,3334	-343				1,135
12	12	13	1,69	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0238	-343	200x200	219	2,38	0,776
14	14	15	0,41	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0238	-343	200x200	219	2,38	0,187
17	17	18		Codo		Asp./0,3626	-219,07				0,503
16	16	17	0,43	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,026	-219,07	200x200	219	1,52	0,089

18	18	19	0,2	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,026	-219,07	200x200	219	1,52	0,041	

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
26	Acceso-Distribuidor	Simple Deflex.H	343	34	4,5		350x150				
32	Control	Simple Deflex.H	219,07	15	3		600x100				
38	Acceso Limpio	Simple Deflex.H	347,27	34	4,5		350x150				
11	Acceso Limpio	Simple Deflex.H	347,27	34	4,5		350x150				
15	Acceso-Distribuidor	Simple Deflex.H	343	34	4,5		350x150				
19	Control	Simple Deflex.H	219,07	15	3		600x100				

NOTA:
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 181,097
Caudal "Q" (m^3/h) = 909,34
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (181,097 x 909,34) / (3600 x 0,762) = 60
Wesp = 238 W/(m^3/s) Categoría SFP 1

Zona Limpia

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 9 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 9 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt-Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	34,1	-221,92	-187,82				
2	34,1	31,37	65,47				
5	34,1	9,52	43,63				
6	24,28	20,37	44,65				
14	6,07	22,89	28,96				
7	24,28	16,69	40,97				
8	6,07	33,45	39,52				
12	6,07	27,13	33,2				
9	6,07	32,6	38,67				

10	6,07	30,67	36,74				
11	6,07	29,67	35,74	458	28	0*	7,74
13	6,07	26,14	32,21	458	28	0	4,21
15	6,07	21,93	28	458	28	0	
18	34,1	-206,18	-172,08				
19	34,1	-197,68	-163,58				
20	34,1	-194,15	-160,05	-687	-150	-10,05	
21	13,66	-163,94	-150,28				
22	13,66	-163,66	-150	-687	-150	0*	
4	34,1	20,47	54,57				
3	34,1	28,96	63,07				
17	34,1	-210,96	-176,85				
16	34,1	-219,45	-185,35				

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m³/h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			1.374				-253,29
5	5	6		Derivación T		Imp./-0,0421	916				-1,023
13	5	14		Derivación T		Imp./2,416	458				14,664
7	7	8		Derivación T		Imp./0,24	458				1,457
11	7	12		Derivación T		Imp./1,28	458				7,769
6	6	7	1,32	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0203	916	200x200	219	6,36	3,677
9	9	10		Codo		Imp./0,3184	458				1,932
8	8	9	1,09	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0226	458	200x200	219	3,18	0,844
10	10	11	1,29	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0226	458	200x200	219	3,18	1,001
12	12	13	1,28	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0226	458	200x200	219	3,18	0,991
14	14	15	1,24	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0226	458	200x200	219	3,18	0,963
18	18	19		Codo		Asp./0,2491	-1.374				8,496
19	19	20	1,06	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0193	-1.374	225x225	246	7,54(*)	3,535
20	20	21		Rejilla		Asp./0,7492	-687				9,762
21	21	22	0,17	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0211	-687	200x200	219	4,77	0,283
3	4	3		Codo		Imp./0,2491	-1.374				8,496
4	5	4	3,27	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0193	-1.374	225x225	246	7,54	10,944
2	3	2	0,72	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0193	-1.374	225x225	246	7,54	2,404
16	17	16		Codo		Asp./0,2491	1.374				8,496
17	18	17	1,43	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0193	1.374	225x225	246	7,54	4,778
15	16	1	0,74	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0193	1.374	225x225	246	7,54	2,469

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m³/h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
11	Acceso-Distribuidor	Circular conos fijos	458	28	6,8			200			
13	Acceso-Distribuidor	Circular conos fijos	458	28	6,8			200			
15	Acceso-Distribuidor	Circular conos fijos	458	28	6,8			200			
21	Acceso-Distribuidor	Simple Deflex.H	687	150	12		300x150				
22	Acceso-Distribuidor	Simple Deflex.H	687	150	12		300x150				

NOTA:
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 333,29

Caudal "Q" (m^3/h) = 1.374

Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (333,29 x 1.374) / (3600 x 0,762) = 167

Wesp = 438 W/(m^3/s) Categoría SFP 1

ANEXO III CUMPLIMIENTO DBE-HE

VERIFICACIÓN DE REOUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Nueva construcción o ampliación, en usos distintos al residencial

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	Nave Lavandería Hospitala Rafael Méndez		
Dirección	Carretera N-340, km. 589 - - - - - -		
Municipio	Lorca	**Código Postal**	30817
Provincia	Murcia	**Comunidad Autónoma**	Murcia
Zona climática	C2	**Año construcción**	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	75320010097532		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
☒ Edificio de nueva construcción	☐ Edificio Existente
☐ Vivienda	☒ Terciario
☐ Unifamiliar	☒ Edificio completo
☐ Bloque	☐ Local
☐ Bloque completo	
☐ Vivienda individual	

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Nombres Apellido1 Apellido2	**NIF/NIE**	CIF
Razón social	Razón Social	**NIF**	-
Domicilio	Nombre calle - - - - - -		
Municipio	Localidad	**Código Postal**	Codigo postal
Provincia	- Seleccione de la lista -	**Comunidad Autónoma**	- Seleccione de la lista -
e-mail:	-	**Teléfono**	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1539.1124, de fecha 9-nov-2016		

Porcentaje de ahorro sobre la demanda energética conjunta* de calefacción y de refrigeración para 0,80 ren/h**

Ahorro alcanzado (%)	26,89		Ahorro mínimo (%)	25,00	Sí cumple
$D_{cal(0,80),O}$	36,28	kWh/m²año	$D_{cal(0,80),R}$	53,47	kWh/m²año
$D_{ref(0,80),O}$	15,93	kWh/m²año	$D_{ref(0,80),R}$	16,29	kWh/m²año
$D_{G(0,80),O}$	47,43	kWh/m²año	$D_{G(0,80),R}$	64,88	kWh/m²año

Consumo de energía primaria no renovable**

Calificación (C_{ep})	B		Calificación mínima (C_{ep})	B	Sí cumple
C_{ep}	96,17	kWh/m²año	$C_{ep,B-C}$	127,58	kWh/m²año

Ahorro mínimo	Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia según la tabla 2.2 del apartado 2.2.1.1.2 de la sección HE1
$D_{cal(0,80),O}$	Demanda energética de calefacción del edificio objeto para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),O}$	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{G(0,80),O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{cal(0,80),R}$	Demanda energética de calefacción del edificio de referencia para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),R}$	Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h
$D_{G(0,80),R}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h

C_{ep} Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto

$C_{ep,B-C}$ Valor máximo de consumo de energía primaria no renovable para la clase B

*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (Dcal) y la demanda energética de refrigeración (Dref). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es DG = Dcal + 0,70·Dref mientras que en territorio extrapeninsular es DG = Dcal + 0,85·Dref.

**Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 2.2.1.1.2 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 25/01/2017

Firma del técnico verificador

Anexo I. *Descripción de las características energéticas del edificio.*

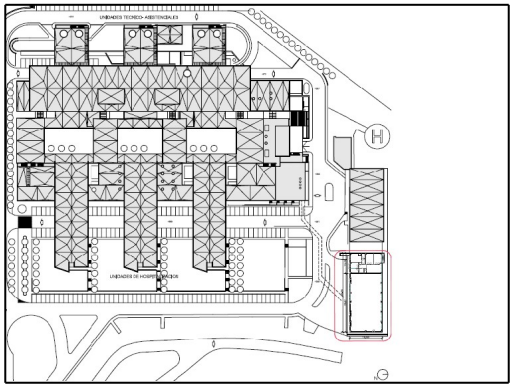
Registro del Organo Territorial Competente:

ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	604,87

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
FACHADA	Fachada	146,89	0,49	Usuario
FACHADA	Fachada	77,88	0,49	Usuario
FACHADA	Fachada	38,33	0,49	Usuario
FACHADA	Fachada	82,16	0,49	Usuario
SUELO	Fachada	107,33	0,46	Usuario
SUELO	Suelo	604,87	0,46	Usuario
CUBIERTA	Cubierta	604,87	0,28	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
VENTANA	Hueco	51,81	2,08	0,54	Usuario	Usuario
VENTANA	Hueco	38,25	2,08	0,54	Usuario	Usuario
PUERTA	Hueco	4,21	4,00	0,11	Usuario	Usuario
PUERTA	Hueco	4,28	4,00	0,11	Usuario	Usuario
PUERTA	Hueco	19,00	4,00	0,11	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención

Generadores de calefacción

SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-FXSQ40A	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	237,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,30	237,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS2_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,30	237,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS3_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	9,00	237,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS4_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	17,00	237,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-FXSQ40A	Expansión directa aire-aire bomba de calor	4,50	275,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,60	275,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS2_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	7,10	275,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS3_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	7,34	275,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS4_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	13,62	275,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01	4,50	7,00	64,29
P01_E02	4,50	7,00	64,29
P01_E03	4,50	7,00	64,29
P01_E04	4,50	7,00	64,29
P01_E05	4,50	7,00	64,29
P01_E06	4,50	7,00	64,29
P01_E07	4,50	7,00	64,29
P01_E08	4,50	7,00	64,29
P01_E09	4,50	7,00	64,29
P01_E10	4,50	7,00	64,29
P01_E11	4,50	7,00	64,29
P01_E12	4,50	7,00	64,29

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01	27,80	noresidencial-16h-media
P01_E02	13,04	noresidencial-16h-media

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

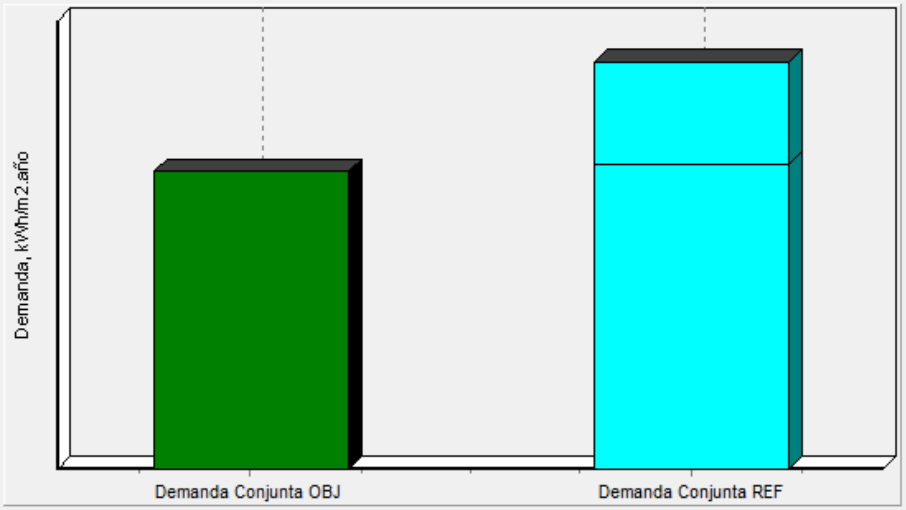
Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E03	9,68	noresidencial-16h-media
P01_E04	5,36	noresidencial-16h-media
P01_E05	5,17	noresidencial-16h-media
P01_E06	1,55	noresidencial-16h-media
P01_E07	5,76	noresidencial-16h-media
P01_E08	2,19	noresidencial-16h-media
P01_E09	22,99	noresidencial-16h-media
P01_E10	23,20	noresidencial-16h-media
P01_E11	38,20	noresidencial-16h-media
P01_E12	449,94	noresidencial-16h-media

Verificación DB HE1

Verificación del Limite de Demanda

Demanda anual

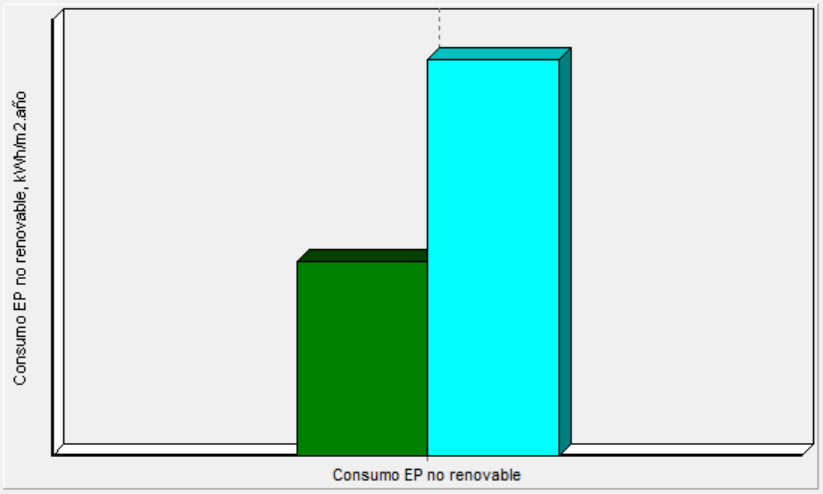
	Demanda Conjunta (0.8 renovaciones/hora)	
Demanda del edificio Objeto (kWh/m2.año)	47,43	
Demanda límite (kWh/m2.año)	48,66	Porcentaje Reducción = 25 %
Demanda del edificio Referencia (kWh/m2.año)	64,88	



Verificación del Limite de Consumo

Consumo Anual

	Consumo EP no renovable				
Consumo EP no renovable edificio Objeto (kWh/m2.año)	96,17	**Calificación EP:**	B	>= B	CUMPLE
Consumo EP no renovable edificio Referencia (kWh/m2.año)	196,28				
Porcentaje respecto al edificio de referencia (%)	49,00	**Máximo 65%**			



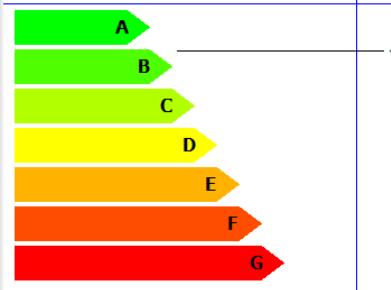
Eficiencia Energética

Certificación Energética

Gráfico | Resultados

Certificación Energética de Edificios
Indicador kgCO2/m² año

Edificio
Objeto



	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	C	44,0	26628,9
Demanda refrigeración	C	15,4	9298,6
	Clase	**kWh/m²**	**kWh/año**
Consumo energía primaria no renovable calefacción	A	36,3	21956,7
Consumo energía primaria no renovable refrigeración	C	10,9	6614,8
Consumo energía primaria no renovable ACS	-	0,0	0,0
Consumo energía primaria no renovable iluminación	C	48,9	29597,8
Consumo energía primaria no renovable totales	B	96,2	58169,3
	Clase	**kgCO2/m² año**	**kgCO2/año**
Emisiones CO2 calefacción	A	6,1	3689,7
Emisiones CO2 refrigeración	C	1,9	1149,3
Emisiones CO2 ACS	-	0,0	0,0
Emisiones CO2 iluminación	C	6,8	4113,1
Emisiones CO2 totales	B	14,8	8952,1

Eficiencia Energética

	Edificio Objeto	
* Demandas	kWh/m2 año	kWh/año
Calefacción	44,0	26628,9
Refrigeración	15,4	9298,6

	Edificio Objeto	
Consumos Energía Final	kWh/m² año	kWh/año
Calefacción	18,6	11236,8
Refrigeración	5,6	3385,3
ACS	0,0	0,0
Iluminación	20,7	12499,1
Global	44,8	27121,1

	Edificio Objeto	
Consumos Energía Primaria No Renovable	kWh/m² año	kWh/año
Calefacción	36,3	21956,7
Refrigeración	10,9	6614,8
ACS	0,0	0,0
Iluminación	48,9	29597,8
Global	96,2	58169,3

	Edificio Objeto	
Emisiones	kgCO2/m² año	kgCO2/año
Calefacción	6,1	3689,7
Refrigeración	1,9	1149,3
ACS	0,0	0,0
Iluminación	6,8	4113,1
Global	14,8	8952,1

* Estas demandas son de energía sensible y no incluyen las debidas a la ventilación en los sistemas

Eficiencia Energética

Capas envolvente térmica

Grupo XENVOLV

Nombre CUBIERTA

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Acero	0,005	50,000	7800	450	
2	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,090	0,031	40	1000	
3	Acero	0,005	50,000	7800	450	
4	Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm					0,180
5	Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm					0,160
6	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,050	0,250	825	1000	
7						

Grupo Material: Metales

Material: Acero

0,020 Espesor (m)

Añadir | Cambiar | Eliminar | Subir | Bajar

U 0,28 W/(m²K)



Nombre FACHADA

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,015	0,550	1125	1000	
2	1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm< G < 80	0,115	0,567	1020	1000	
3	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,015	0,550	1125	1000	
4	Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm					0,180
5	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,040	0,041	40	1000	
6	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,060	0,432	930	1000	
7	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015	0,570	1150	1000	
8	Azulejo cerámico	0,020	1,300	2300	840	
9	Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm					0,180
10	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013	0,250	825	1000	

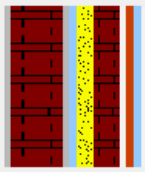
Grupo Material: Morteros

Material: Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 12!

0,020 Espesor (m)

Añadir | Cambiar | Eliminar | Subir | Bajar

U 0,49 W/(m²K)



Nombre MEDIANERA

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,015	0,550	1125	1000	
2	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,050	0,250	825	1000	
3	BC con mortero convencional espesor 190	0,190	0,433	1080	1000	
4	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,060	0,041	40	1000	
5	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,050	0,250	825	1000	
6	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,010	0,550	1125	1000	
7	Azulejo cerámico	0,010	1,300	2300	840	
8						

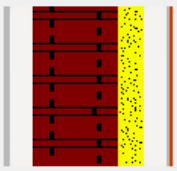
Grupo Material: Morteros

Material: Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 12!

