



**MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y  
CONFORT INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN  
BIBLIOTECA DEL CENTRO CÍVICO DE  
GARRAPINILLOS. 18-057-P1**

**OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA**

UNIDAD: UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

INGENIEROS: Pedro Alonso Dominguez  
Alberto Hernández Bernad  
SEPTIEMBRE / 2018

**18-057 – GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL-P1**

**MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT  
INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN BIBLIOTECA DEL CENTRO  
CÍVICO DE GARRAPINILLOS  
18-057 – GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL-  
P1**

**INDICE:**

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

**MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT  
INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN BIBLIOTECA DEL CENTRO  
CÍVICO DE GARRAPINILLOS  
18-057 – GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL-  
P1**

- **MEMORIA**

# **MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN BIBLIOTECA DEL CENTRO CÍVICO DE GARRAPINILLOS 18-057 – GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL- P1**

## **INDICE**

### **MEMORIA GENERAL**

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

### **MEMORIA TECNICA DE LA INSTALACIÓN**

### **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

### **PLANOS**

# **MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN BIBLIOTECA DEL CENTRO CÍVICO DE GARRAPINILLOS 18-057 – GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL- P1**

## **MEMORIA GENERAL**

### **1. ANTECEDENTES Y OBJETO**

El área que ocupa el solar del Centro Cívico Antonio Beltrán de Garrapinillos (Zaragoza) está ubicado en la Plaza José Ramón Arana, 1.

Se trata de un edificio de planta baja y una planta alzada, con cubierta plana transitable y fachada en ladrillo caravista.

Se ha planteado la intervención en la instalación de climatización, para la modificación de la instalación existente únicamente en la zona destinada a biblioteca, dentro del Centro Cívico.

Será el objeto del presente proyecto el diseño de la reforma de la instalación de climatización existente actualmente en la biblioteca, que consiste en un equipo rooftop que también está solicitado por otras dos zonas del Centro (Talleres y Vestíbulo general).

Para ello, se diseña un nuevo sistema a través de un nuevo rooftop dedicado en exclusiva a la biblioteca y el rooftop actual, del que cuelga la misma, se mantiene para climatizar tanto los talleres como el Vestíbulo general.

### **2. ENCARGO DEL PROYECTO**

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

Al estar los trabajos a realizar en esta área, dentro de “Certificación de Calidad” se le ha asignado el código **18-057 – GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL-P1**

### **3. CONDICIONES URBANÍSTICAS**

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

#### **4. AUTOR DEL PROYECTO**

Es autor del presente Proyecto, Alberto Hernández Bernad, Ingeniero Industrial al servicio de Dolmen Ingeniería S.L.P. como Asistencia Técnica Externa en colaboración Pedro Alonso Domínguez, Ingeniero Técnico Industrial, de la Unidad de Energía e Instalaciones del Servicio de Conservación de Arquitectura del Ayuntamiento de Zaragoza, actuando en calidad de funcionario municipal.

#### **5. PLAZO EJECUCIÓN DE LA OBRA**

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

#### **6. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA Y AHORRO ENERGÉTICO**

Con la inversión realizada se prevé la instalación de un sistema moderno y eficiente, que contribuya lo menor posible al calentamiento global y que sus emisiones de CO<sub>2</sub> sean mínimas.

Se cuantifica un consumo de electricidad de 24.357 kWh, lo que equivale a un ahorro del 15 % respecto al consumo actual. Dado que no se cambia el combustible, igualmente la disminución de las emisiones de CO<sub>2</sub> será del orden del 15 %.

Los cálculos justificativos se encuentran en la memoria técnica del proyecto.

#### **7. MEMORIA JUSTIFICATIVA Y FICHA TÉCNICA**

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

##### **7.1 Memoria Justificativa**

**Tipo de necesidad:** Obra

**Justificación de la necesidad:** Dar cumplimiento a la Directiva 2010\_27\_UE del Parlamento Europeo y del Consejo en materia de Eficiencia Energética y como actuación dentro del Programa de Ahorro Energético 2015-2020 del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza.

**Aplicación presupuestaria:** El presupuesto asciende a la cantidad de 48.389,19 euros, IVA incluido, con cargo a la partida "Plan de Ahorro de Energía"

##### **7.2 Ficha Técnica**

**Tipo de necesidad:** Obra

**Objeto del contrato:** Obras de reforma de instalación de climatización.

**Descripción servicio/obra/suministro:** Reforma de instalación de climatización.

**Precio del contrato:** 48.389,19 EUROS (I.V.A. INCLUIDO)

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

**Otras condiciones de adjudicación:** No aplica.

## **8. NORMATIVA DE APLICACIÓN**

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

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

## **9. SOLUCIONES PROPUESTAS Y CONSIDERACIONES**

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

- Acondicionamiento del área en donde se ubicará la unidad exterior.
- Instalación de nuevo sistema de climatización rooftop e instalación de conductos hasta la biblioteca

- Modificación sistema de conductos para la nueva configuración.
- Ubicación de las nuevas unidades interiores y su posterior conexión a los conductos de distribución de aire.
- Control de la instalación completa

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

## **10. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN**

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

### **Desmontaje, obras albañilería y varios**

- Creación de la bancada exterior, donde se situarán la nueva unidad exterior.
- Desmontaje de falsos techos para instalación de equipos y montaje de nuevos.
- Se ejecutarán todas las ayudas necesarias a las instalaciones, que incluirán apertura de pasamuros, rozas, cierres de paramentos o cajones de conductos, etc.

### **Instalación de climatización**

Se instalarán un nuevo rooftop en la cubierta del edificio para dar servicio exclusivamente a la biblioteca.

La unidad exterior será de la marca LENOX modelo BAH042M4M, con capacidad nominal de refrigeración de 45 kW, capacidad nominal de calefacción 32,4 kW, EER 2,96 y COP 3,85 de acuerdo a la norma UNE EN148259.

La ubicación del rooftop se efectuará sobre bancada de hormigón, en la posición indicada en los planos adjuntos.

Desde este equipo partirán las redes de conductos de aire de impulsión y retorno, hasta conectar con la actual red de conductos existentes en la biblioteca.

Previamente a esta conexión, será necesario desmontar parte de la actual red de conductos, en concreto aquella que se dirige a la biblioteca.

Los trabajos de adecuación de dicha red incluirán la adecuación de la actual red, para que el suministro a Talleres y Vestíbulo General se mantenga tal y como se encuentran actualmente.

En la nueva red se montará un nuevo ramal para climatizar la zona del altillo de la biblioteca. Dicho ramal circulará totalmente por la cubierta, según se observan en planos adjuntos.



La climatización en cada una de las salas se realizará mediante las unidades terminales de difusión de aire (rotacionales y toberas) existentes actualmente, a excepción del atillo para el que se instalarán nuevas unidades del tipo multitobera según planos.

En el sistema de distribución se incorporarán reguladores de caudal con compuerta motorizada regulada a través del termostato y un sistema de gestión para las distintas estancias

El control se realizará mediante termostatos individuales asociados a cada una de las unidades terminales y un control centralizado de todo el edificio desde el cual será posible controlar todos los parámetros de confort de todas las estancias.

### **Instalación eléctrica**

La instalación eléctrica que se requiere es exclusivamente la necesaria para alimentar el nuevo sistema de climatización descrito. Se deberá instalar un subcuadro eléctrico para instalación de protecciones de nuevos circuitos. El nuevo subcuadro será alimentado desde cuadro general existente y se ubicará junto a él, en caso de no disponer de espacio en el actual para ubicar las nuevas protecciones. Se incorporará un analizador de redes en el circuito que suministra al nuevo generador térmico que estará integrado en el sistema de gestión.

### **Seguridad y Salud**

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

### **Gestión Documental**

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

## **11. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES**

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

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

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

## **12. PRUEBAS REGLAMENTARIAS**

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

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

Control de calidad de los materiales

Control de calidad de los equipos

Control de calidad en el montaje

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

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

### **CONTROL DE CALIDAD EN LOS EQUIPOS Y MATERIALES**

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

Todas las luminarias instaladas dispondrán de certificación ENEC.

### **CONTROL DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### CONTROL DE CALIDAD EN LAS PRUEBAS

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

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

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

### **13. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD**

#### MANTENIMIENTO Y USO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

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

#### INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

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

#### INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA

Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

#### INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

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

### **14. PLIEGO DE CONDICIONES**

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

### **15. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**

Se redactará el correspondiente Estudio de Seguridad Laboral, de acuerdo al R.D. 1627/97

## 16. EXPRESIÓN DEL PRESUPUESTO

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

Presupuesto de ejecución material .....	33.605,94
13% Gastos generales .....	4.368,77
6% Beneficio Industrial .....	<u>2.016,36</u>
<b>PRESUPUESTO DE CONTRATA .....</b>	<b>39.991,07</b>
21% IVA .....	<u>8.398,12</u>
<b>PRESUPUESTO TOTAL IVA INCLUIDO.....</b>	<b>48.389,19</b>

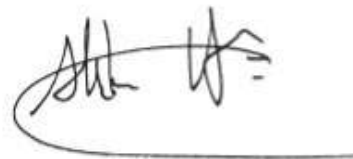
I.C. de Zaragoza, Octubre de 2018

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES  
El Funcionario Municipal



Fdo: Pedro Alonso Domínguez

El Ingeniero Industrial  
Colegiado nº: 2453



Fdo: Alberto Hernández Bernad  
Asistencia Técnica Externa

**MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT  
INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN BIBLIOTECA DEL CENTRO  
CÍVICO DE GARRAPINILLOS  
18-057 – GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL-  
P1**

**MEMORIA TÉCNICA DE LA INSTALACIÓN**



**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO



**DOLMEN**  
INGENIERIA

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



## PROYECTO

# MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN BIBLIOTECA DEL CENTRO CÍVICO DE GARRAPINILLOS

Solicitante: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Emplazamiento: Pz José Ramón Arana, 1. Garrapinillos (Zaragoza).