0,020 Espesor (m)

Añadir | Cambiar | Eliminar | Subir | Bajar

U 0,40 W/(m²K)



Eficiencia Energética

Nombre SUELO

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Plaqueta o baldosa cerámica	0,015	1,000	2000	800	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,030	0,550	1125	1000	
3	Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,040	2,000	1450	1050	
4	EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	0,050	0,029	30	1000	
5	Hormigón armado d > 2500	0,150	2,500	2600	1000	
6	Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,250	2,000	1450	1050	
7						

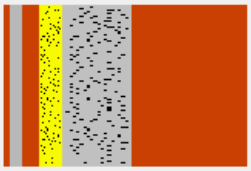
Grupo Material: Cerámicos

Material: Plaqueta o baldosa cerámica

0,020 Espesor (m)

Añadir | Cambiar | Eliminar | Subir | Bajar

U 0,46 W/(m²K)



Nombre TABINT

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013	0,250	825	1000	
2	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013	0,250	825	1000	
3	Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm					0,190
4	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013	0,250	825	1000	
5	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013	0,250	825	1000	
6						

Grupo Material: Yesos

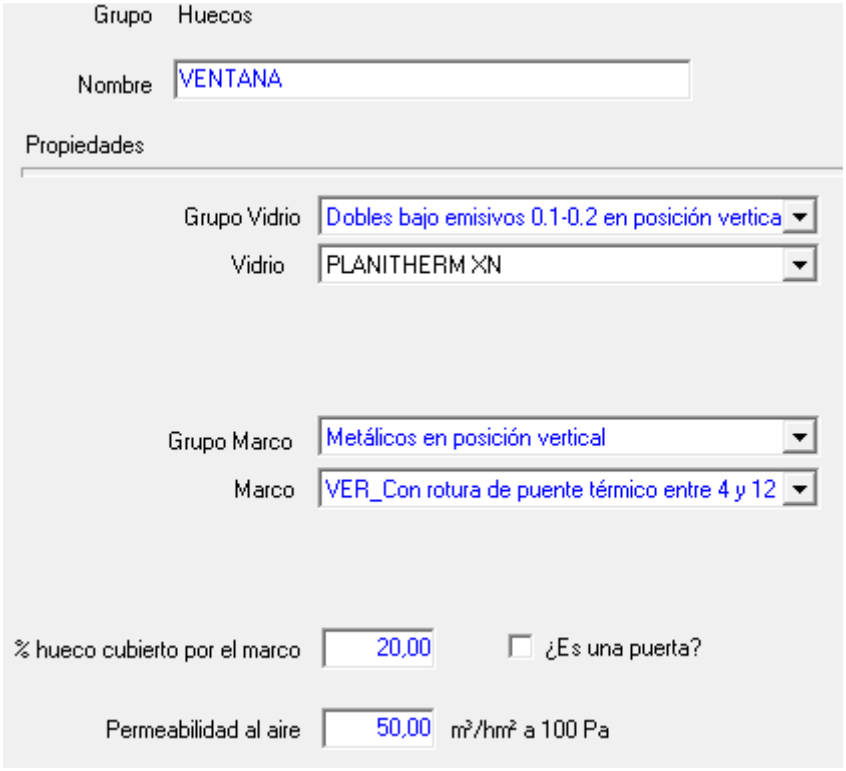
Material: Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900

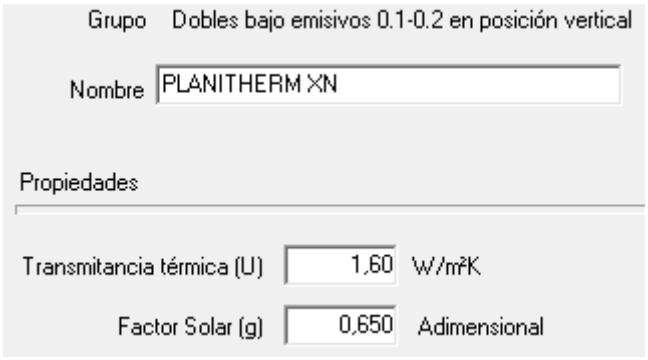
0,020 Espesor (m)

Añadir | Cambiar | Eliminar | Subir | Bajar

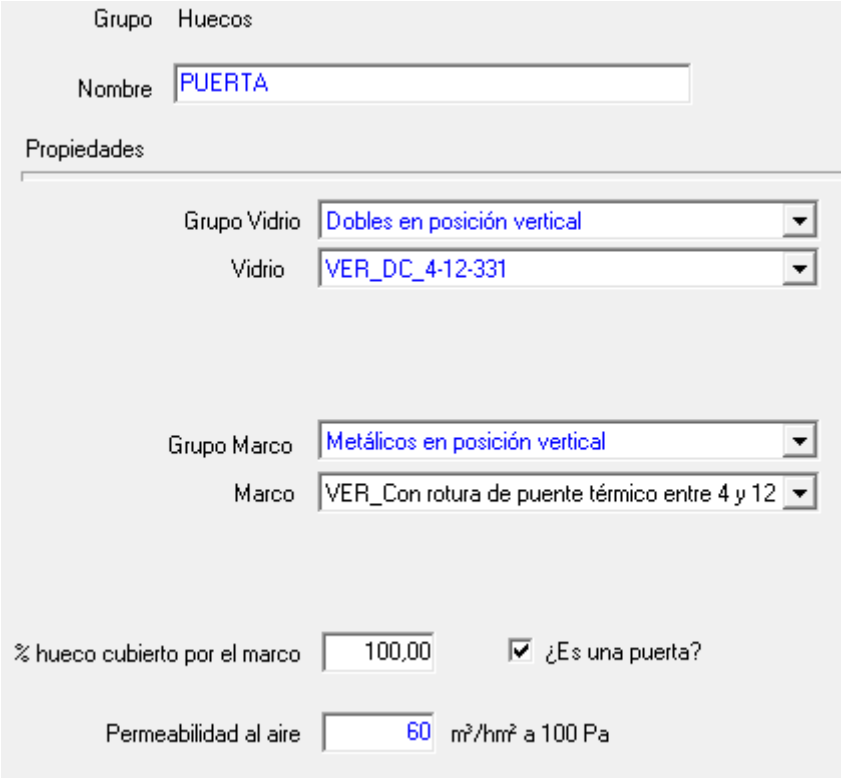
U 1,76 W/(m²K)

Eficiencia Energética

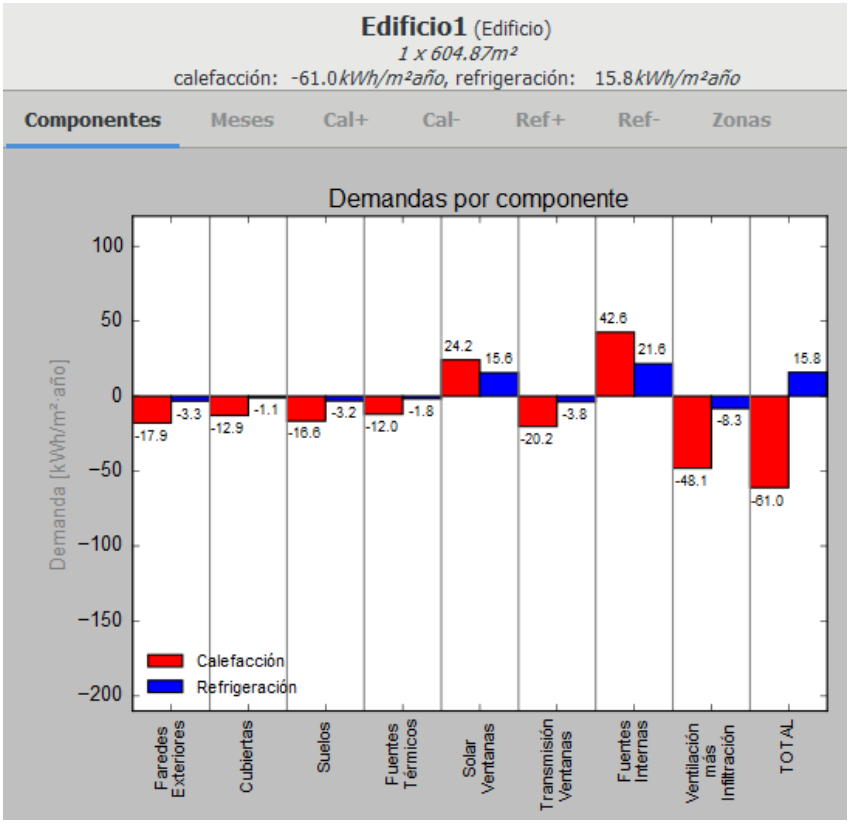


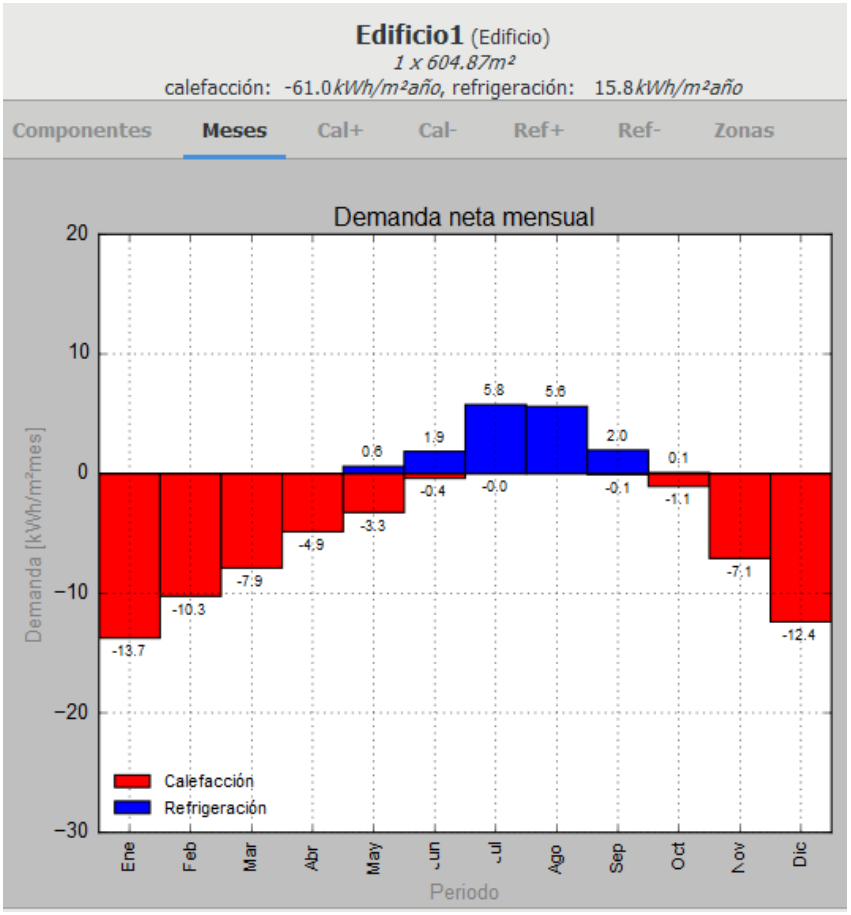


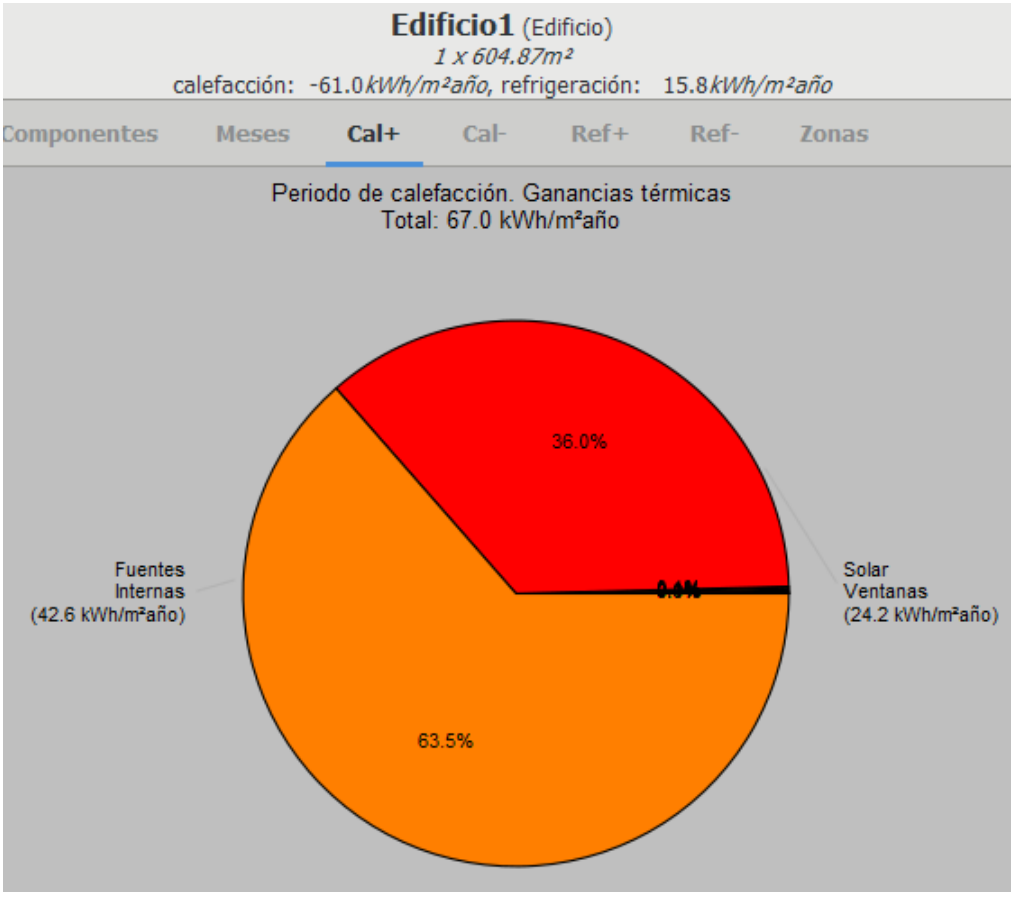
Eficiencia Energética


Grupo Huecos
Nombre PUERTA
Propiedades
Grupo Vidrio Dobles en posición vertical
Vidrio VER_DC_4-12-331
Grupo Marco Metálicos en posición vertical
Marco VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12
% hueco cubierto por el marco 100,00
¿Es una puerta?
Permeabilidad al aire 60 m³/hm² a 100 Pa

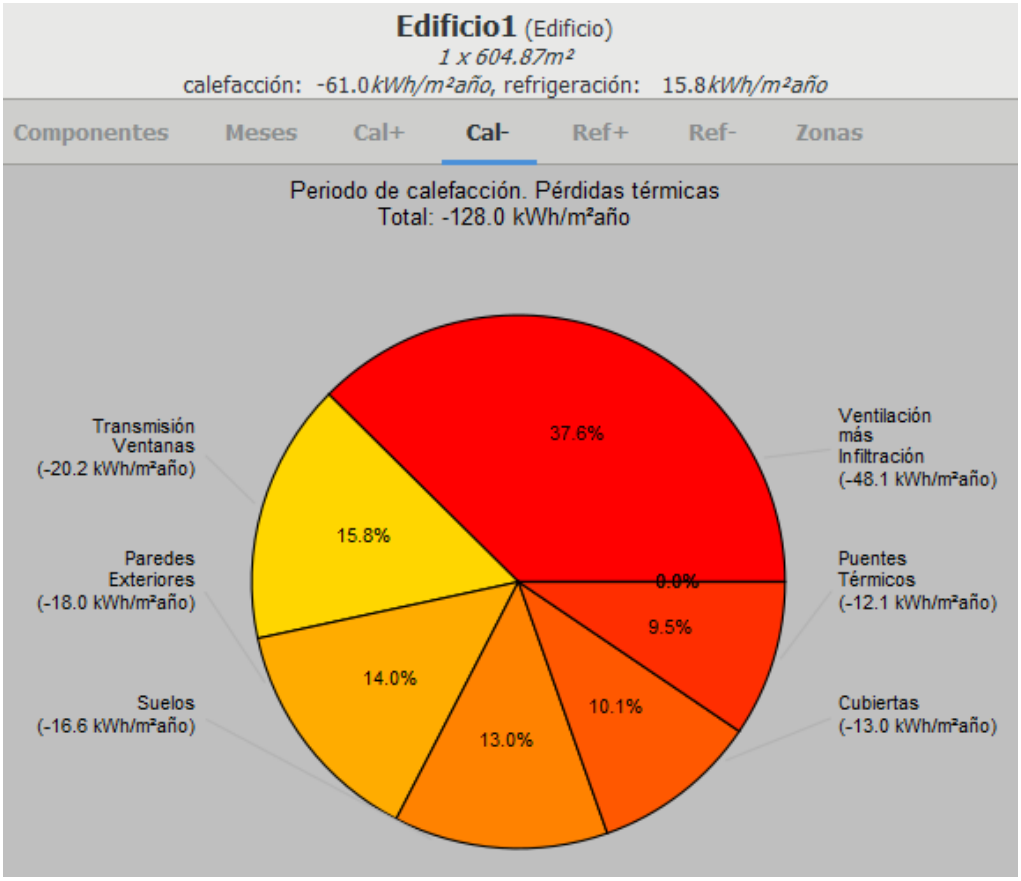
Pérdidas y ganancias térmicas por elementos

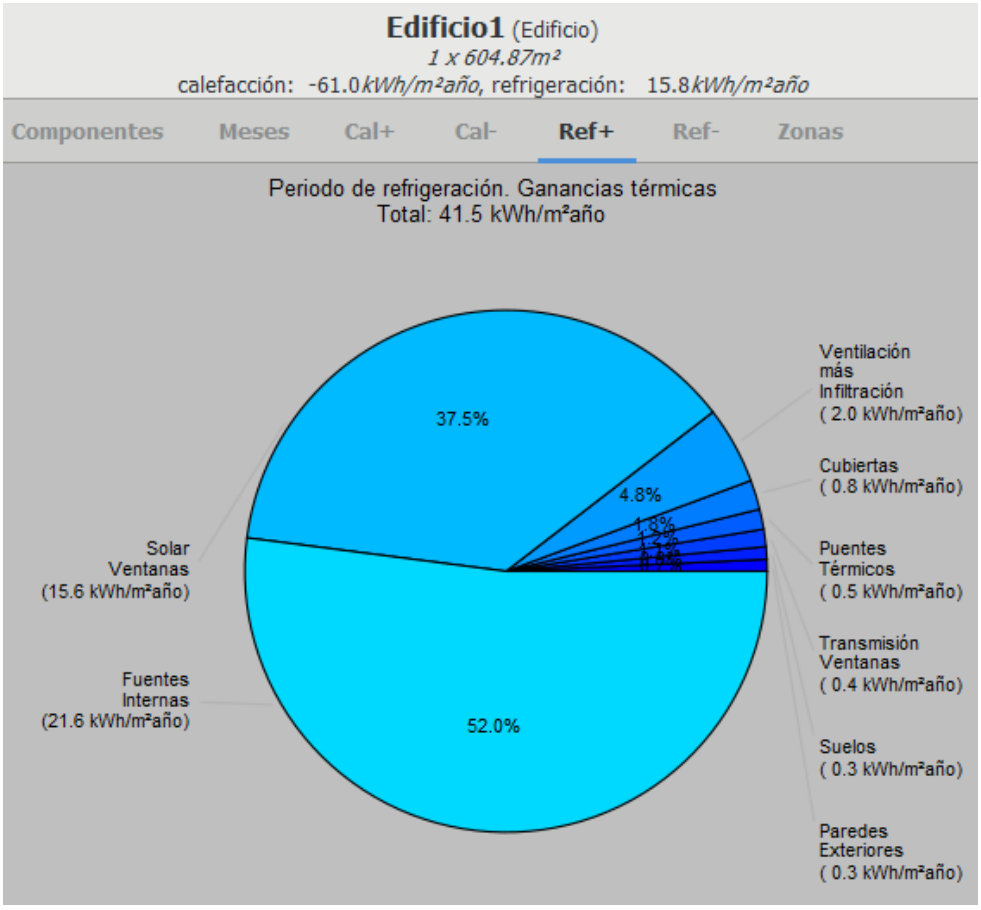


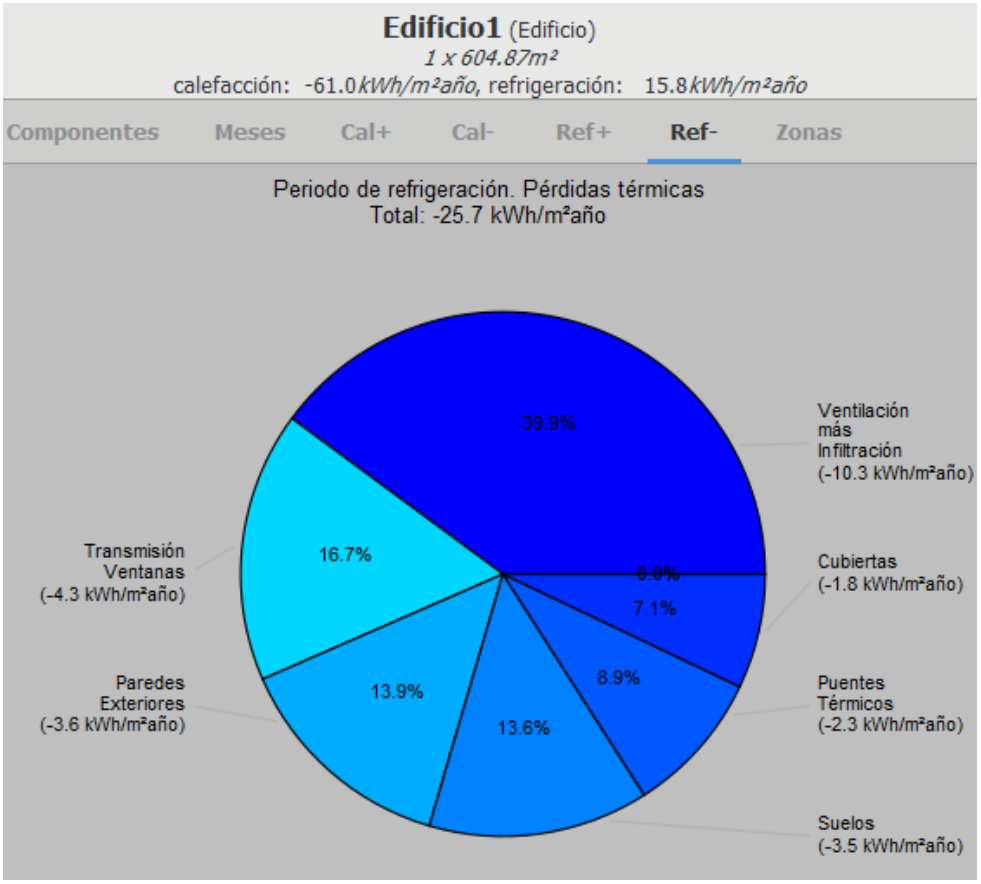

Edificio1 (Edificio)
1 x 604.87m²
calefacción: -61.0kWh/m²año, refrigeración: 15.8kWh/m²año
Componentes
Meses
Cal+
Cal-
Ref+
Ref-
Zonas
Demanda neta mensual
Demanda [kWh/m²mes]
20
10
0
−10
−20
−30
-13.7
-10.3
-7.9
-4.9
-3.3
0.6
-0.4
1.9
-0.0
5.8
5.6
-0.1
2.0
-1.1
0.1
-7.1
-12.4
Calefacción
Refrigeración
Ene
Feb
Mar
Abr
May
Jun
Jul
Ago
Sep
Oct
Nov
Dic
Periodo