Autor: Alberto Hernández Bernad

*Ingeniero Industrial*

*Septiembre de 2018*

## ÍNDICE DE LA MEMORIA

<b>PROYECTO .....</b>	<b>1</b>
<b>1. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. NORMATIVA DE APLICACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>3. AUTOR DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
<b>4. identificación del titular.....</b>	<b>4</b>
<b>5. EMPLAZAMIENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>6. DESCRIPCIÓN DEI EDIFICIO.....</b>	<b>5</b>
<b>7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA .....</b>	<b>5</b>
7.1. Instalación de producción de climatización.....	5
7.2. Instalación de distribución de climatización.....	7
<b>8. EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE.....</b>	<b>8</b>
8.1. De calidad térmica del ambiente .....	8
8.2. De calidad del aire interior .....	8
8.3. De higiene.....	8
<b>9. EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA.....</b>	<b>9</b>
9.1. Estimación del consumo de energía anual, mensual y emisiones de CO <sub>2</sub> .....	9
9.2. Lista de equipos consumidores de energía y sus potencias.....	10
9.3. Justificación del sistema de producción de climatización elegido.....	11
9.3.1. Climatización.....	11
9.3.2. Agua caliente sanitaria.....	11
9.4. Generación de energía térmica.....	11
9.5. Redes de conductos .....	11
9.5.1. Distribución de aire.....	12
9.6. Control de las instalaciones .....	12
9.7. Utilización de energías renovables .....	17
9.8. Limitación de uso de la energía convencional .....	17
<b>10. EXIGENCIAS DE SEGURIDAD.....</b>	<b>17</b>
10.1. Protección contra incendios.....	17
10.2. Seguridad de utilización .....	17
<b>11. CUMPLIMIENTO CTE DB-SI.....</b>	<b>17</b>
<b>12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.....</b>	<b>17</b>
<b>13. CONCLUSIONES.....</b>	<b>19</b>

### ANEXOS A LA MEMORIA

ANEXO 1: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ANEXO 2: FICHAS TÉCNICAS EQUIPOS SELECCIONADOS

ANEXO 3: FOTOGRAFÍAS

ANEXO 4: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



## I.- MEMORIA

### 1. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

El área que ocupa el solar del Centro Cívico Antonio Beltrán de Garrapinillos (Zaragoza) está ubicado en la Plaza José Ramón Arana, 1.

Se trata de un edificio de planta baja y una planta alzada, con cubierta plana transitable y fachada en ladrillo caravista.

Se ha planteado la intervención en la instalación de climatización, para la modificación de la instalación existente únicamente en la zona destinada a biblioteca, dentro del Centro Cívico.

Será el objeto del presente proyecto el diseño de la reforma de la instalación de climatización existente actualmente en la biblioteca, que consiste en un equipo rooftop que también está solicitado por otras dos zonas del Centro (Talleres y Vestíbulo general).

Para ello, se diseña un nuevo sistema a través de un nuevo rooftop dedicado en exclusiva a la biblioteca y el rooftop actual, del que cuelga la misma, se mantiene para climatizar tanto los talleres como el Vestíbulo general.

### 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

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

- Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias, según R.D. 1027/2.007 de 20 de julio.
- Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según R.D. 842/2002 de 2 de agosto.
- Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Ordenanza municipal protección contra ruidos y vibraciones, aprobada por el ayuntamiento pleno el 31/01/2001.

- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 9-3-1991).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 486/1997, disposiciones mínimas de seguridad y salud en lugares de trabajo y Real decreto 485/1997, disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real decreto 1627/1997, disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación de la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

### **3. AUTOR DEL PROYECTO**

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

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

### **4. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR**

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

### **5. EMPLAZAMIENTO**

Plaza José Ramón Arana, 1

50190 ZARAGOZA (ZARAGOZA)

Ref. Cat. 4368205XM6146G0001PB

REM: 506

Código: 18-057-GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL-P1

## 6. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Se trata de un Centro Cívico, compuesto de planta baja y una planta alzada, con cubierta plana y fachadas en ladrillo caravista.