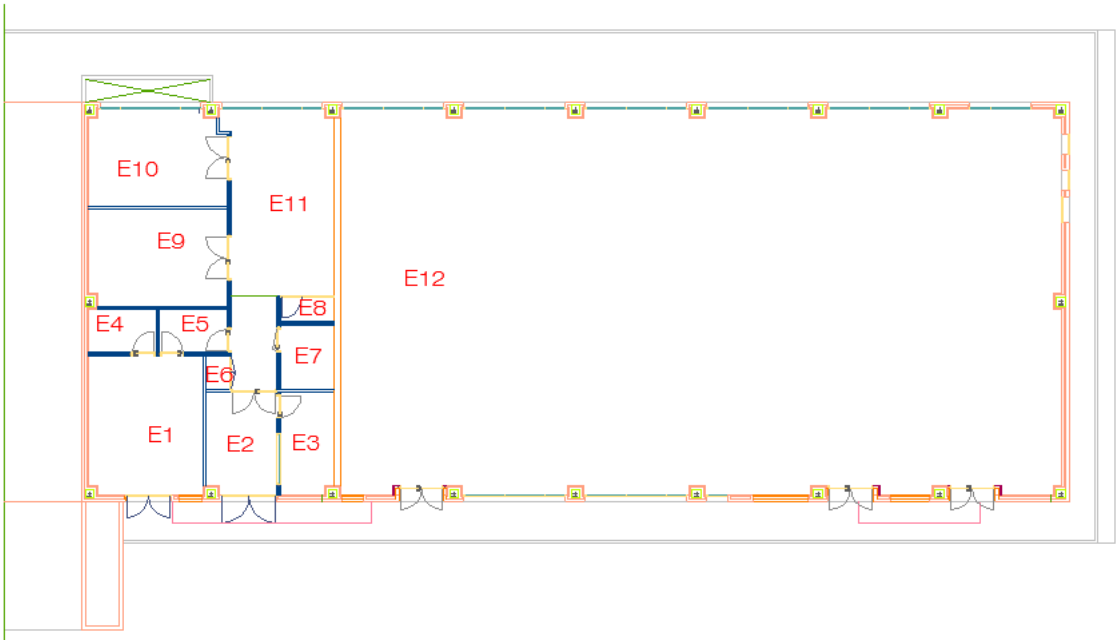
Eficiencia Energética

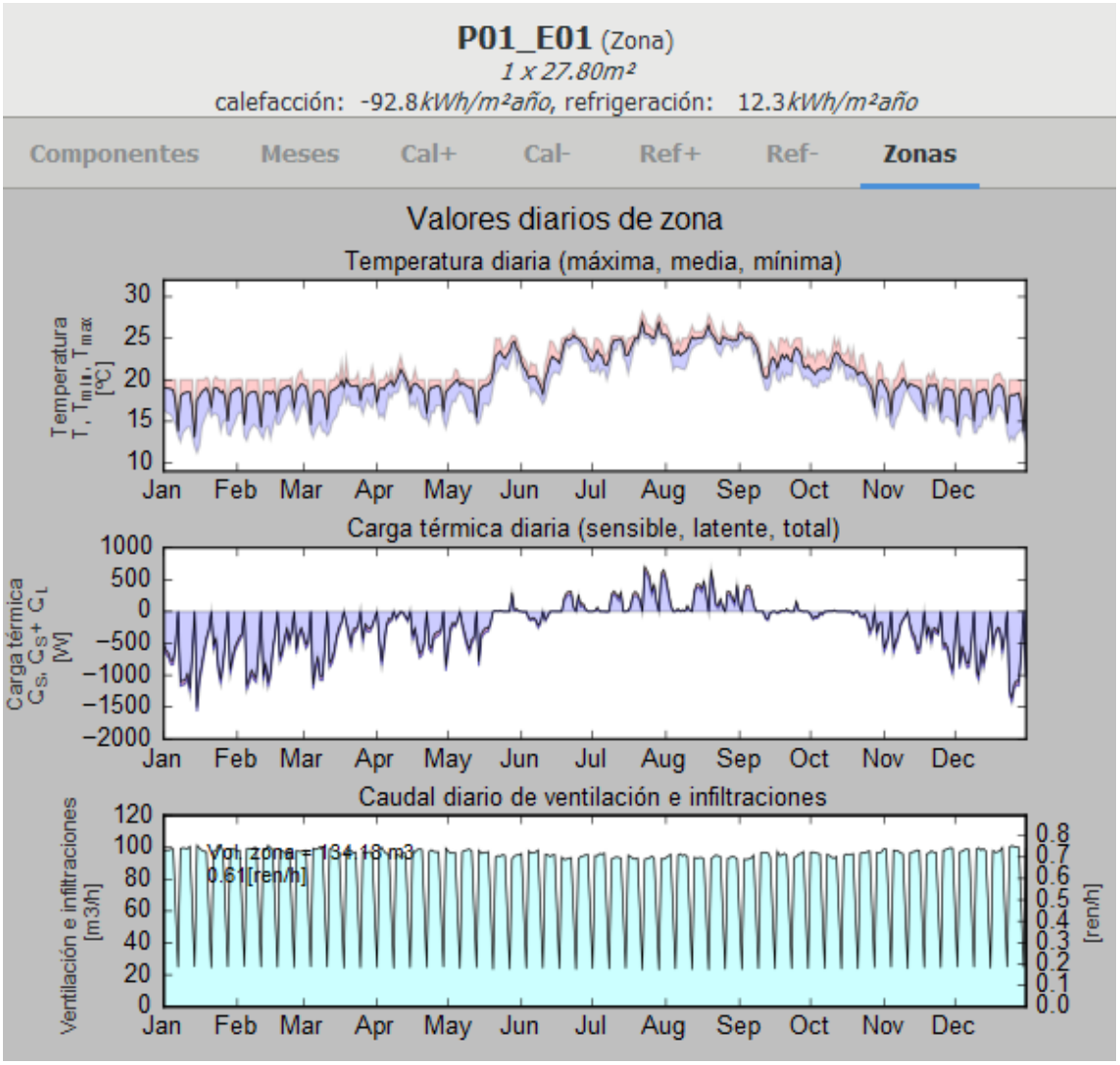

Edificio1 (Edificio)
1 x 604.87m²
calefacción: -61.0kWh/m²año, refrigeración: 15.8kWh/m²año
Componentes
Meses
Cal+
Cal-
Ref+
Ref-
Zonas
Periodo de calefacción. Pérdidas térmicas
Total: -128.0 kWh/m²año
Transmisión Ventanas (-20.2 kWh/m²año)
Paredes Exteriores (-18.0 kWh/m²año)
Suelos (-16.6 kWh/m²año)
Ventilación más Infiltración (-48.1 kWh/m²año)
Puentes Térmicos (-12.1 kWh/m²año)
Cubiertas (-13.0 kWh/m²año)
37.6%
15.8%
0.0%
9.5%
14.0%
10.1%
13.0%

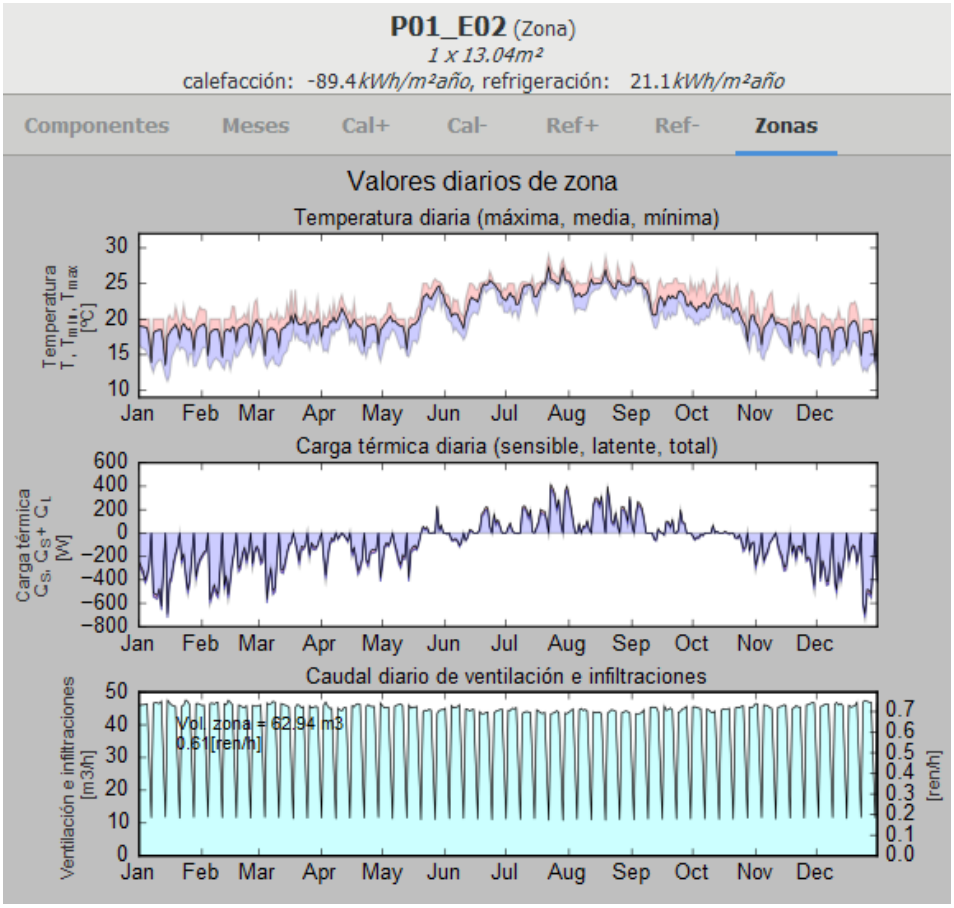

Edificio1 (Edificio)
1 x 604.87m²
calefacción: -61.0kWh/m²año, refrigeración: 15.8kWh/m²año
Componentes
Meses
Cal+
Cal-
Ref+
Ref-
Zonas
Periodo de refrigeración. Ganancias térmicas
Total: 41.5 kWh/m²año
37.5%
4.8%
52.0%
Solar Ventanas (15.6 kWh/m²año)
Fuentes Internas (21.6 kWh/m²año)
Ventilación más Infiltración (2.0 kWh/m²año)
Cubiertas (0.8 kWh/m²año)
Puentes Térmicos (0.5 kWh/m²año)
Transmisión Ventanas (0.4 kWh/m²año)
Suelos (0.3 kWh/m²año)
Paredes Exteriores (0.3 kWh/m²año)


Edificio1 (Edificio)
1 x 604.87m²
calefacción: -61.0kWh/m²año, refrigeración: 15.8kWh/m²año
Componentes
Meses
Cal+
Cal-
Ref+
Ref-
Zonas
Periodo de refrigeración. Pérdidas térmicas
Total: -25.7 kWh/m²año
39.9%
Ventilación más Infiltración (-10.3 kWh/m²año)
16.7%
Transmisión Ventanas (-4.3 kWh/m²año)
0.0%
7.1%
Cubiertas (-1.8 kWh/m²año)
13.9%
Paredes Exteriores (-3.6 kWh/m²año)
8.9%
Puentes Térmicos (-2.3 kWh/m²año)
13.6%
Suelos (-3.5 kWh/m²año)

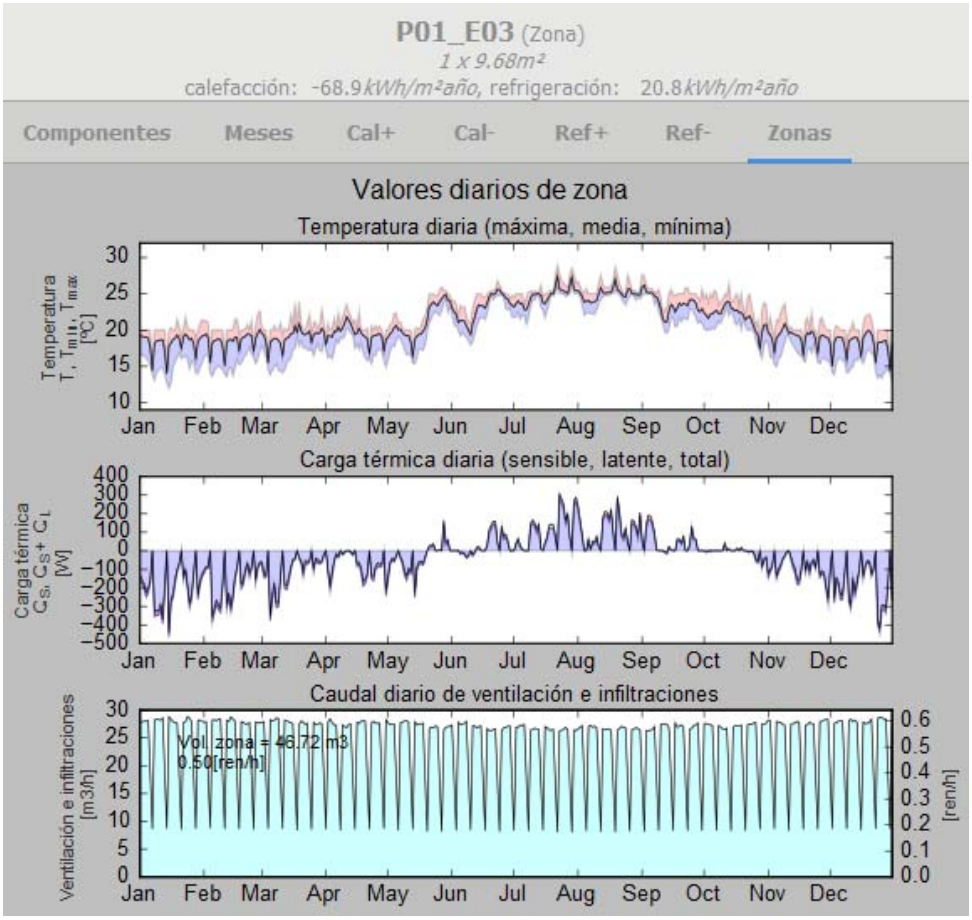
Valores diarios por estancias



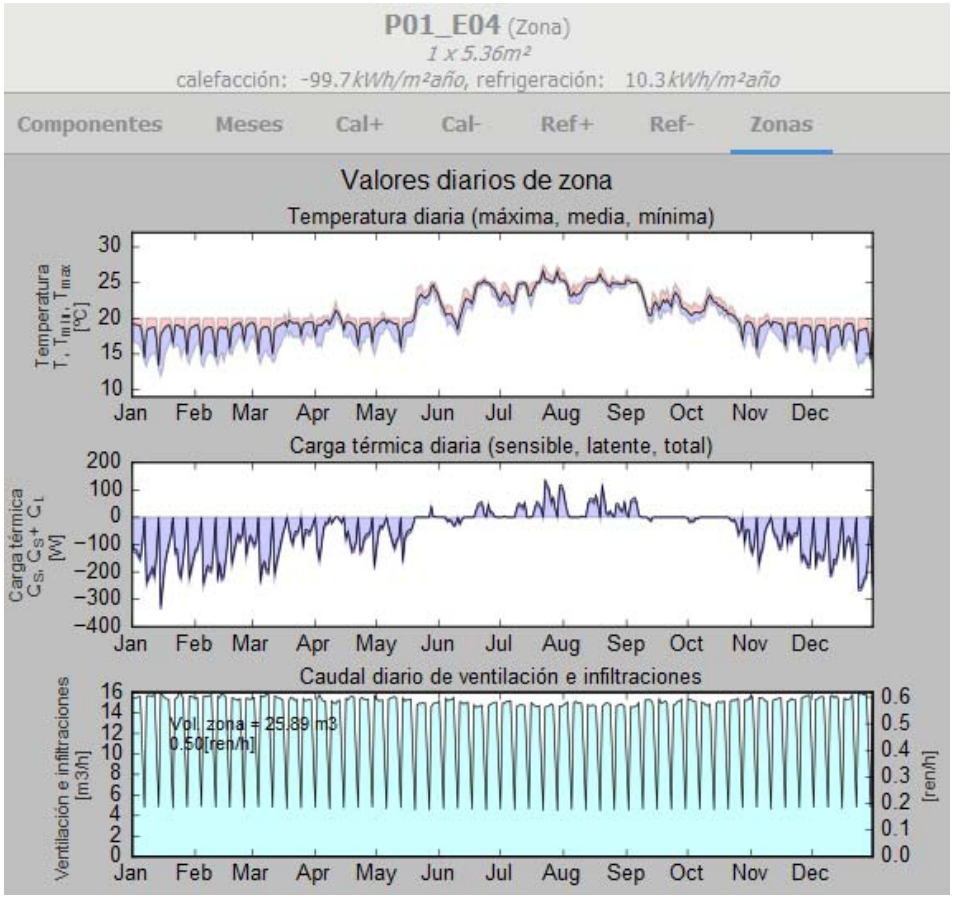

P01_E01 (Zona)
1 x 27.80m²
calefacción: -92.8kWh/m²año, refrigeración: 12.3kWh/m²año
Componentes
Meses
Cal+
Cal-
Ref+
Ref-
Zonas
Valores diarios de zona
Temperatura diaria (máxima, media, mínima)
Temperatura T, Tmin, Tmax [ºC]
Carga térmica diaria (sensible, latente, total)
Carga térmica CS, CS+ CL [W]
Caudal diario de ventilación e infiltraciones
Ventilación e infiltraciones [m3/h]
[ren/h]
Vol. zona = 134.13 m3
0.61[ren/h]
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec

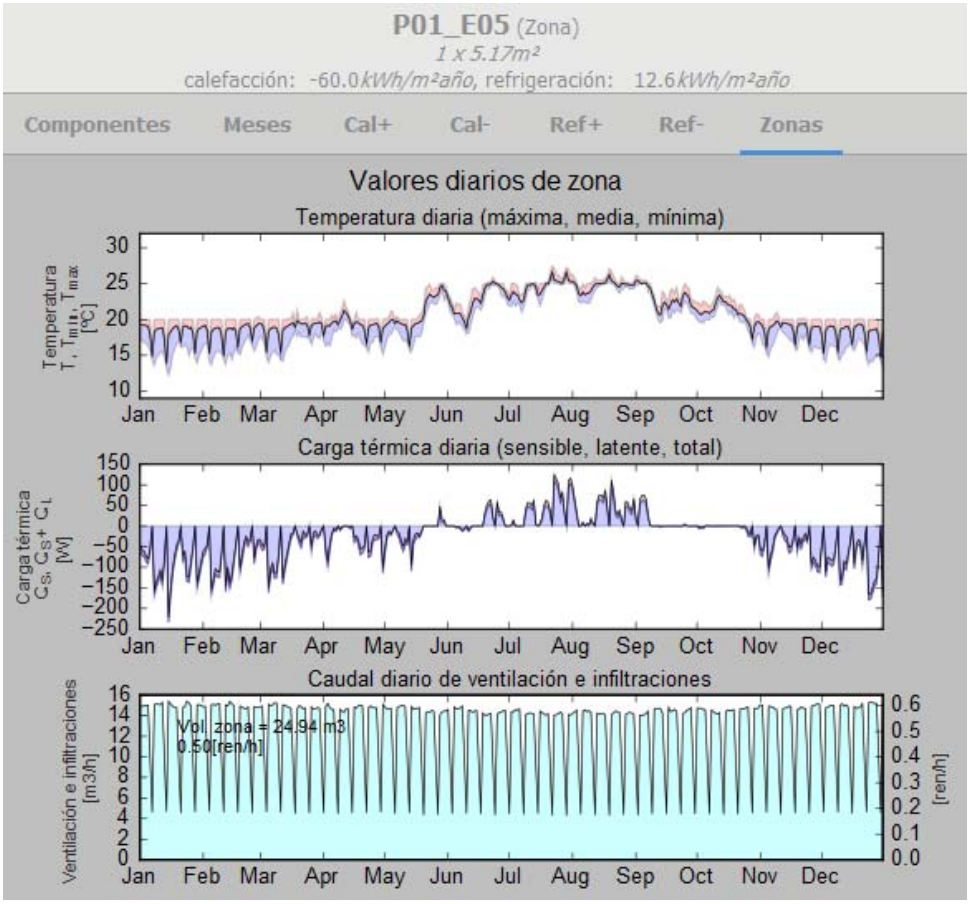


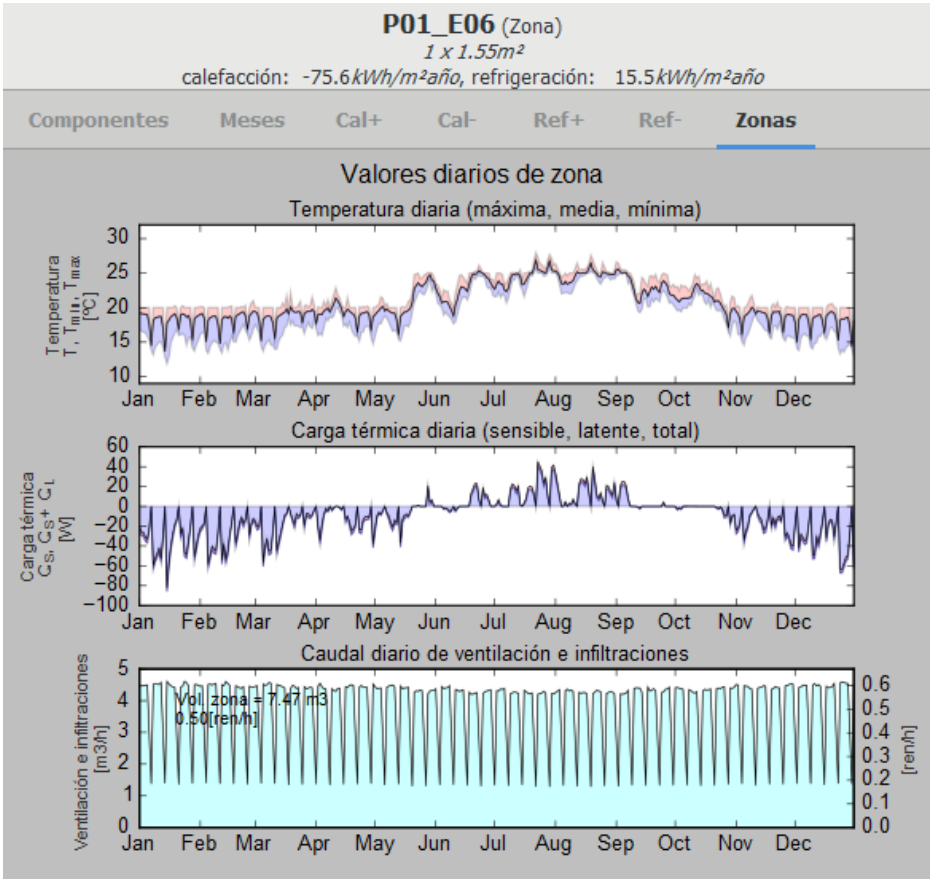
Eficiencia Energética



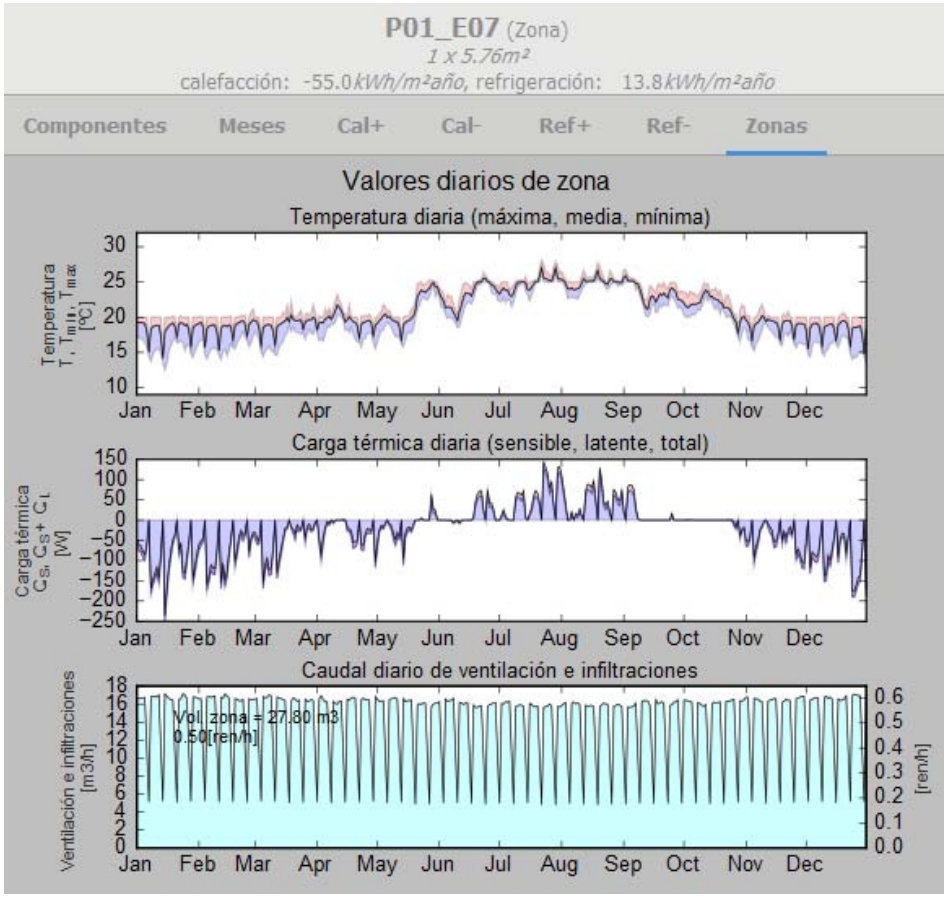
Eficiencia Energética

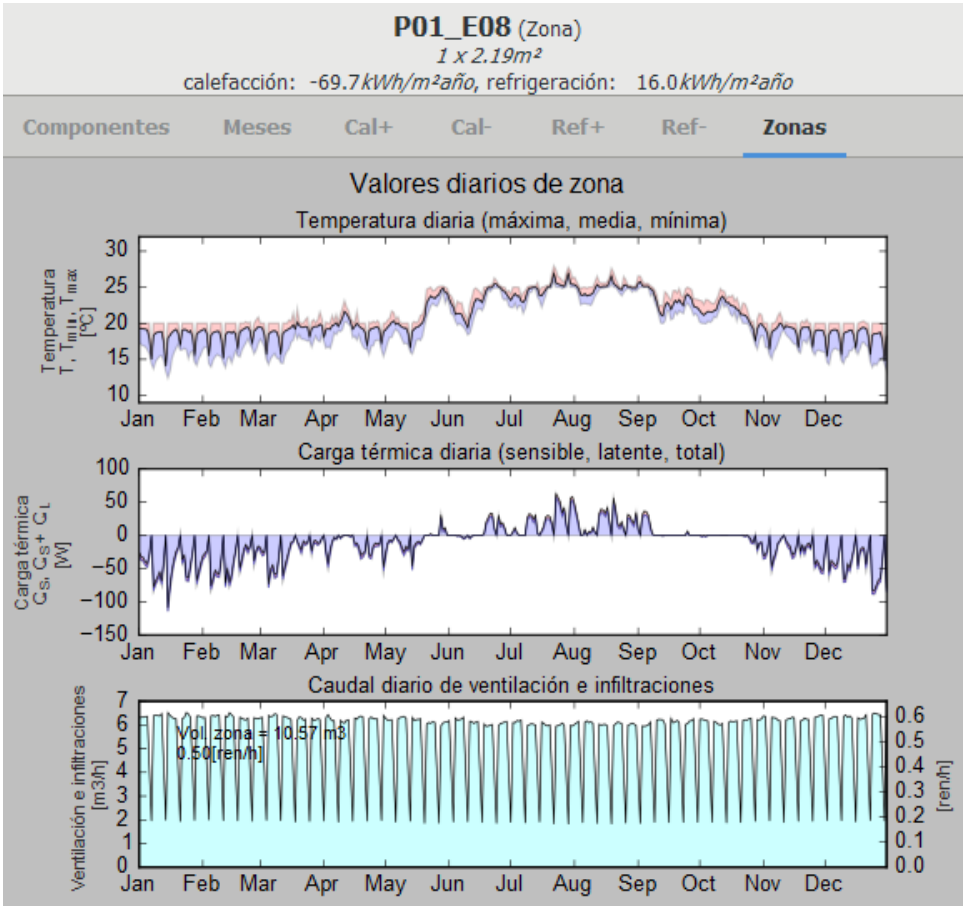

P01_E04 (Zona)
1 x 5.36m²
calefacción: -99.7kWh/m²año, refrigeración: 10.3kWh/m²año
Componentes
Meses
Cal+
Cal-
Ref+
Ref-
Zonas
Valores diarios de zona
Temperatura diaria (máxima, media, mínima)
Temperatura T, Tmin, Tmax [ºC]
Carga térmica diaria (sensible, latente, total)
Carga térmica Cs, Cs+ CL [W]
Caudal diario de ventilación e infiltraciones
Vol. zona = 25.89 m3
0.50[ren/h]
Ventilación e infiltraciones [m3/h]
[ren/h]
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec

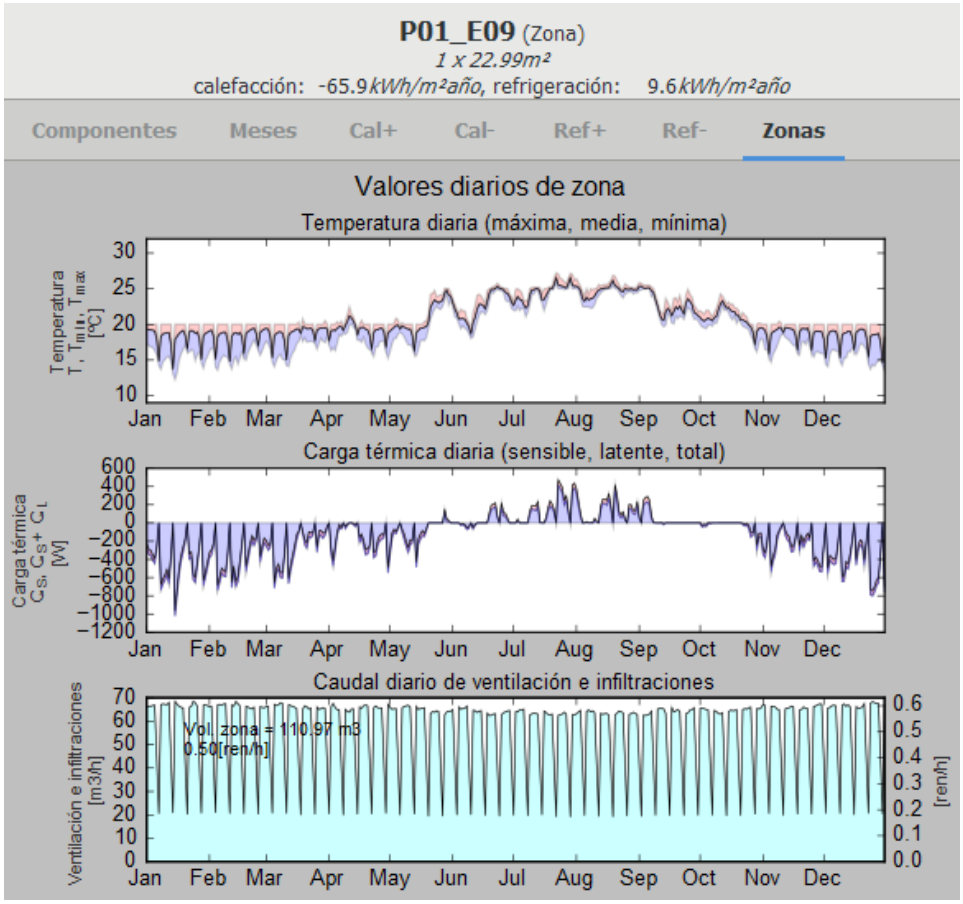

P01_E05 (Zona)
1 x 5.17m²
calefacción: -60.0kWh/m²año, refrigeración: 12.6kWh/m²año
Componentes
Meses
Cal+
Cal-
Ref+
Ref-
Zonas
Valores diarios de zona
Temperatura diaria (máxima, media, mínima)
Temperatura T, Tmin, Tmax [ºC]
Carga térmica diaria (sensible, latente, total)
Carga térmica Cs, Cs+ CL [W]
Caudal diario de ventilación e infiltraciones
Vol. zona = 24.94 m3
0.50[ren/h]
Ventilación e infiltraciones [m3/h]
[ren/h]
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec

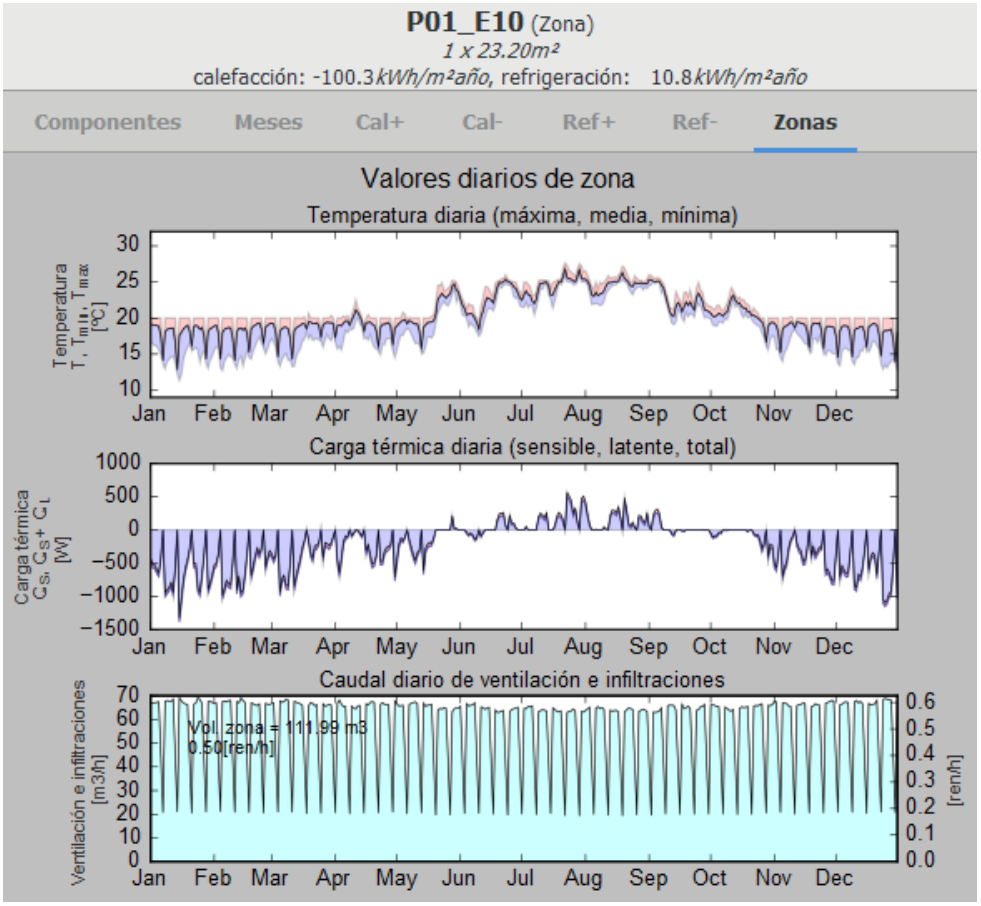


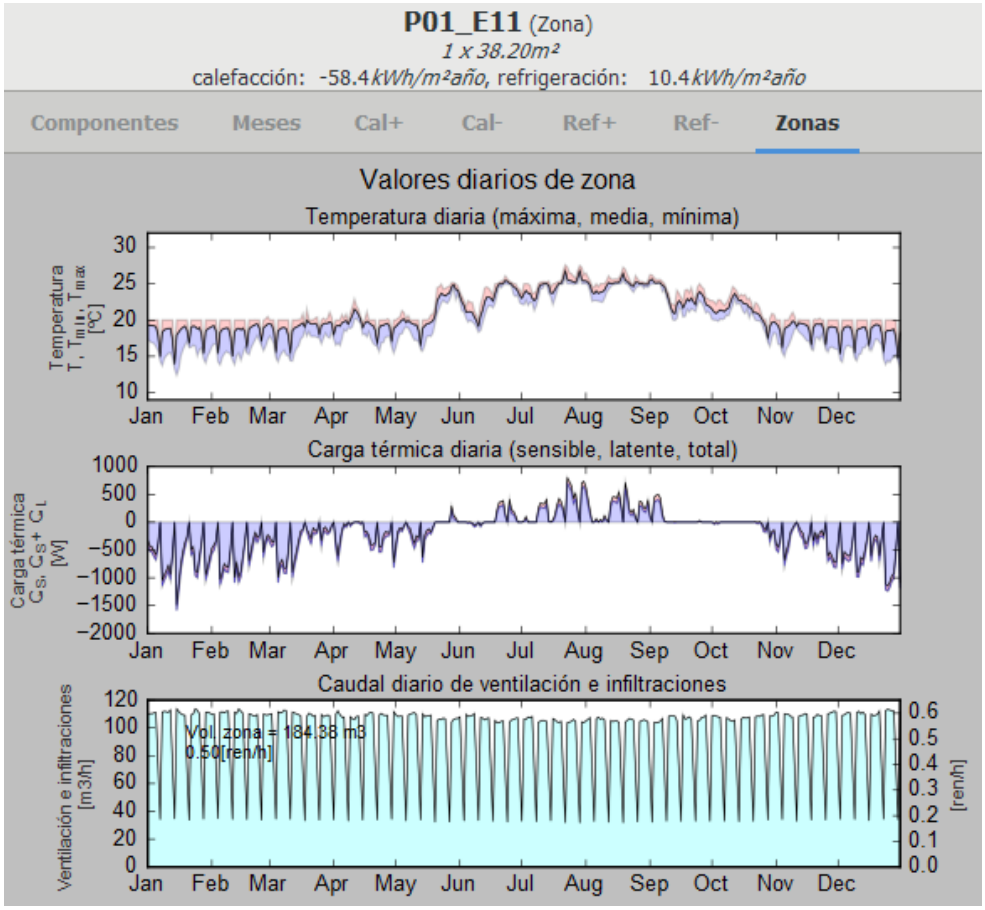
Eficiencia Energética

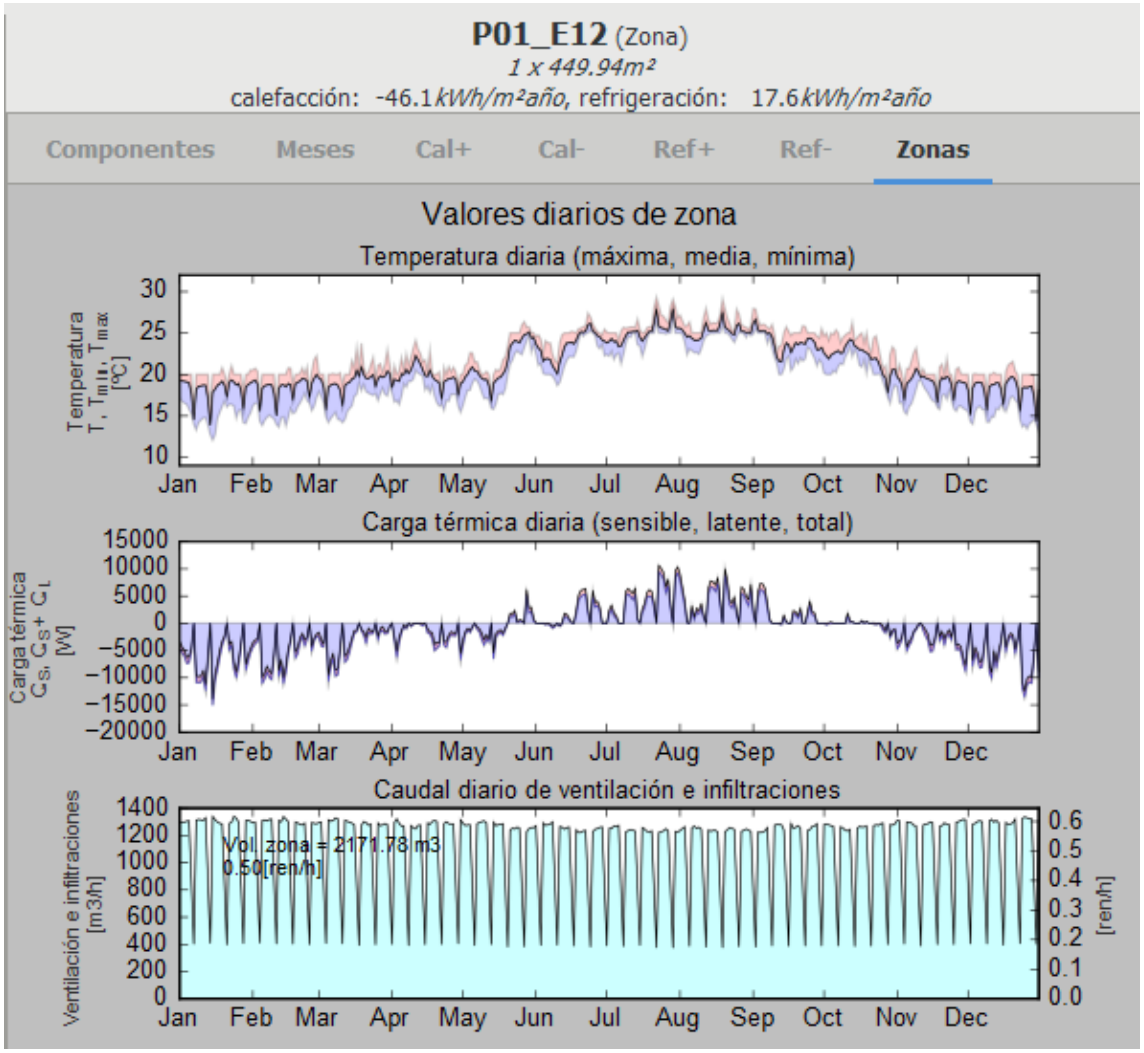

P01_E07 (Zona)
1 x 5.76m²
calefacción: -55.0kWh/m²año, refrigeración: 13.8kWh/m²año
Componentes
Meses
Cal+
Cal-
Ref+
Ref-
Zonas
Valores diarios de zona
Temperatura diaria (máxima, media, mínima)
Temperatura T, Tmin, Tmax [°C]
Carga térmica diaria (sensible, latente, total)
Carga térmica Cs, Cs+CL [W]
Caudal diario de ventilación e infiltraciones
Ventilación e infiltraciones [m3/h]
Vol. zona = 27.80 m3
0.50[ren/h]
[ren/h]
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec


P01_E08 (Zona)
1 x 2.19m²
calefacción: -69.7kWh/m²año, refrigeración: 16.0kWh/m²año
Componentes
Meses
Cal+
Cal-
Ref+
Ref-
Zonas
Valores diarios de zona
Temperatura diaria (máxima, media, mínima)
Temperatura T, Tmin, Tmax [ºC]
Carga térmica diaria (sensible, latente, total)
Carga térmica Cs, Cs+ CL [W]
Caudal diario de ventilación e infiltraciones
Vol. zona = 10.57 m3
0.50[ren/h]
Ventilación e infiltraciones [m3/h]
[ren/h]
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec


P01_E09 (Zona)
1 x 22.99m²
calefacción: -65.9kWh/m²año, refrigeración: 9.6kWh/m²año
Componentes
Meses
Cal+
Cal-
Ref+
Ref-
Zonas
Valores diarios de zona
Temperatura diaria (máxima, media, mínima)
Temperatura
T, Tmin, Tmax
[°C]
Carga térmica diaria (sensible, latente, total)
Carga térmica
Cs, Cs+ CL
[W]
Caudal diario de ventilación e infiltraciones
Vol. zona = 110.97 m3
0.50[ren/h]
Ventilación e infiltraciones
[m3/h]
[ren/h]
Jan
Feb
Mar
Apr
May
Jun
Jul
Aug
Sep
Oct
Nov
Dec


P01_E10 (Zona)
1 x 23.20m²
calefacción: -100.3kWh/m²año, refrigeración: 10.8kWh/m²año
Componentes
Meses
Cal+
Cal-
Ref+
Ref-
Zonas
Valores diarios de zona
Temperatura diaria (máxima, media, mínima)
Temperatura T, Tmin, Tmax [ºC]
Carga térmica diaria (sensible, latente, total)
Carga térmica CS, CS+ CL [W]
Caudal diario de ventilación e infiltraciones
Vol. zona = 111.99 m3
0.50[ren/h]
Ventilación e infiltraciones [m3/h]
[ren/h]
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec


P01_E11 (Zona)
1 x 38.20m²
calefacción: -58.4 kWh/m²año, refrigeración: 10.4 kWh/m²año
Componentes
Meses
Cal+
Cal-
Ref+
Ref-
Zonas
Valores diarios de zona
Temperatura diaria (máxima, media, mínima)
Temperatura T, Tmin, Tmax [ºC]
Carga térmica diaria (sensible, latente, total)
Carga térmica Cs, Cs+ CL [W]
Caudal diario de ventilación e infiltraciones
Vol. zona = 184.38 m3
0.50[ren/h]
Ventilación e infiltraciones [m3/h]
[ren/h]
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec


P01_E12 (Zona)
1 x 449.94m²
calefacción: -46.1kWh/m²año, refrigeración: 17.6kWh/m²año
Componentes
Meses
Cal+
Cal-
Ref+
Ref-
Zonas
Valores diarios de zona
Temperatura diaria (máxima, media, mínima)
Temperatura T, Tmin, Tmax [ºC]
Carga térmica diaria (sensible, latente, total)
Carga térmica Cs, Cs+CL [W]
Caudal diario de ventilación e infiltraciones
Ventilación e infiltraciones [m3/h]
[ren/h]
Vol. zona = 2171.78 m3
0.50[ren/h]
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Nave Lavandería Hospitala Rafael Méndez		
Dirección	Carretera N-340, km. 589 - - - - - -		
Municipio	Lorca	**Código Postal**	30817
Provincia	Murcia	**Comunidad Autónoma**	Murcia
Zona climática	C2	**Año construcción**	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	75320010097532		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
☒ Edificio de nueva construcción	☐ Edificio Existente
☐ Vivienda	☒ Terciario
☐ Unifamiliar	☒ Edificio completo
☐ Bloque	☐ Local
☐ Bloque completo	
☐ Vivienda individual	

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Nombres Apellido1 Apellido2	**NIF/NIE**	CIF
Razón social	Razón Social	**NIF**	-
Domicilio	Nombre calle - - - - - -		
Municipio	Localidad	**Código Postal**	Codigo postal
Provincia	- Seleccione de la lista -	**Comunidad Autónoma**	- Seleccione de la lista -
e-mail:	-	**Teléfono**	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1539.1124, de fecha 9-nov-2016		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²•año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²•año)	
<78.51 A 78.51-127. B 127.58-196.2 C 196.28-255.16 D 255.16-314.05 E 314.05-392.56 F =>392.56 G	96,17 B	<14.36 A 14.36-23.3 B 23.33-35.89 C 35.89-46.66 D 46.66-57.42 E 57.42-71.78 F =>71.78 G	14,84 B

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 25/01/2017

Firma del técnico certificador:

Anexo I. *Descripción de las características energéticas del edificio.*
Anexo II. *Calificación energética del edificio.*
Anexo III. *Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.*
Anexo IV. *Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.*

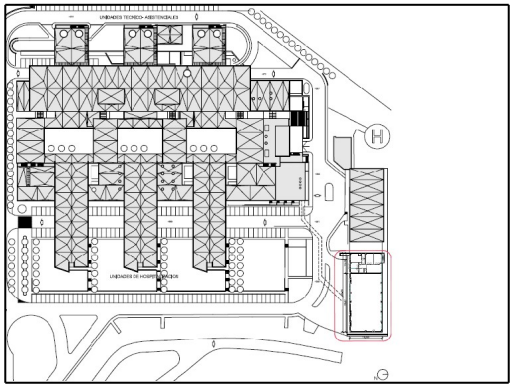
Registro del Organo Territorial Competente:

ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	604,87

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
FACHADA	Fachada	146,89	0,49	Usuario
FACHADA	Fachada	77,88	0,49	Usuario
FACHADA	Fachada	38,33	0,49	Usuario
FACHADA	Fachada	82,16	0,49	Usuario
SUELO	Fachada	107,33	0,46	Usuario
SUELO	Suelo	604,87	0,46	Usuario
CUBIERTA	Cubierta	604,87	0,28	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
VENTANA	Hueco	51,81	2,08	0,54	Usuario	Usuario
VENTANA	Hueco	38,25	2,08	0,54	Usuario	Usuario
PUERTA	Hueco	4,21	4,00	0,11	Usuario	Usuario
PUERTA	Hueco	4,28	4,00	0,11	Usuario	Usuario
PUERTA	Hueco	19,00	4,00	0,11	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención

Generadores de calefacción

SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-FXSQ40A	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,00	237,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,30	237,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS2_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	6,30	237,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS3_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	9,00	237,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS4_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	17,00	237,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		**43,60**			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-FXSQ40A	Expansión directa aire-aire bomba de calor	4,50	275,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	5,60	275,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS2_EQ3_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	7,10	275,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS3_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	7,34	275,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS4_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	13,62	275,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		**38,16**			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01	4,50	7,00	64,29
P01_E02	4,50	7,00	64,29
P01_E03	4,50	7,00	64,29
P01_E04	4,50	7,00	64,29
P01_E05	4,50	7,00	64,29
P01_E06	4,50	7,00	64,29
P01_E07	4,50	7,00	64,29
P01_E08	4,50	7,00	64,29
P01_E09	4,50	7,00	64,29
P01_E10	4,50	7,00	64,29
P01_E11	4,50	7,00	64,29
P01_E12	4,50	7,00	64,29

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01	27,80	noresidencial-16h-media
P01_E02	13,04	noresidencial-16h-media
P01_E03	9,68	noresidencial-16h-media
P01_E04	5,36	noresidencial-16h-media
P01_E05	5,17	noresidencial-16h-media
P01_E06	1,55	noresidencial-16h-media
P01_E07	5,76	noresidencial-16h-media
P01_E08	2,19	noresidencial-16h-media
P01_E09	22,99	noresidencial-16h-media
P01_E10	23,20	noresidencial-16h-media
P01_E11	38,20	noresidencial-16h-media
P01_E12	449,94	noresidencial-16h-media

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final,cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
TOTALES	**0**	**0**	**0**	**0,00**

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
TOTALES	**0**

ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C2	Uso	CertificacionVerificacionNuevo

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<14.36 A 14.36-23.3 B 23.33-35.89 C 35.89-46.66 D 46.66-57.42 E 57.42-71.78 F =>71.78 G	14,84 B	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción ($kgCO_2/m^2$ año)	A	*Emisiones ACS ($kgCO_2/m^2$ año)*	-
		6,15		0,00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emisiones globales ($kgCO_2/m^2$ año)[1]		*Emisiones refrigeración ($kgCO_2/m^2$ año)*	C	*Emisiones iluminación ($kgCO_2/m^2$ año)*	C
		1,85		6,84	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO_2/m².año	kgCO_2/año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	2,57	1556,76
Emisiones CO2 por combustibles fósiles	23,54	14241,47

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<78.51 A 78.51-127. B 127.58-196. C 196.28-255.1 D 255.16-314.05 E 314.05-392.56 F =>392.56 G	96,17 B	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)	A	*Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)*	-
		36,30		0,00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año)[1]		*Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)*	C	*Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)*	C
		10,94		48,93	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<24.42 A 24.42-39.6 B 39.68-61.05 C 61.05-79.36 D 79.36-97.68 E 97.68-122.10 F =>122.10 G	44,02 C	<6.34 A 6.34-10.30 B 10.30-15.84 C 15.84-20.59 D 20.59-25.35 E 25.35-31.68 F =>31.68 G	15,37 C
Demanda de calefacción (kWh/m²año)		*Demanda de refrigeración (kWh/m²año)*	

[1]El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc…). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²•año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²•año)	
<78.51 A 78.51-127. B 127.58-196.2 C 196.28-255.16 D 255.16-314.05 E 314.05-392.56 F =>392.56 G		<14.36 A 14.36-23.3 B 23.33-35.89 C 35.89-46.66 D 46.66-57.42 E 57.42-71.78 F =>71.78 G	

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m²•año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m²•año)	
<24.42 A 24.42-39.6 B 39.68-61.05 C 61.05-79.36 D 79.36-97.68 E 97.68-122.10 F =>122.10 G		<6.34 A 6.34-10.30 B 10.30-15.84 C 15.84-20.59 D 20.59-25.35 E 25.35-31.68 F =>31.68 G	

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m²•año)										
Consumo Energía final (kWh/m²•año)										
Emisiones de CO_2 ($kgCO_2/m^2$•año)										
Demanda (kWh/m²•año)										

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	21/12/16

ANEXO IV FICHAS TÉCNICAS

REYQ-T

VRV IV heat recovery

REYQ-T					8	10		12	13	14	16		18		20	
System	Outdoor unit module 1				REYQ8T	REYQ10T	REMQ5T	REYQ12T	REYQ8T	REYQ14T	REYQ16T	REYQ8T	REYQ18T	REYQ8T	REYQ20T	REYQ8T
	Outdoor unit module 2						REMQ5T		REMQ5T			REYQ8T		REYQ10T		REYQ12T
Capacity range				HP	8	10	10	12	13	14	16	16	18	18	20	20
Continuous heating							v		v			v		v		v
Cooling capacity	Nom			kW	22.4	28.0	28.0	33.5	36.4	40.0	45.0	44.8	50.0	50.4	56.0	55.9
Heating capacity	Nom			kW	22.4	28.0	28.0	33.5	36.4	40.0	45.0	44.8	50.0	50.4	56.0	55.9
Heating capacity	Max.			kW	25.0	31.5	32.0	37.5	41.0	45.0	50.0	50.0	56.0	56.5	63.0	62.5
Power input - 50Hz	Cooling	Nom.		kW	-	-		-		-	-		-		-	-
	Heating	Nom.		kW	-	-		-		-	-		-		-	-
EER					-	-		-		-	-		-		-	-
ESEER					-	-		-		-	-		-		-	-
COP					-	-		-		-	-		-		-	-
Maximum number of connectable indoor units					64 (1)											
Indoor index connection	Min				100	125	125	150	162.5	175	200	200	225	225	250	250
	Nom				200	250	250	300	325	350	400	400	450	450	500	500
	Max				260	325	325	390	422.5	455	520	520	585	585	650	650
Dimensions	Unit	hxwxd		mm	1685x930x765		-	1685x930x765	-	1685x1240x765		-	1685x1240x765	-	1685x1240x765	-
Weight	Unit			kg	198	205	-	205	-	319	319	-	329	-	329	-
Fan	Air flow rate	Cooling	Nom	m³/min	162	175	-	185	-	223	260	-	251	-	261	-
Sound power level	Cooling	Nom		dBA	78	79	81	81	81	81	86	81	86	82	88	83
Sound pressure level	Cooling	Nom		dBA	58	58	61	61	61	61	64	61	65	61	66	63
Operation range	Cooling	Min~max		°CDB	-20(2) / -5~43											
	Heating	Min~max		°CWB	-20~15.5											
	Water production	Space cooling	Min~max	°CDB	8~43											
		Space heating	Min~max	°CWB	-20~20 / 24 (2)											
		Domestic hot water	Min~max	°CWB	-20~43											
Refrigerant	Type				R-410A											
Piping connection	liquid		OD	mm	9.5	9.5	9.5	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	15.9	15.9	15.9	15.9
	gas		OD	mm	19.1	22.2	22.2	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6
	discharge gas		OD	mm	15.9	19.1	19.1	19.1	19.1	22.2	22.2	22.2	22.2	22.2	28.6	28.6
	total piping length		system	m	1000											
Power supply	Phase/Frequency/Voltage			Hz/V	3N~ / 50 / 380-415											
Current - 50Hz	Maximum fuse amps (MFA)			A	20	25	40	32	40	32	40	40	40	50	50	50

REYQ-T				22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54
System	Outdoor unit module 1				8	12	12	12	16	16	16	8	10	10	12	14	16	16	16	18
	Outdoor unit module 2				16	14	16	18	16	18	20	10	12	16	16	16	16	16	18	18
	Outdoor unit module 3											20	18	16	16	16	16	18	18	18
Capacity range			HP	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54
Continuous heating				V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Cooling capacity	Nom		kW	61.5	67.4	73.5	78.5	83.5	90	95.0	101.0	106.4	111.5	118.0	123.5	130.0	135	140.0	145.0	150
Heating capacity	Nom		kW	61.5	67.4	73.5	78.5	83.5	90	95.0	101.0	106.4	111.5	118.0	123.5	130.0	135	140.0	145.0	150
Heating capacity	Max.		kW	69.0	75.0	82.5	87.5	93.5	100	106.0	113.0	119.5	125.0	131.5	137.5	145.0	150	156.0	162.0	168
Power input - 50Hz	Cooling	Nom.	kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Heating	Nom.	kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EER				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ESEER				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COP				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maximum number of connectable indoor units				64 (1)																
Indoor index connection	Min			275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675
	Nom			550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350
	Max			715	780	845	910	975	1040	1105	1170	1235	1300	1365	1430	1495	1560	1625	1690	1755
Piping connection	liquid	OD	mm	15.9	15.9	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1
	gas	OD	mm	28.6	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	41.3	41.3	41.3	41.3	41.3	41.3	41.3	41.3	41.3	41.3
	discharge gas	OD	mm	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9
	total piping lenght	system	m	1000																
Current - 50Hz	Maximum fuse amps (MFA)		A	63	63	63	63	80	80	80	80	100	100	100	100	100	125	125	125	125

Outdoor unit module				REMQ5T
Dimensions	Unit	hxwxd	mm	1685x930x765
Weight	Unit		kg	198
Fan	Air flow rate		m³/min	162
Sound power level	Cooling		dBA	78
Sound pressure level	Cooling		dBA	58
Operation range	Cooling		°CDB	-20(2) / -5~43
	Heating		°CWB	-20~15.5
Water production	Space cooling			8~43
	Space heating			-20~20 / 24 (2)
	Domestic hot water			-20~43
Refrigerant	Type			R-410A
Power supply	Phase/Frequency/Voltage		Hz/V	3N~ / 50 / 380-415
Current - 50Hz	Maxiimum fuse amps (MFA)		A	20