A continuación se muestran la distribución de superficies de la biblioteca del Centro Cívico:



Planta	Zona	Superficie (m <sup>2</sup> )
Baja	Biblioteca sala de estudio	168,93
Baja	Biblioteca infantil	44,24
Baja	Internet	14,44
Primera	Altillo biblioteca	27,94
	<b>TOTAL</b>	<b>255,55</b>

## 7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

### 7.1. Instalación de producción de climatización

Se instalarán un nuevo rooftop en la cubierta del edificio para dar servicio exclusivamente a la biblioteca.

A continuación se muestra las características técnicas de este equipo:

			
<b>INFORMACIÓN TERMODINÁMICA (CALOR/FRÍO)</b>			
Capacidad termodinámica	<b>32.4</b>	<b>45</b>	kW
Factor de calor sensible neto		<b>0.696</b>	
Potencia absorbida (*)	<b>8.4</b>	<b>15.2</b>	kW
COP/EER	<b>3.85</b>	<b>2.96</b>	
Eurovent categoría de eficiencia energética	<b>B</b>	<b>B</b>	
Valor global SFP		<b>1451</b>	W/(m <sup>3</sup> /s)
Datos en interior	<b>21 / 50</b>	<b>25 / 50</b>	°C/%
Datos en exterior	<b>-2.1 / 90</b>	<b>37.5 / 50</b>	°C/%
Aire fresco	<b>50</b>	<b>50</b>	%

(\*):Según EN14511-2018

### RENDIMIENTOS ESTACIONALES

SCOP/SEER (1)	<b>3.11</b>	<b>4</b>	
Eficiencia energética estacional (calefacción $\eta_s$ , h, refrigeración $\eta_{s,c}$ ) (2)	<b>121.3</b>	<b>157.1</b>	%

(1):De acuerdo con la norma EN14825, el rendimiento del modo de calefacción se da para el clima promedio.

(2):Refrigeración de espacios y eficiencia energética de calefacción de espacios siguiendo la normativa de Ecodiseño UE 2016/2281.

### INFORMACIÓN GENERAL

Nº circuitos	<b>1</b>
Tipo de compresor/Nº	<b>Scroll/2</b>
Refrigerante	<b>R410A</b>


**INFORMACIÓN SOBRE EL VENTILADOR DE IMPULSIÓN**

Caudal de aire acondicionado	<b>7910</b>	m3/h
Presión disponible en la red de impulsión	<b>350</b>	Pa
Referencia del kit de impulsión	<b>HP</b>	
Potencia eléctrica total del kit de impulsión	<b>3.19</b>	kW
Velocidad de rotación	<b>1846</b>	rpm
SFP (Specific power factor )	<b>4</b>	
Valor SFP	<b>1462</b>	W/(m3/s)

**INFORMACIÓN ELÉCTRICA (OPCIONALES INCLUIDOS)**

Acometida eléctrica principal	<b>400V/III/50Hz</b>	V/P
Potencia máxima	<b>22.8</b>	kW
Intensidad de arranque	<b>125.6</b>	A
Amperios consumidos a plena carga	<b>38.8</b>	A
SCC (short circuit current)	<b>10</b>	KA
EMC (electro-magnetic compatibility)	<b>A</b>	

**DIMENSIONES DE LA UNIDAD**



Largo	Ancho	Alto	Peso en funcionamiento
<b>2298</b>	<b>2250</b>	<b>1263</b>	<b>700 *</b>

Imágenes no certificadas  
 (\*) Los valores de peso se proporcionan a título indicativo. Para transporte con helicóptero o grúa especial, planifique y verifique el peso antes de realizar el trabajo.

**INFORMACIÓN ACÚSTICA**

Espectro por octava de banda Exterior dB(A) (Carga completa)								Lwa	Lp
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
<b>56.2</b>	<b>60.6</b>	<b>68.8</b>	<b>76.1</b>	<b>79.6</b>	<b>77.9</b>	<b>78</b>	<b>70.9</b>	<b>84.4</b>	<b>53.4</b>

Espectro por octava de banda Impulsión dB(A) (Carga Completa)								Lwa: Potencia sonora dB(A)
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
<b>46.5</b>	<b>54.4</b>	<b>72.4</b>	<b>79.5</b>	<b>85.6</b>	<b>81.9</b>	<b>82.1</b>	<b>74.6</b>	<b>89.1</b>

Espectro por octava de banda Retorno dB(A) (Carga Completa)								Lwa: Potencia sonora dB(A)
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
<b>39.4</b>	<b>49.6</b>	<b>68.2</b>	<b>68.7</b>	<b>70.5</b>	<b>71.6</b>	<b>77.1</b>	<b>70.9</b>	<b>80.1</b>

Lwa: Potencia sonora dB(A)

Lp: Presión sonora a 10 metros dB(A)

Nivel de potencia sonora global medido conforme a la norma ISO 3744

Valores mostrados acorde a la norma EN12102

Tolerancia +/- 3 dB(A)

La ubicación del rooftop se efectuará sobre bancada de hormigón, en la posición indicada en los planos adjuntos.