1 Actual number of connectable indoor units depends on the indoor unit type (VRV indoor, hydrobox, etc.) and the connection ratio restriction for the system (50%<=CR<=130%)
2 Field setting

RYYQ8-54T
RXYQ8-54T
RXYQQ8-42T

VRV IV heat pump with continuous heating

VRV IV heat pump without continuous heating

replacement VRV IV heat pump

Outdoor unit					8	10	12	14	16	18	20
Capacity range				HP	8	10	12	14	16	18	20
Cooling capacity	Nom.			kW	22.4	28.0	33.5	40.0	45.0	50.0	56.0
Heating capacity	Nom. / Max.			kW	22.4/ 25.0	28.0 / 31.5	33.5 / 37.5	40.0 /45.0	45.0 / 50.0	50.0 / 56.0	56.0 / 63.0
Power input - 50Hz	Cooling	Nom.		kW	5.21	7.29	8.98	11.0	13.0	14.7	18.5
	Heating	Nom.		kW	5.5	7.38	9.10	11.2	12.8	14.4	17.0
EER					4.30	3.84	3.73	3.64	3.46	3.40	3.03
ESEER					6.37 (2) / 7.53 (3)	5.67 (2) / 7.20 (3)	5.50 (2) / 6.96 (3)	5.31 (2) / 6.83 (3)	5.05 (2) / 6.50 (3)	4.97 (2) / 6.38 (3)	4.42 (2) / 5.67 (3)
COP					4.54	4.27	4.12	4.02	3.91	3.89	3.71
Maximum number of connectable indoor units					64 (1)						
Indoor index connection	Min.				100	125	150	175	200	225	250
	Nom.				200	250	300	350	400	450	500
	Max.				260	325	390	455	520	585	650
Dimensions	Unit	HeightxWidthxDepth		mm	1,685x930x765			1,685x1,240x765			
Weight	Unit RYYQ/RXYQ/RXYQQ			kg	261 / 187 / 187	268 / 194 / 194		364 / 305 / 305		398 / 314 / 314	
Fan	Air flow rate	Cooling	Nom.	m^3/min	162	175	185	223	260	251	261
Sound power level	Cooling	Nom.		dBA	78	79	81		86		88
Sound pressure level	Cooling	Nom.		dBA	58		61		64	65	66
Operation range	Cooling	Min.~Max.		°CDB	-5~43						
	Heating	Min.~Max.		°CWB	-20~15.5						
Refrigerant	Type				R-410A						
Piping connections	Liquid	OD		mm	9.52		12.7		15.9		
	Gas	OD		mm	19.1	22.2	28.6				
	Total piping length	System	Actual	m	1,000						
Power supply	Phase/Frequency/Voltage			Hz/V	3N~ / 50 / 380-415						
Current - 50Hz	Maximum fuse amps (MFA)			A	20	25	32		40		50

Outdoor system					22	24	26	28	30	32	34	36
System	Outdoor unit module 1				10	8	12			16		
	Outdoor unit module 2				12	16	14	16	18	16	18	20
	Outdoor unit module 3				-							
Capacity range				HP	22	24	26	28	30	32	34	36
Cooling capacity	Nom.			kW	61.5	67.4	73.5	78.5	83.5	90.0	95.0	101.0
Heating capacity	Nom. / Max.			kW	61.5 / 69.0	67.4 / 75.0	73.5 / 82.5	78.5 / 87.5	83.5 / 93.5	90.0 / 100.0	95.0 / 106.0	101.0 / 113.0
Power input - 50Hz	Cooling	Nom.		kW	16.3	18.2	20.0	22.0	23.7	26.0	27.7	31.5
	Heating	Nom.		kW	16.5	18.3	20.3	21.9	23.5	25.6	27.2	29.8
EER					3.77	3.70	3.68	3.57	3.52	3.46	3.43	3.21
ESEER					5.58 (2) / 7.07 (3)	5.42 (2) / 6.81 (3)	5.39 (2) / 6.89 (3)	5.23 (2) / 6.69 (3)	5.17 (2) / 6.60 (3)	5.05 (2) / 6.50 (3)	5.01 (2) / 6.44 (3)	4.68 (2) / 6.02 (3)
COP					4.18	4.10	4.06	4.00	3.98	3.91	3.90	3.79
Maximum number of connectable indoor units					64 (1)							
Indoor index connection	Min.				275	300	325	350	375	400	425	450
	Nom.				550	600	650	700	750	800	850	900
	Max.				715	780	845	910	975	1,040	1,105	1,170
Piping connections	Liquid	OD		mm	15.9		19.1					
	Gas	OD		mm	28.6	34.9						41.3
	Total piping length	System	Actual	m	1,000							
Current - 50Hz	Maximum fuse amps (MFA)			A	63				80			

Outdoor system					38	40	42	44	46	48	50	52	54
System	Outdoor unit module 1				8	10							
	Outdoor unit module 2				10	12	16					18	
	Outdoor unit module 3				20	18	16				18		
Capacity range				HP	38	40	42	44	46	48	50	52	54
Cooling capacity	Nom.			kW	106.0	112.0	118.0	124.0	130.0	135.0	140.0	145.0	150.0
Heating capacity	Nom. / Max.			kW	106.0 / 120.0	112.0 / 125.0	118.0 / 132.0	124.0 / 138.0	130.0 / 145.0	135.0 / 150.0	140.0 / 156.0	145.0 /162.0	150.0 / 168.0
Power input - 50Hz	Cooling	Nom.		kW	31.0		33.3	35.0	37.0	39.0	40.7	42.4	44.1
	Heating	Nom.		kW	29.9	30.9	33.0	34.7	36.8	38.4	40.0	41.6	43.2
EER					3.42	3.61	3.54		3.51	3.46	3.44	3.42	3.40
ESEER					5.03 (2) / 6.36 (3)	5.29 (2) / 6.74 (3)	5.19 (2) / 6.65 (3)	5.17 (2) / 6.62 (3)	5.13 (2) / 6.60 (3)	5.05 (2) / 6.50 (3)	5.02 (2) / 6.46 (3)	4.99 (2) / 6.42 (3)	4.97 (2) / 6.38 (3)
COP					4.01	4.05	4.00	3.98	3.94	3.91	3.90	3.89	
Maximum number of connectable indoor units					64 (1)								
Indoor index connection	Min.				475	500	525	550	575	600	625	650	675
	Nom.				950	1,000	1,050	1,100	1,150	1,200	1,250	1,300	1,350
	Max.				1,235	1,300	1,365	1,430	1,495	1,560	1,625	1,690	1,755
Piping connections	Liquid	OD		mm	19.1								
	Gas	OD		mm	41.3								
	Total piping length	System	Actual	m	1,000								
Current - 50Hz	Maximum fuse amps (MFA)			A	100				125				

Outdoor unit module for RYYQ-T combinations					RYMQ8T	RYMQ10T	RYMQ12T	RYMQ14T	RYMQ16T	RYMQ18T	RYMQ20T
Dimensions	Unit	HeightxWidthxDepth		mm	1,685x930x765			1,685x1,240x765			
Weight	Unit			kg	188	195		309		319	
Fan	Air flow rate	Cooling	Nom.	m^3/min	162	175	185	223	260	251	261
Sound power level	Cooling	Nom.		dBA	78	79	81		86		88
Sound pressure level	Cooling	Nom.		dBA	58		61		64	65	66
Operation range	Cooling	Min.~Max.		°CDB	-5~43						
	Heating	Min.~Max.		°CWB	-20~15.5						
Refrigerant	Type										
Power supply	Phase/Frequency/Voltage			Hz/V	3N~ / 50 / 380-415						
Current - 50Hz	Maximum fuse amps (MFA)			A	20	25	32		40		50

(1) Actual number of connectable indoor units depends on the indoor unit type (VRV indoor, Hydrobox, RA indoor, etc.) and the connection ratio restriction for the system (50% <= CR <= 130%) (2) The STANDARD ESEER value corresponds with normal VRV4 Heat Pump operation, not taking into account advanced energy saving operation functionality (3) The AUTOMATIC SEER value corresponds with normal VRV4 Heat Pump operation, taking into account advanced energy saving operation functionality (variable refrigerant temperature control operation) (4) RYYQ-T multi combinations use RYMQ-T modules, RXYQ-T multi combinations use RXYQ-T modules, RXYQQ-T multi combinations use RXYQQ-T modules

UNIDADES DE CONDUCTOS FXSQ-A				FXSQ15A	FXSQ20A	FXSQ25A	FXSQ32A	FXSQ40A	FXSQ50A
Capacidad nominal	Refrigeración		kW	1,7	2,2	2,8	3,6	4,5	5,6
	Calefacción			1,9	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3
Consumo	Refrigeración		W	41	41	41	45	92	95
	Calefacción			37	37	37	42	89	92
Dimensiones	Unidad	Al.xAn.xF.	mm	245 x 550 x 800	245 x 550 x 800	245 x 550 x 800	245 x 550 x 800	245 x 700 x 800	245 x 700 x 800
Peso	Unidad		kg	23,5	23,5	23,5	24,0	28,5	29,0
Presión sonora	Alto		dB(A)	29,5	30,0	30,0	31,0	35,0	35,0
Caudal de aire	Alto		m^3/min	8,7	9,0	9,0	9,5	15,0	15,2
	Medio			7,5	7,5	7,5	8,0	12,5	12,5
	Bajo			6,5	6,5	6,5	7,0	11,0	11,0
Presión disponible (Caudal Alto)	Estándar/Alta		Pa	30/150	30/150	30/150	30/150	30/150	30/150
Velocidades del ventilador			nº	3	3	3	3	3	3
Refrigerante				R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A
Conexiones de tubería	Líquido		mm	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")	ø 6,4 (1/4")
	Gas		mm	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")	ø 12,7 (1/2")

UNIDADES DE CONDUCTOS				FXSQ63A	FXSQ80A	FXSQ100A	FXSQ125A	FXSQ140A
Capacidad nominal	Refrigeración		kW	7,1	9,0	11,2	14,0	16,0
	Calefacción			8,0	10,0	12,5	16,0	18,0
Consumo	Refrigeración		W	95	121	157	214	243
	Calefacción			92	118	154	211	240
Dimensiones	Unidad	Al.xAn.xF.	mm	245 x 1.000 x 800	245 x 1.000 x 800	245 x 1.400 x 800	245 x 1.400 x 800	245 x 1.550 x 800
Peso	Unidad		kg	36,6	36,6	47,2	47,2	51,0
Presión sonora	Alto		dB(A)	33,0	35,0	36,0	39,0	41,0
Caudal de aire	Alto		m^3/min	21,0	23,0	32,0	36,0	39,0
	Medio			18,0	19,5	27,0	31,5	34,0
	Bajo			15,0	16,0	23,0	26,0	28,0
Presión disponible (Caudal Alto)	Estándar/Alta		Pa	30/150	40/150	40/150	50/150	50/150
Velocidades del ventilador			nº	3	3	3	3	3
Refrigerante				R-410A	R-410A	R-410A	R-410A	R-410A
Conexiones de tubería	Líquido		mm	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")	ø 9,5 (3/8")
	Gas		mm	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")	ø 15,9 (5/8")

NOTA

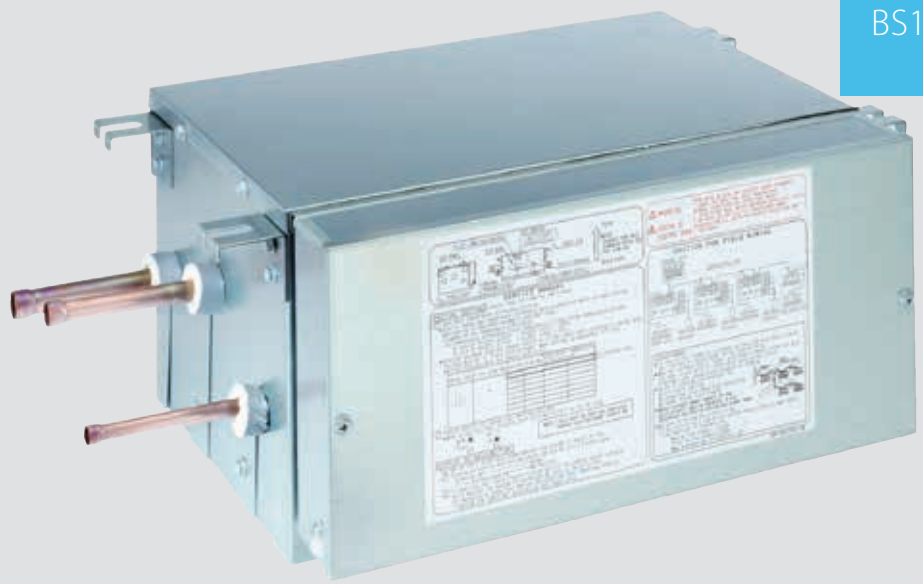
Las capacidades de refrigeración nominales se basan en: temperatura interior: 27°CBS.

Las capacidades de calefacción nominales se basan en: temperatura interior: 20°CBS.

Las capacidades son netas, incluyendo una deducción para la refrigeración (una adición para la calefacción) para el calor del motor del ventilador.

branch selector for VRV IV heat recovery

BS1Q-A/BS-Q14A



The widest range of branch selector boxes for maximum flexibility

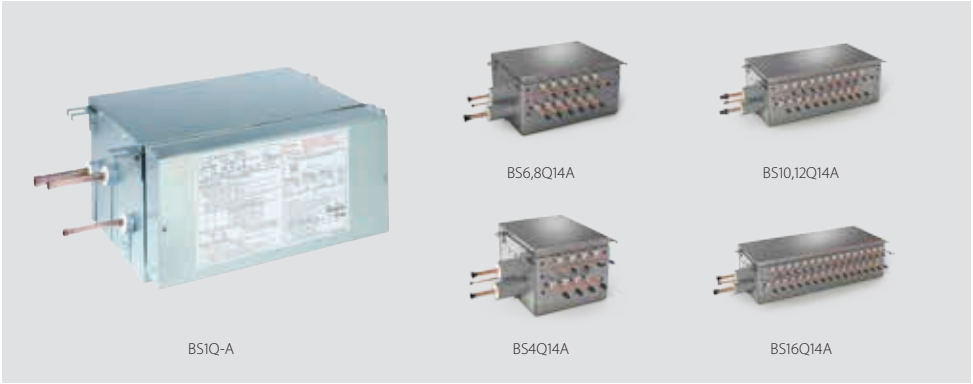
Individual branch selector

› Compact & light to install
› Ideal for remote rooms as no drain piping is needed
› Allows integration of server rooms into the heat recovery solution thanks to technical cooling function
› Connect up to 250 class unit (28kW)

Multi branch selector

› Up to 70% smaller and 66% lighter than previous series
› Faster installation thanks to a reduced number of brazing points and wiring
› All indoor units connectable to one BS box
› Up to 16kW capacity available per port
› Connect up to 250 class unit (28kW) by combining 2 ports

BS1Q-A/BS-Q14A



Indoor unit				BS	1Q10A	1Q16A	1Q25A	4Q14A	6Q14A	8Q14A	10Q14A	12Q14A	16Q14A
Power input	Cooling	Nom.		kW	0.005			0.043	0.064	0.086	0.107	0.129	0.172
	Heating	Nom.		kW	0.005			0.043	0.064	0.086	0.107	0.129	0.172
Maximum number of connectable indoor units					6	8		20	30	40	50	60	64
Maximum number of connectable indoor units per branch					6	8		5					
Number of branches					1			4	6	8	10	12	16
Maximum capacity index of connectable indoor units					15 < x ≤ 100	100<x≤160	160<x≤250	400	600	750			
Maximum capacity index of connectable indoor units per branch					15 < x ≤ 100	100<x≤160	160<x≤250	140					
Dimensions	Unit	HeightxWidthxDepth		mm	207x388x326			298x370x430	298x580x430		298x820x430		298x1,060x430
Weight	Unit			kg	12		15	17	24	26	35	38	50
Casing	Material				Galvanised steel plate								
Piping connections	Outdoor unit	Liquid	OD	mm	9.5				12.7	12.7 / 15.9	15.9	15.9 / 19.1	19.1
		Gas	OD	mm	15.9		22.2	22.2 / 19.1	28.6 / 22.2	28.6	28.6 / 34.9		34.9
		Discharge gas	OD	mm	12.7		19.1	19.1 / 15.9	19.1 / 22.2	19.1 / 22.2 / 28.6	28.6		
	Indoor unit	Liquid	OD	mm	9.5			9.5 / 6.4					
		Gas	OD	mm	15.9		22.2	15.9 / 12.7					
	Drain				-			VP20 (I.D. 20/O.D. 26)					
Sound absorbing thermal insulation					Foamed polyurethane Flame-resistant needle felt			Urethane foam, polyethylene foam					
Power supply	Phase				1~								
	Frequency			Hz	50								
	Voltage			V	220-240			220-440					
Total circuit	Maximum fuse amps (MFA)			A	15								

Daikin Europe N.V. Naamloze Vennootschap · Zandvoordestraat 300 · 8400 Oostende · Belgium · www.daikin.eu · BE 0412 120 336 · RPR Oostende (Responsible Editor)

MIX
Paper from responsible sources
FSC® C109049

ECPEN15-239 03/15

The present leaflet is drawn up by way of information only and does not constitute an offer binding upon Daikin Europe N.V.. Daikin Europe N.V. has compiled the content of this leaflet to the best of its knowledge. No express or implied warranty is given for the completeness, accuracy, reliability or fitness for particular purpose of its content and the products and services presented therein. Specifications are subject to change without prior notice. Daikin Europe N.V. explicitly rejects any liability for any direct or indirect damage, in the broadest sense, arising from or related to the use and/or interpretation of this leaflet. All content is copyrighted by Daikin Europe N.V.