Desde este equipo partirán las redes de conductos de aire de impulsión y retorno, hasta conectar con la actual red de conductos existentes en la biblioteca.

Previamente a esta conexión, será necesario desmontar parte de la actual red de conductos, en concreto aquella que se dirige a la biblioteca.

Los trabajos de adecuación de dicha red incluirán la adecuación de la actual red, para que el suministro a Talleres y Vestíbulo General se mantenga tal y como se encuentran actualmente.

En la nueva red se montará un nuevo ramal para climatizar la zona del altillo de la biblioteca. Dicho ramal circulará totalmente por la cubierta, según se observan en planos adjuntos.

## 7.2. Instalación de distribución de climatización

La climatización en cada una de las salas se realizará mediante las unidades terminales de difusión de aire (rotacionales y toberas) existentes actualmente, a excepción del altillo para el que se instalarán nuevas unidades del tipo multitobera según planos.

En el sistema de distribución se incorporarán reguladores de caudal con compuerta motorizada regulada a través del termostato y un sistema de gestión para las distintas estancias:

- ✓ Biblioteca sala de estudio de doble altura
- ✓ Biblioteca sala de estudio de altura simple
- ✓ Biblioteca infantil
- ✓ Internet
- ✓ Altillo biblioteca

El control se realizará mediante termostatos individuales asociados a cada una de las compuertas de regulación, y un control centralizado desde el cual será posible controlar todos los parámetros de confort de todas las estancias de la biblioteca.

---

## 8. EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE

### 8.1. De calidad térmica del ambiente

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

### 8.2. De calidad del aire interior

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

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

Respecto a la ventilación de las estancias a climatizar, se considera un caudal de ventilación correspondiente a IDA 2 (aire de buena calidad), 12 l/s por persona en las estancias con ocupación y 0,83 l/(s·m<sup>2</sup>) en las estancias no dedicadas a ocupación humana permanente.

Adicionalmente, el rooftop dispone de sonda de calidad de aire de tal forma que es capaz de regular al caudal de aire exterior en función de la calidad del aire interior.

### 8.3. De higiene

En el edificio objeto del proyecto no se realiza instalación de agua caliente sanitaria, según prescripción de responsables municipales, por lo que este apartado no es de aplicación.

## 9. EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGETICA

### 9.1. Estimación del consumo de energía anual, mensual y emisiones de CO<sub>2</sub>

La potencia instalada en refrigeración será de 100,6 kW y en calefacción de 94,06 kW.

Conocidos los grados-día en base 18 para calefacción y en base 15 para refrigeración para la localidad de Zaragoza (fuente: [www.degreedays.net](http://www.degreedays.net)), se puede realizar una distribución de consumos mensual, considerando que el mes más desfavorable, diciembre y julio, trabajará constantemente al 100% de potencia en calefacción y refrigeración respectivamente. Realizando interpolaciones y considerando que la instalación funciona 8 horas diarias, se obtiene la siguiente tabla:

Mes	GD18/15	Días	Demanda calefacción (kWh)	Demanda refrigeración (kWh)
Enero	292	31	6.801	
Febrero	270	28	5.680	
Marzo	267	31	6.219	
Abril	149	30	3.358	
Mayo	180	31	0	6.337
Junio	297	30	0	10.119
Julio	317	31	0	11.160
Agosto	308	31	0	10.843
Septiembre	143	30	0	4.872
Octubre	84	31	1.956	0
Noviembre	238	30	5.364	0
Diciembre	345	31	8.035	0
<b>Total</b>			<b>37.413</b>	<b>43.331</b>

Estimado el consumo mensual de calefacción y de refrigeración, se puede calcular el consumo de energía eléctrica dividiendo cada consumo entre el rendimiento de los equipos, conociendo que los rendimientos para los nuevos equipos son EER de 2,96 y un COP de 3,85:

Mes	Consumo eléctrico calefacción estimado (KWh)	Consumo eléctrico refrigeración estimado (KWh)
Enero	1.766	
Febrero	1.475	
Marzo	1.615	
Abril	872	

Mes	Consumo eléctrico calefacción estimado (KWh)	Consumo eléctrico refrigeración estimado (KWh)
Mayo		2.141
Junio		3.418
Julio		3.770
Agosto		3.663
Septiembre		1.646
Octubre	508	
Noviembre	1.393	
Diciembre	2.087	
<b>Total</b>	<b>9.718</b>	<b>14.639</b>

Considerando un factor de conversión de energía primaria a emisiones de CO<sub>2</sub> de 372 g/kWh para electricidad, de acuerdo a los informes del IDAE, se obtienen los siguientes valores de emisiones de CO<sub>2</sub> mensuales:

Mes	Emisiones CO <sub>2</sub> (Tn)
Enero	657
Febrero	549
Marzo	601
Abril	324
Mayo	796
Junio	1.272
Julio	1.403
Agosto	1.363
Septiembre	612
Octubre	189
Noviembre	518
Diciembre	776
<b>Total</b>	<b>9.061</b>

## 9.2. Lista de equipos consumidores de energía y sus potencias

Los nuevos equipos consumidores de energía junto con sus potencias eléctricas se pueden observar en el apartado 12 “Instalación eléctrica en baja tensión”.



---

### **9.3. Justificación del sistema de producción de climatización elegido**

#### **9.3.1. Climatización**

Dada la imposibilidad de aprovechamiento térmico de aguas subterráneas, se ha optado por un sistema rooftop aire-agua por tratarse de uno de los sistemas más probados, fiables y económicos del mercado actualmente.

#### **9.3.2. Agua caliente sanitaria**

No es aplicable a este proyecto dado que no se dispone de agua caliente sanitaria en el edificio objeto del proyecto.

### **9.4. Generación de energía térmica**

En el apartado “Descripción de la solución adoptada” se han descrito las características técnicas de los nuevos equipos de generación de energía térmica. La potencia seleccionada para los nuevos equipos ha sido seleccionada en base a las características de los actuales equipos de generación.

Cuando se interrumpa el funcionamiento de un generador, deberá interrumpirse también el funcionamiento de los equipos accesorios directamente relacionados con el mismo.

### **9.5. Redes de conductos**

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.

Al ser la potencia útil nominal a instalar de generación de calor o frío menor a 70 kW son válidos los espesores mínimos de aislamiento para conductos y accesorios de la red de impulsión de aire de 50 mm en exterior y 30 mm para interior para un material con conductividad térmica de referencia a 10°C de 0,040 W/mK.

La terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. Se prestará especial cuidado en la realización de La estanqueidad de las juntas al paso del agua de lluvia.

### **9.5.1. Distribución de aire**

La distribución de aire existente se aprovecha tal como se encuentra en la actualidad. Únicamente es necesario ejecutar una nueva red en la cubierta para alimentar a los nuevos difusores multitobera para el altillo de la biblioteca.

Los elementos terminales de difusión se mantienen en su totalidad y se añaden difusores multitobera en el altillo.

En los planos se señalan dichos elementos terminales, así como la marca y modelo seleccionado.

### **9.6. Control de las instalaciones**

El sistema de control se basará en un autómata con web server y comunicación modbus de la marca Wago y 5 termostatos comunicables en las diferentes salas que actúan sobre las compuertas de zona.

El control es ampliable tanto para control de climatización como alumbrados o consumos eléctricos.

El servidor web integrado permite un control y monitorización local o remoto de la instalación a través de ordenador, tablet o Smartphone pudiéndose realizar a través del mismo las siguientes operaciones:

- ✓ encendido/ apagado del sistema total o parcial tanto en manual como con calendario.
- ✓ control sobre termostatos de salas a través de modbus.
- ✓ control y monitorización de parámetros de unidad de producción mediante comunicación modbus
- ✓ gestión de envío de correos electrónicos de alarmas y estados.
- ✓ almacenamiento de datos de tendencias de instalación.
- ✓ control grafico de la instalación con plano de situación de elementos.

El sistema de control se instalara en un cuadro de superficie en una ubicación interior y alojara el autómata general y los circuitos eléctricos necesarios para su funcionamiento.

En la puerta del armario se instalara un pulsador de marcha/paro y un piloto de información de estado.

Se instalara una línea de comunicación modbus con la unidad de producción.

Se instalara una línea de comunicación modbus con el analizador de redes eléctricas instalado en la línea de alimentación de la unidad de producción.

Se instalaran 5 termostatos comunicados por modbus con las siguientes características:

- ✓ salida proporcional 0–10V para control de compuerta de zona.
- ✓ control local de variación limitada de consigna, encendido/apagado de zona y visualización de temperatura de sala y consigna.
- ✓ a través del control centralizado será posible modificar la consigna de temperatura, los rangos de límite de consigna, el horario de funcionamiento, encendido/apagado de zona y la salida de control de compuerta.

Se pueden programar todos los perfiles de usuarios que se quieran con los permisos que se deseen.

Se proporcionará la programación de los autómatas y webserver y las licencias de programación de los automátas, PLC's, etc.

#### **Trabajos a realizar:**

Suministro y montaje de cuadro de control de poliéster de 500x400x200 con puerta opaca, placa de montaje y elementos de sujeción totalmente instalado y terminado para alojar los siguientes elementos:

- ✓ Protecciones eléctricas de circuitos.
- ✓ Fuente de alimentación 230/24 vdc.
- ✓ Autómata Wago con servidor web y tarjetas e/s.
- ✓ Borneros de conexión de elementos de campo y comunicaciones
- ✓ toma de enchufe auxiliar.