Aire acondicionado

Datos técnicos

Unidades de condensación para aplicaciones de tratamiento de aire (split)



EEDES15-205

ERQ-AV1

CONTENIDO

ERQ-AV1

1 Características 2

2 Especificaciones 3
Especificaciones técnicas 3
Especificaciones eléctricas 4

3 Opciones 6

4 Procedimiento de selección 7

5 Tabla de combinaciones 8

6 Tablas de capacidad 9
Tablas de capacidades de refrigeración 9
Tablas de capacidades de calefacción 15
Factor de corrección de la capacidad 21

7 Planos de dimensiones 22

8 Centro de gravedad 23

9 Diagramas de tuberías 24

10 Diagramas de cableado 25
Diagramas de cableado para sistemas monofásicos 25

11 Diagramas de conexiones externas 26

12 Datos acústicos 27
Espectro de potencia sonora 27
Espectro de presión sonora 28

13 Instalación 30
Método de instalación 30

14 Límites de funcionamiento 31

1 Características

- La amplia gama de unidades de Daikin ofrece un potencial de aplicación máximo además de opciones de control flexibles
- Conecte un sistema ERQ a una cortina de aire Biddle: un método fiable y eficaz para separar el clima interior del exterior que permite recuperar la inversión en menos de año y medio, mucho menos que con una cortina de aire eléctrica.
- Conecte una unidad ERQ a una unidad de tratamiento de aire para optimizar las condiciones ambientales, controlando la entrada de aire nuevo y los niveles de humedad, tanto en el modo de refrigeración como de calefacción, en almacenes pequeños, salas de exposición y oficinas
- Además de una unidad de tratamiento de aire, es necesario utilizar una caja de control y un kit de válvula de expansión para cada combinación



2 Especificaciones

2-1 Especificaciones técnicas					ERQ100AV1	ERQ125AV1	ERQ140AV1
Capacidades				CV	4	5	6
Capacidad de refrigeración	Nom.			kW	11,2 (1)	14,0 (1)	15,5 (1)
Capacidad de calefacción	Nom.			kW	12,5 (2)	16,0 (2)	18,0 (2)
Consumo	Refrigeración	Nom.		kW	2,81 (1)	3,51 (1)	4,53 (1)
	Calefacción	Nom.		kW	2,74 (2)	3,86 (2)	4,57 (2)
Control de capacidad	Método				Controlado por Inverter		
	Refrigeración	Mín.		%	24		
		Máx.		%	100		
EER					3,99 (1)		3,42 (1)
COP					4,56 (2)	4,15 (2)	3,94 (2)
Dimensiones	Unidad	Altura		mm	1.345		
		Anchura		mm	900		
		Profundidad		mm	320		
	Unidad con embalaje	Altura		mm	1.524		
		Anchura		mm	980		
		Profundidad		mm	420		
Peso	Unidad			kg	120		
	Unidad con embalaje			kg	130		
Embalaje	Material				Cartón_ / EPS / Madera		
	Peso			kg	8		
Casing	Colour				Blanco Daikin		
	Material				Chapa de acero galvanizado y pintado		
Intercambiador de calor	Longitud			mm	857		
	Filas	Cantidad			2		
	Separación entre aletas			mm	2		
	Pasos	Cantidad			10		
	Superficie de entrada			m^2	1,131		
	Etapas	Cantidad			60		
	Orificio vacío de la placa tubular	Cantidad			0		
	Tipo de tubo				Hi-XSS (3)		
	Aleta	Type			Rejilla alveolar no simétrica		
		Tratamiento			Resistente a la corrosión		
Compresor	Cantidad				1		
	Model				JT100G-VDL		
	Tipo				Compresor scroll herméticamente sellado		
	Velocidad			rpm	6.480		
	Potencia			W	2.500	3.000	3.500
	Método de arranque_				Directo en línea		
	Calentador del cárter			W	33		
Ventilador	Tipo				Ventilador helicoidal		
	Sentido de descarga				Horizontal		
	Cantidad				2		
	Caudal de aire	Refrigeración	Nom.	m^3/min	106		
		Calefacción	Nom.	m^3/min	102	105	
Motor del ventilador	Cantidad				2		
	Model				Motor de CC sin escobillas		
	Potencia			W	70,00		
	Transmisión				Transmisión directa		
	Velocidad	Refrigeración	Nom.	rpm	850		
		Calefacción	Nom.	rpm	820	840	

2 Especificaciones

2-1 Especificaciones técnicas					ERQ100AV1	ERQ125AV1	ERQ140AV1
Motor del ventilador 2	Velocidad	Refrigeración	Nom.	rpm	815		
		Calefacción	Nom.	rpm	785	805	
Nivel de potencia sonora	Refrigeración	Nom.		dBA	66	67	69
Nivel de presión sonora	Refrigeración	Nom.		dBA	50	51	53
	Calefacción	Nom.		dBA	52	53	55
Límites de funcionamiento	Refrigeración	Mín.		°CBS	-5		
		Máx.		°CBS	46		
	Calefacción	Mín.		°CBH	-20		
		Máx.		°CBH	15,5		
	Temperatura en el serpentín	Calefacción	Mín.	°CBS	10		
		Refrigeración	Máx.	°CBS	35		
Refrigerante	Type				R-410A		
	Charge			kg	4,0		
				TCO2Eq	8,4		
	GWP				2.087,5		
	Control				Válvula de expansión (tipo electrónico)		
	Circuitos	Cantidad			1		
Aceite refrigerante	Tipo				Daphne FVC68D		
	Volumen cargado			l	1,5		
Conexiones de tubería	Líquido	Tipo			Conexión abocardada		
		D.E.		mm	9,52		
	Gas	Tipo			Conexión abocardada		Conexión cobresoldada
		D.E.		mm	15,9		19,1
	Drenaje	Cantidad			3		
		D.E.		mm	26x3		
	Longitud de tubería	Máx.	Ud. ext. – Ud. int.	m	55		
	Aislamiento térmico				Tubos de líquido y de gas		
Método de descongelación					Ciclo invertido		
Control de descongelación					Sensor de temperatura del intercambiador de calor exterior		
Dispositivos de seguridad	Elemento	01			Presostato de alta		
		02			Protección térmica del motor del ventilador		
		03			Protector de sobrecarga del Inverter		
		04			Fusible de la PCI		
PED	Categoría				Categoría I		

Accesorios estándar : Manual de instalación; Cantidad : 1;

Accesorios estándar : Manual de uso; Cantidad : 1;

Accesorios estándar : Tubos de conexión; Cantidad : 3;

2-2 Especificaciones eléctricas				ERQ100AV1	ERQ125AV1	ERQ140AV1
Alimentación eléctrica	Nombre			V1		
	Fase			1N~		
	Frecuencia		Hz	50		
	Tensión		V	220-240		
	Límites de tensión	Mín.	%	-10		
		Máx.	%	10		

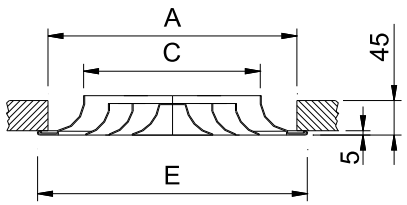


DCN DIFUSORES CIRCULARES

MADEL®

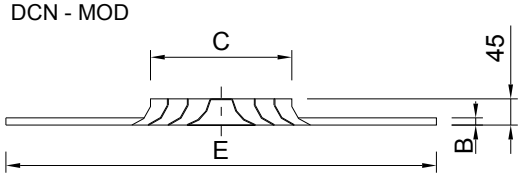
Los difusores de la serie DCN están diseñados para su aplicación en aire acondicionado, ventilación y calefacción.
Su montaje se realiza en falsos techos o suspendidos del techo. Su forma circular garantiza una difusión uniforme del aire en todas direcciones, lo que proporciona un elevado índice de inducción del aire ambiente.
Estos difusores pueden utilizarse en locales con alturas de hasta 4 metros y un diferencial de temperatura de hasta 12ºC, obteniendo buenas prestaciones tanto en velocidad del aire como en nivel de presión sonora en la zona de confort.

DCN



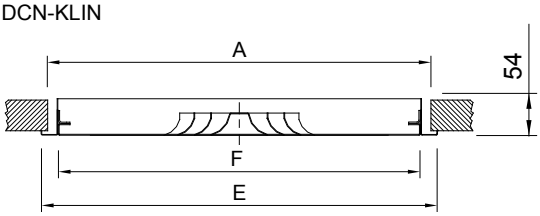
	E	A	C
160	263	223	154
200	303	263	194
250	353	313	244
315	418	378	309
355	458	418	349
400	503	463	394

DCN - MOD



		MOD/600		MOD/625		MOD/675	
	C	B	E	B	E	B	E
160	154	12	595	12	620	15	670
200	194	12	595	12	620	15	670
250	244	12	595	12	620	15	670
315	309	12	595	12	620	15	670
355	349	12	595	12	620	15	670
400	394	12	595	12	620	15	670

DCN-KLIN



	E	A	F
400-160	395	369	345
400-200	395	369	345
500-250	495	469	445
500-315	495	469	445
600-160	595	569	545
600-200	595	569	545
600-250	595	569	545
600-315	595	569	545
600-315	595	569	545
600-400	595	569	545

CLASIFICACIÓN

DCN Difusor circular de conos fijos.

DCN-MOD Difusor DCN especialmente diseñado para instalar en techos modulares de 600x600.

DCN-MOD/625 Difusor DCN especialmente diseñado para instalar en techos modulares de 625x625.

DCN-MOD/675 Difusor DCN especialmente diseñado para instalar en techos modulares de 675x675.

DCN-KLIN Difusor integrado en una placa accesible frontalmente sin necesidad de herramientas, mediante cierre tipo PUSH.

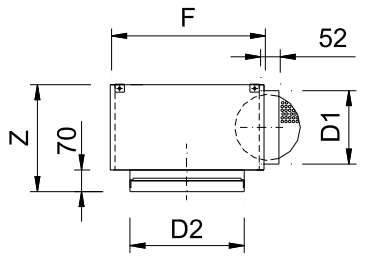
Presionando sobre los cierres PUSH, se hace pivotar la placa interior sobre uno de los lados y ésta queda suspendida del marco exterior, pudiendo ser fácilmente desmontada para su mantenimiento.

MATERIAL

Difusores construidos en aluminio. El marco exterior de los modelos –KLIN están construidos en acero galvanizado.

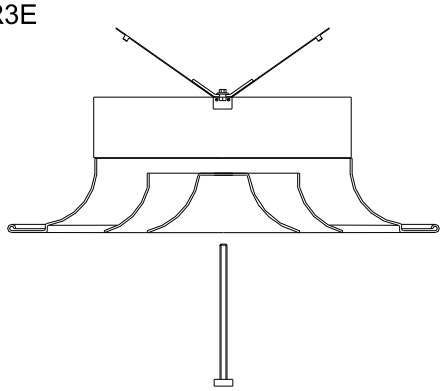
Los difusores DCN van provistos de una junta en la parte posterior, para obtener un sellado estanco en todo el perímetro de contacto con el techo.

PLDN...-R



	D2	F	Z	D1
160	245	285	300	123
200	285	335	300	158
250	335	385	300	198
315	400	435	340	248
355	440	485	340	248
400	485	535	420	313

R3E



ACCESORIOS ACOPLABLES

PLDN Plenum con conexión circular lateral. Incorpora soportes para suspensión en el techo.
Construido en acero galvanizado.

…-R Plenum con regulador de caudal en el cuello de conexión.

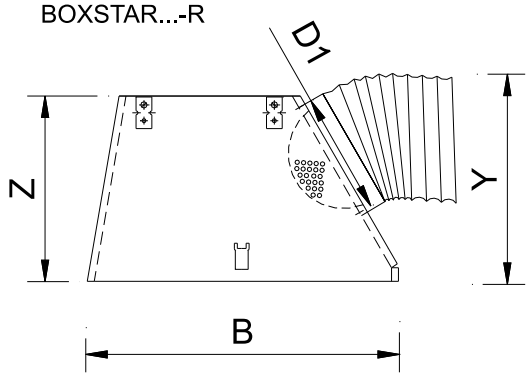
…/S/ Plenum con conexión circular superior.

…/AIS/ Plenum aislado termoacústicamente mediante una espuma con un coeficiente de conductividad térmica de 0,04 w/mk. Dicha espuma cumple con las normas de reacción al fuego:

UNE 23-727 M2
NFP 92-501 M2
DIN 4102 M2

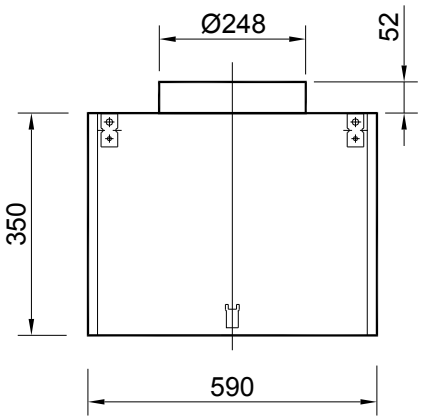
R3E Regulador de caudal tipo mariposa, montado en el cuello del difusor.
Accionamiento manual.
Construido en acero galvanizado.

BOXSTAR...-R



	B	Z	Y	D1
600	590	350	375	248
625	615	350	375	248

BOXSTAR/S/



BOXSTAR Plenum con conexión circular lateral, para difusores DCN-MOD.... Incorpora soportes para suspensión en el techo. El puente de montaje se suministra a parte para ser ensamblado manualmente en obra. Construido en acero galvanizado.

Plenum apilable. Ahorro en el volumen, respecto a un plenum tradicional, superior al 50%.

-R Plenum con regulador de caudal en el cuello de conexión.

/AIS/ Plenum aislado termoacústicamente mediante una espuma con un coeficiente de conductividad térmica de 0,04 w/mk. Dicha espuma cumple con las normas de reacción al fuego:

UNE 23-727 M2
NFP 92-501 M2
DIN 4102 M2

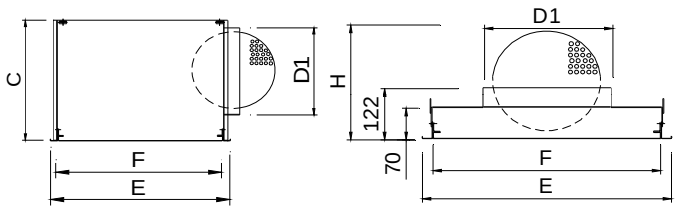
BOXSTAR/S/ Plenum con conexión circular superior para difusores ...-MOD. Incorpora soportes para suspensión en el techo.
Construido en acero galvanizado.

...-R Plenum con regulador de caudal en el cuello de conexión.

…/AIS/ Plenum aislado termoacústicamente mediante una espuma con un coeficiente de conductividad térmica de 0,04 w/mk. Dicha espuma cumple con las normas de reacción al fuego:

UNE 23-727 M2
NFP 92-501 M2
DIN 4102 M2

PLK/L/-R **PLK-R**



	E	F	C	D1	H
400	395	365	320	198	205
500	495	465	370	248	286
600	595	565	435	313	353
675	670	640	435	313	353

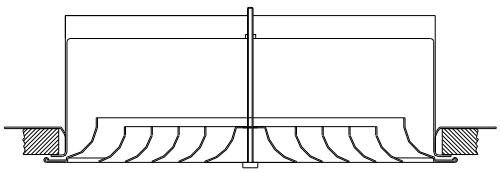
PLK Plenum incorporado al difusor para modelos –KLIN, con conexión circular superior. Construido en acero galvanizado.

…-R Plenum con regulador de caudal en el cuello de conexión.

…/L/ Plenum con conexión circular lateral.

…/AIS/ Plenum aislado termoacústicamente mediante una espuma con un coeficiente de

DCN + PMN



SISTEMAS DE FIJACIÓN

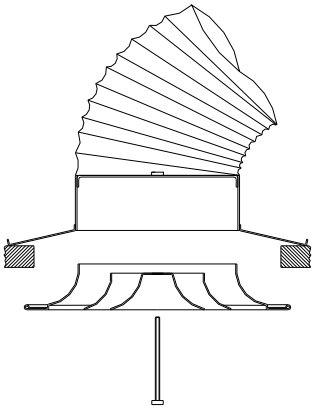
1) Fijación mediante tornillo central a puente de montaje PMN. Construido en acero galvanizado.

Indicado para instalaciones en falso techo con conducto rectangular.

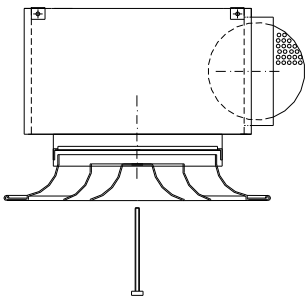
1) Fijación mediante tornillo central a cuello de montaje circular PFLEX. Construido en acero galvanizado.

Indicado para instalaciones en falso techo con conducto circular flexible.

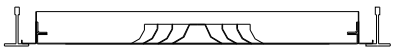
DCN + PFLEX



DCN + PLDN...-R



...-KLIN



1) Fijación mediante tornillo central a plenum PLDN y suspensión del conjunto al techo con varillas. Construido en acero galvanizado.

Para la regulación del caudal en instalación con plenum, aconsejamos el plenum PLDN-R que incorpora un regulador en el cuello de conexión.

1) Patillas para suspensión del conjunto al techo mediante varillas.

ACABADOS

DCN:
AA Anodizado color plata mate.

R9010 Lacado color blanco RAL 9010.

M9016 Lacado color blanco similar al RAL 9016.

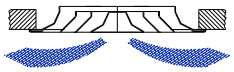
RAL... Lacado otros colores RAL.

DCN-MOD:
R9010 Lacado color blanco RAL 9010.

M9016 Lacado color blanco similar al RAL 9016.

RAL... Lacado otros colores RAL.

DCN SERIES



VELOCIDAD RECOMENDADAS.

DCN	Vmin m/s	Vmax m/s
160	2.5	5,2
200	2.5	5,9
250	2.5	5
315	2.5	5
355	2.5	4,8
400	2.5	4,2

SECCION LIBRE DE SALIDA DEL AIRE (m2).

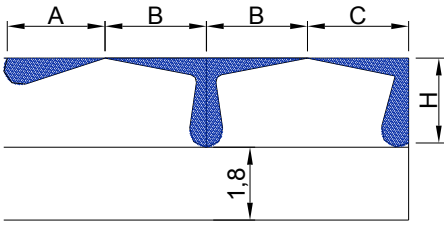
DCN	Ak m2	Afree m2	Qmin. m3/h	Qmax. m3/h
160	.0183	.016	144	300
200	.0292	.02	180	425
250	.0462	.0330	297	595
315	.0743	.0460	414	835
355	.0949	.0550	495	970
400	.121	.070	630	1060

VALORES DE CORRECCION PARA DPt Y Lwa1.

DCN+R3E		100% Open	50% Open
160	Dpt (Kp)	1,3	5,4
	Lwa1 (Kf)	+1,6	+10,4
200	Dpt (Kp)	1,2	5,5
	Lwa1 (Kf)	+0,6	+11,7
250	Dpt (Kp)	1,3	5,8
	Lwa1 (Kf)	+0,2	+10,3
315	Dpt (Kp)	1,3	5,5
	Lwa1 (Kf)	-0,8	+6,2
355	Dpt (Kp)	1,25	6,6
	Lwa1 (Kf)	+0,1	+10,7
400	Dpt (Kp)	1,1	6,2
	Lwa1 (Kf)	+0,3	+10,6

$$DPt1 = Kp \times DPt$$

$$Lwa = Lwa1 + Kf$$



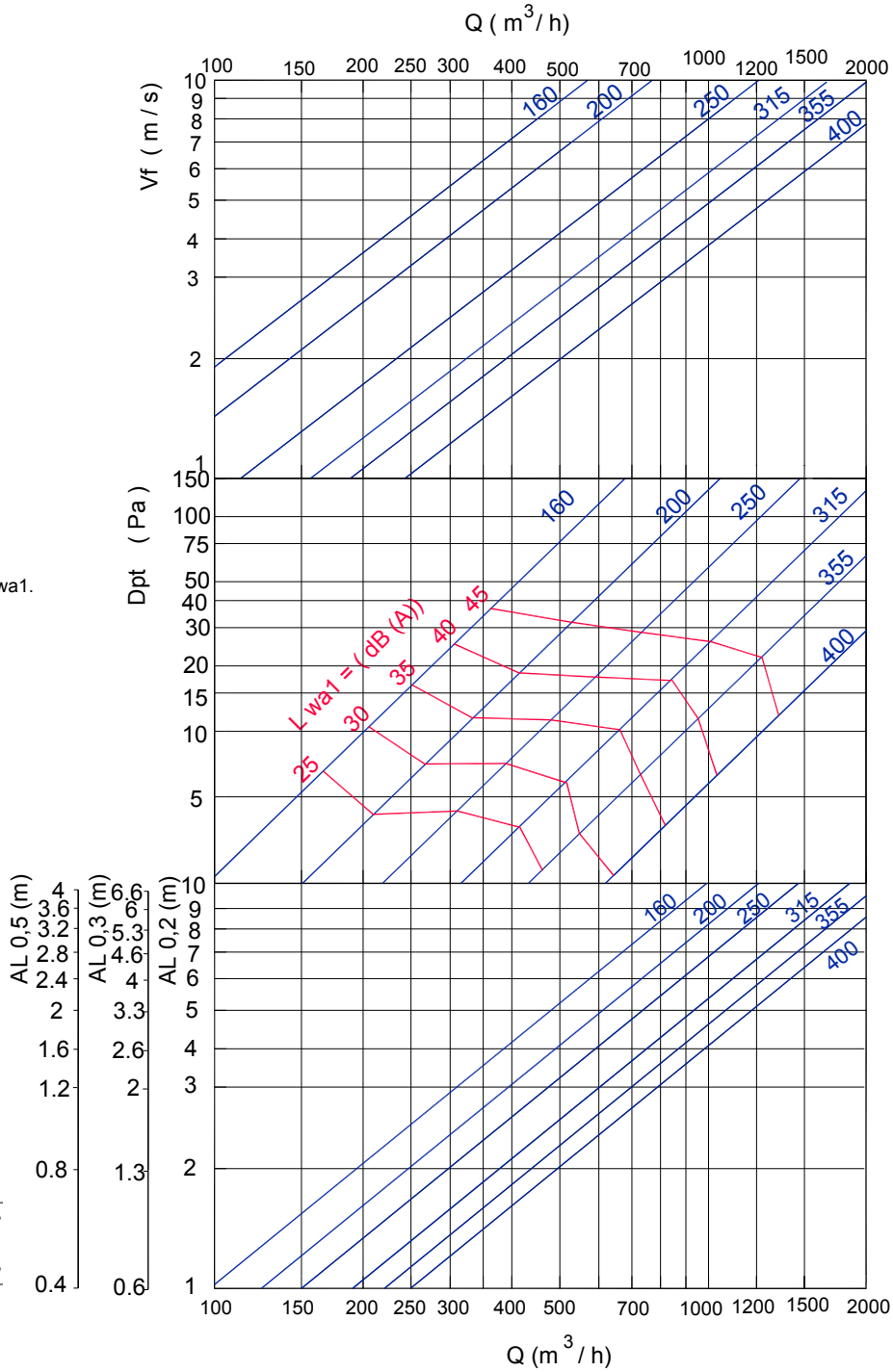
$AL_{0.2} = A$

$AL_{0.2} = B+H$

$AL_{0.2} = C+H$

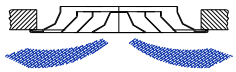
VELOCIDAD LIBRE, PERDIDA DE CARGA Y POTENCIA SONORA, ALCANCE CON EFECTO TECHO.