Suministro y montaje de analizador de redes eléctricas, ABB modelo M2M, para la monitorización de los parámetros eléctricos de la unidad de producción.

Instalación de líneas de campo desde cuadro de control hasta puntos de utilización totalmente instalado y terminado incluso montaje y conexión de termostatos:

- ✓ 5 unidades de termostato comunicable modbus.
- ✓ Líneas de alimentación a 5 termostatos.
- ✓ Líneas de comunicación modbus a 5 termostatos
  - Desde los termostatos se pueden realizar las siguientes operaciones:
    - Funciones:
      - Encender apagar la zona en la que estén instalados.

- Regular la consigna de temperatura dentro de los límites fijados desde el control general.
- Visualizaciones:
  - Temperatura actual de la zona.
  - Fecha y hora.
  - Estado invierno verano.
  - Avería del sistema.
  - Modo eco activado.
  - Señalización de encendido por programación horaria.
- Líneas de alimentación y control desde termostatos a compuertas de aire.
- Línea de comunicación a unidad de producción térmica en cubierta.
  - Los parámetros a visualizar dependen de lo que el fabricante programe en la parte de comunicación modbus, por lo general, estos parámetros que a continuación se listan, están disponibles en todas las unidades de climatización. También existen otros parámetros más técnicos que si se solicitan y están disponibles se pueden visualizar:
    - Estado de la unidad ON/OFF.
    - Estado invierno/verano.
    - Consigna temperatura aire.
    - Estado alarma y código de avería.
    - Temperatura impulsión aire.
    - Temperatura retorno aire.
    - Temperatura exterior.
    - Compresores activos y su %.
    - Ventiladores activos y su %.
    - Temperaturas y presiones de gas.
    - Caudal de aire (o presión a la salida).
- Línea de comunicación a analizador de redes eléctricas.
  - Monitorización de parámetros eléctricos, voltaje, potencias, consumos y calidad de la energía.

Programación y puesta en marcha de control general Wago con las siguientes características:

- ✓ Control de puntos de 5 termostatos, consignas, Calendarios, límites, temperatura sala y estado compuertas.
- ✓ Control y monitorización de equipo de producción térmica.

- 
- ✓ Control y monitorización de analizador de redes eléctricas.
  - ✓ Configuración de sistema de e/s.
  - ✓ Programación de servidor web con pantallas de control general y planos de localización de elementos así como pantallas de control de unidad climatizadora y termostatos.
  - ✓ Programación de usuarios y sus niveles de control.
  - ✓ Programación de calendarios de funcionamiento semanal.
  - ✓ Programación y configuración de comunicación web.
  - ✓ Programación y configuración de tendencias y registro de datos.
  - ✓ Programación y configuración de correos electrónicos para aviso de incidencias y averías.

### **Equipos instalados**

- ✓ Controladora ETHERNET 750-8202
- ✓ Tarjeta SAL. DIG. 2 CAN 0.5A 750-501
- ✓ Tarjeta ENT. DIG. 2 CAN 24V 3MS 750-401
- ✓ Tarjeta borna final 750-600
- ✓ Fuente alimentacion 230/24vdc 5A.
- ✓ Termostato termokon joy fancoil ec ao2do rs485 modbus pure white
- ✓ Analizador de redes ABB modelo M2M modbus.

**Listado de puntos a controlar**

PUNTOS DE CONTROL INSTALACION CENTRO SOCIAL GARRAPINILLOS					
Listado de puntos de control:	E.A. 0....10V	S.A. 0....10V	E.A. PT1000	E.D.	S.D.
Pulsador puerta marcha/paro				1	
Piloto puerta estado instalacion					1
	E.A. 0....10V	S.A. 0....10V	E.A. PT1000	E.D.	S.D.
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>TOTAL PUNTOS FISICOS:</b>	<b>2</b>				

Listado de puntos de control en bus de comunicaciones	Puntos programados
Temperatura en salas medida por termostatos	5
Monitorizacion de punto de consigna en sala	5
Modificacion de punto de consigna en sala	5
Rango de ajuste de consigna en sala	5
Monitorizacion de estado de compuerta de entrada	5
Monitorizacion de estado de compuerta de salida	5
Monitorizacion de estado encendido/apagado	5
Orden de encendido/apagado remoto	5
Orden de cambio invierno verano	5
Programacion horaria semanal	5
<b>TOTAL PUNTOS BUS COMUNICACIONES:</b>	<b>50</b>

<b>TOTAL PUNTOS:</b>	<b>52</b>
----------------------	-----------

MATERIAL CONTROL	
DESCRIPCION	UDS.
CONTROLADORA ETHERNET SPS 750-8202	1
SAL. DIG. 2 CAN 0.5A 750-501	1
ENT. DIG. 2 CAN 24V 3MS 750-401	1
BORNA FINAL 750-600	1
FUENTE ALIMENTACION 230/24VDC 5A	1
TERMOSTATO TERMOKON JOY FANCOIL EC AO2DO RS485 MODBUS PURE WHITE	5

### 9.7. Utilización de energías renovables

No se requiere la utilización de energías renovables por no disponer en el edificio Agua Caliente Sanitaria por deseo de responsables de la propiedad.