DCN

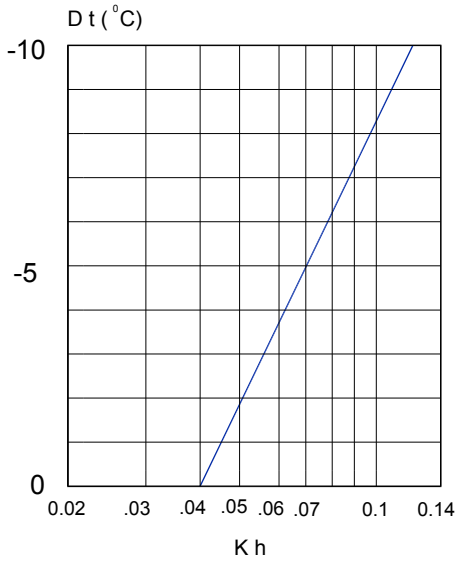


Nota: En MadelMedia Espectro por banda de octava en Hz.

DCN SERIES

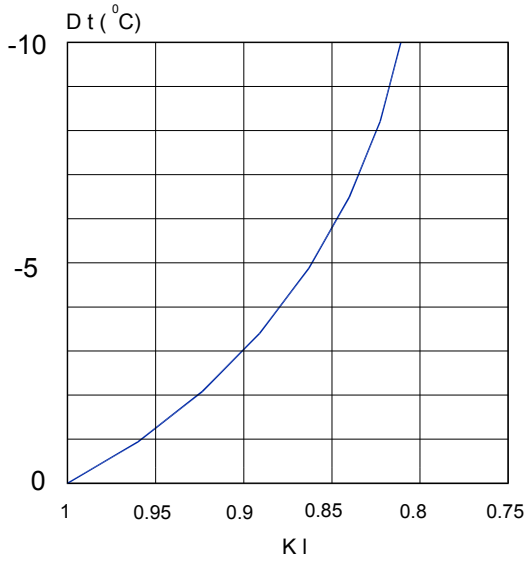


FACTOR DE CORRECCION DE LA DIFUSIÓN VERTICAL (bV) PARA DT (-).

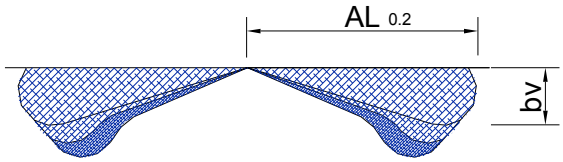


Kh = Factor de corrección de l a difusión vertical.

FACTOR DE CORRECCION DEL ALCANCE (L0.2) DT (-).



kl = Factor de corrección del alcance.

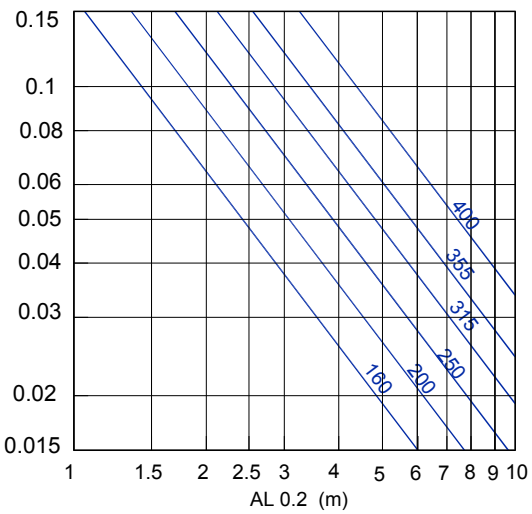


$$bv = Kh \times Al_{0.2}$$

$$AL'_{0.2}\ (Dt<0) = Kl \times AL_{0.2}$$

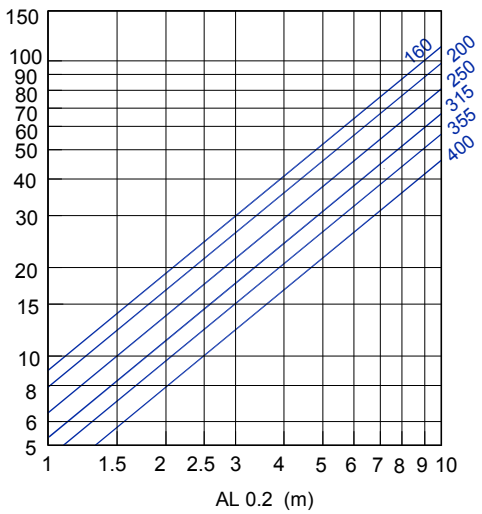
RELACION DE TEMPERATURAS.

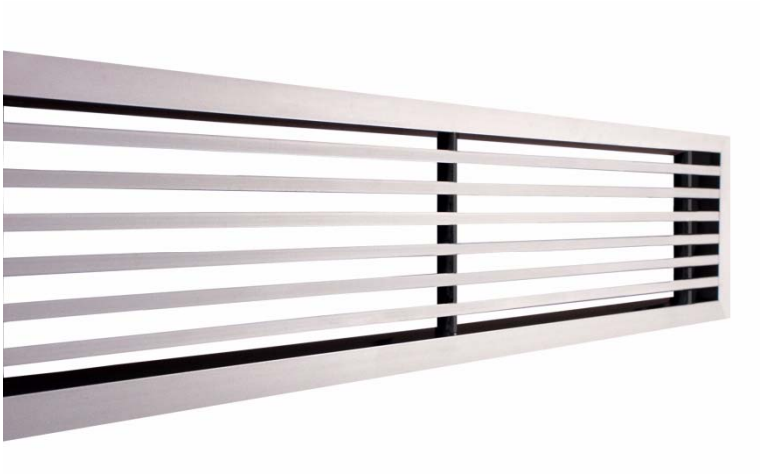
$$\frac{Dtl}{Dtz} = \frac{t\ local - t\ x}{t\ local - t\ imp}$$



RELACION DE INDUCCION.

$$i = \frac{Qr}{Q_0} = \frac{Q\ total\ en\ x}{Q\ de\ impulsion}$$



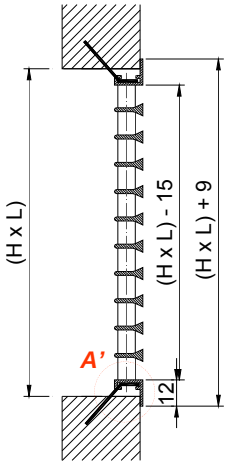


LMT-MINI rejillas lineales de marco reducido

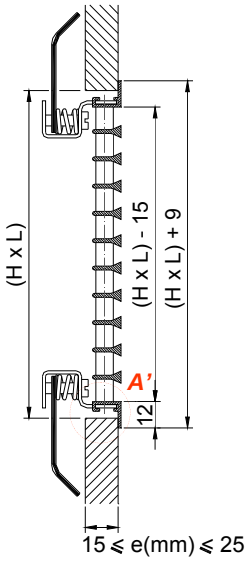
MADEL®

Las rejillas de la serie **LMT-MINI** están diseñadas para su aplicación en aire acondicionado, ventilación y calefacción.
Rejillas de marco reducido a 12 mm. La distancia entre lamas y el grueso de éstas, proporcionan a esta serie de rejillas una gran robustez y una estética que las hace idóneas para salas y locales donde prima el factor decorativo.
Son indicadas para impulsión y retorno en particular o para su utilización en cortinas de aire. Aplicables en techos y paredes.

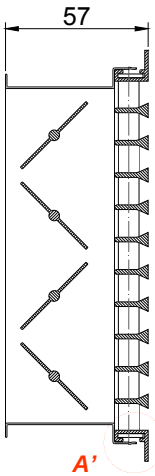
LMT-MINI (P)



LMT-MINI (O)

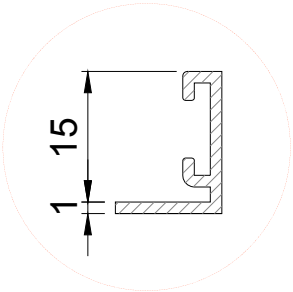


LMT-MINI + SP



DETALLE A'

(marco LMT-MINI)



CLASIFICACIÓN

LMT-MINI Rejilla con ángulos de remate y aletas fijas a 0º, para longitudes ≤ 2 m.
…-ARI Rejilla con un solo ángulo de remate en lado izquierdo, para formar líneas > 2m.
…-ARD Rejilla con un solo ángulo de remate en lado derecho, para formar líneas > 2m.
…-INT Rejilla sin ángulos de remate, para formar líneas > 4m.

MATERIAL

Rejilla de aluminio extruido.

ACCESORIOS ACOPABLES

SP Regulador de caudal de aletas opuestas construido en acero zincado lacado negro. Accionamiento mediante tornillo interior de fácil acceso.

SISTEMAS DE FIJACIÓN

(P) Patillas para recibir en obra.
(O) Tornillo oculto.

ACABADOS

AA Anodizado color plata mate.
M9016 Lacado blanco similar al RAL 9016.
R9010 Lacado blanco RAL 9010.
RAL… Lacado otros colores RAL.

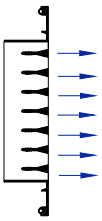
TEXTO DE PRESCRIPCIÓN

Sum. y col. de rejilla lineal de marco reducido a 12 mm y aletas fijas a 0º y paralelas a la cota mayor serie **LMT-MINI+SP (P) AA dim. LxH**, construida en aluminio y acabado anodizado **AA** con regulador de caudal de aletas opuestas, construido en acero electro-zincado lacado negro **SP**, fijación con patillas **(P)**.
Marca **MADEL**.

LMT-MINI

SECCIÓN LIBRE DE SALIDA DEL AIRE m2.

H \ L	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
75	0,004	0,006	0,007	0,009	0,010	0,012	0,014	0,015	0,019	0,022	0,025	0,028	0,032
100	0,006	0,008	0,010	0,013	0,015	0,017	0,020	0,022	0,027	0,031	0,036	0,041	0,045
150	0,010	0,014	0,018	0,023	0,026	0,030	0,034	0,038	0,046	0,054	0,062	0,070	0,078
200	0,014	0,019	0,025	0,031	0,036	0,041	0,046	0,052	0,063	0,073	0,084	0,095	0,106
250	0,018	0,025	0,031	0,039	0,045	0,052	0,059	0,065	0,079	0,093	0,106	0,120	0,133
300	0,022	0,030	0,038	0,047	0,054	0,063	0,071	0,079	0,095	0,112	0,128	0,145	0,161
350	0,026	0,036	0,046	0,056	0,066	0,076	0,085	0,095	0,115	0,135	0,155	0,174	0,194
400	0,030	0,041	0,052	0,064	0,075	0,086	0,098	0,109	0,131	0,154	0,177	0,199	0,222
450	0,034	0,046	0,059	0,072	0,084	0,097	0,110	0,122	0,148	0,173	0,198	0,224	0,249
500	0,038	0,052	0,066	0,080	0,094	0,108	0,122	0,136	0,164	0,192	0,220	0,249	0,277



VELOCIDADES RECOMENDADAS.

Vmin m/s	Vmax m/s
2	3.5

Determinación del caudal de aire. Midiendo Vf en diferentes puntos de la rejilla hallamos Vfmed.

Q (l/s) = Vfmed (m/s) * Afree (m2) * 1000

Q (m3/h) = Vfmed (m/s) * Afree (m2) * 3600

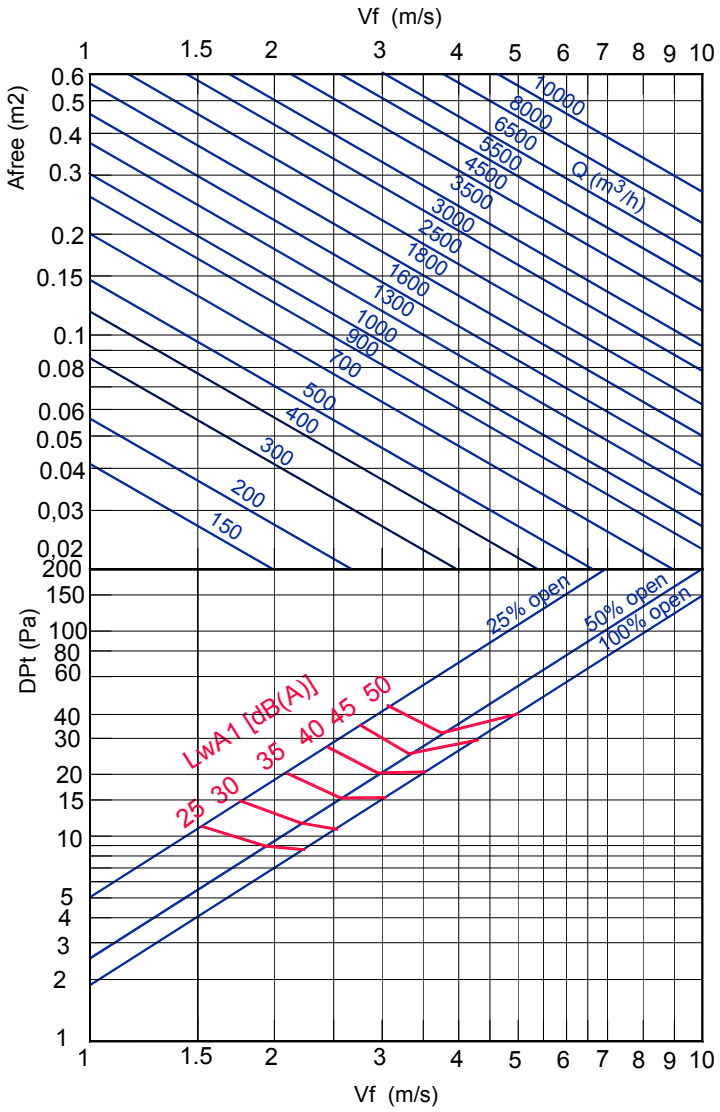
VALORES DE CORRECCIÓN PARA Lwa1.

Afree m2	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,4
Lwa1(kf)	-9	-6	-3	-	+4	+7

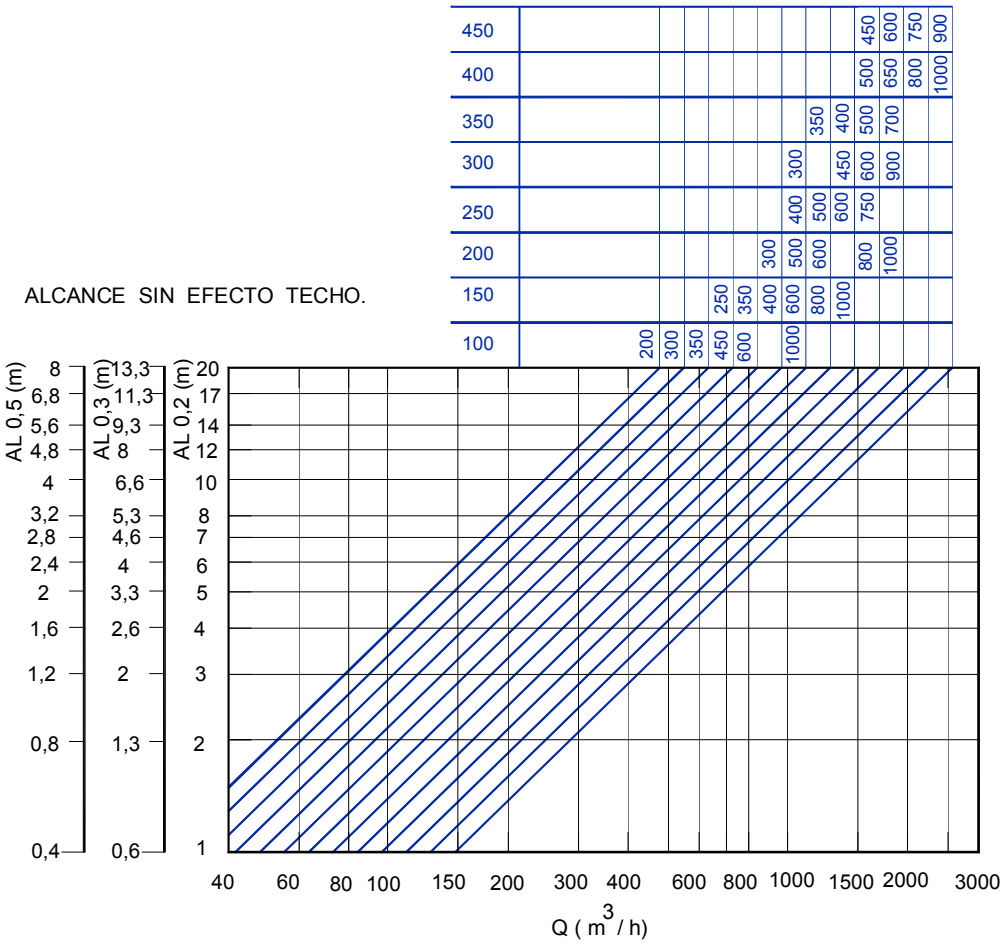
Valores del diagrama referidos a Afree = 0,1 m2.

Lwa = Lwa1 + Kf

VELOCIDAD LIBRE, PERDIDA DE CARGA Y POTENCIA SONORA.



LMT-MINI



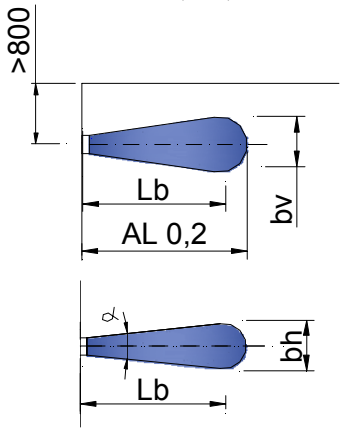
POSICIÓN LAMAS 0°
SIN EFECTO TECHO

AL0,2

Lb = AL0,2 x 0,53

bv = AL0,2 x 0,12

bh = AL0,2 x 0,4



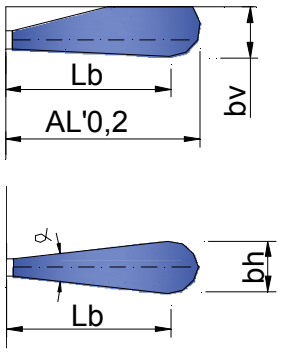
POSICIÓN LAMAS 0°
CON EFECTO TECHO.

AL'0,2 = AL0,2 x 1,33

Lb = AL0,2 x 0,7

bv = Al0,2 x 0,106

bh = Al0,2 x 0,53



ANEXO V CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Ver Anexo 1 de Cálculos eléctricos en Separata de Baja Tensión.