### 9.8. Limitación de uso de la energía convencional

Se utilizará energía eléctrica para la producción de calefacción y refrigeración, estando su uso permitido por alimentar a una bomba de calor.

## 10.EXIGENCIAS DE SEGURIDAD

### 10.1. Protección contra incendios

Se justifica en el correspondiente proyecto de instalaciones de protección contra incendios.

### 10.2. Seguridad de utilización

Los equipos y aparatos estarán situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación. Por otra parte, los elementos de medida, control, protección y maniobra se instalarán en lugares visibles y fácilmente accesibles.

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

## 11.CUMPLIMIENTO CTE DB-SI

Se establece en el correspondiente proyecto de prevención de incendios.

## 12.INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

Los nuevos receptores eléctricos en el edificio serán, como se ha ido viendo en apartados anteriores, los siguientes, cuyas protecciones se ubicarán en un nuevo cuadro a instalar en la recepción del vestíbulo de planta baja.

Receptor	Unidades	Tensión (V)	Potencia unitaria (W/ud)	Potencia (W)
Rooftop	1	400	22.800	22.800

Receptor	Unidades	Tensión (V)	Potencia unitaria (W/ud)	Potencia (W)
Control	1	230	1.000	1.000
<b>Total</b>				<b>23.800</b>

La instalación eléctrica partirá del cuadro general existente en la recepción del vestíbulo y dispondrá de los siguientes elementos:

- Acometida RZ1-K(AS) 4 x 10 mm<sup>2</sup> + TT desde cuadro eléctrico existente. Este nuevo circuito estará protegido en el cuadro existente por un interruptor diferencial de 4x63A y sensibilidad 300 mA, y por un interruptor magnetotérmico, o PIA, de 4x63 A.
- Subcuadro metálico con cierre para albergar protecciones señaladas a continuación:
  - PIA de corte general 4x63 A
  - PIA 4x50 A (1 unidad)
  - PIA 2x16 A (1 unidad)
  - Interruptor diferencial 4x63 A, sensibilidad 300 mA. (1 unidad)
  - Interruptor diferencial 2x40 A, sensibilidad 30 mA. (1 unidad)

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



### 13.CONCLUSIONES

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

Zaragoza, Octubre 2018

SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA  
UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES

El Funcionario Municipal



Fdo: Pedro Alonso Dominguez

El Ingeniero Industrial  
Colegiado nº: 2453



Fdo: Alberto Hernández Bernad

## ANEXO 1: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Vel inicial m/s      8,00

Pérdida máx (mm.c.a./m)      0,15

Superficie (m2)      107,525

**IMPULSION**

Caudal elto 1	
Caudal elto 2	
Caudal elto 3	

5								Circular	Rectangular		Oval									
Tramo	Tramo anterior	Longitud (m)	Caudal (m3/h)	Planta	Material conducto	Factor alfa	Tipo conducto	Diámetro (mm)	Lado largo b (mm)	Lado corto a (mm)	Anchura b (mm)	Altura a (mm)	Calcular	Velocidad (m/s)	Sección (m2)	Diámetro (mm)	Pérdida por metro (mm/m)	Pérdida tramo (mm)	Dimensión (mm)	Tramo
1																				1
2	1	22,5	7909	C	Chapa galva	0,9	Rectangular			400				7,85	0,28	572,47	0,127	2,531	700 x 400	2
3	2	12,5	800,00	C	Chapa galva	0,9	Rectangular							4,44	0,05	243,89	0,124	1,546	250 x 200	3
4	2	10	7109,00	C	Chapa galva	0,9	Rectangular			400				7,60	0,26	552,96	0,123	1,850	650 x 400	4
5	4	5	2884,00	C	Chapa galva	0,9	Rectangular							6,41	0,13	380,56	0,147	0,734	500 x 250	5
6	4	5	4225,00	C	Chapa galva	0,9	Rectangular							7,11	0,17	438,73	0,147	0,737	550 x 300	6
7																				7
8																				8
9																				9
10																				10
11																				11
12																				12
13																				13
14																				14
15																				15
16																				16
17																				17
18																				18
19																				19
20																				20
21																				21
22																				22
23																				23
24																				24
25																				25
26																				26
27																				27
28																				28
29																				29
30																				30
31																				31
32																				32
33																				33
34																				34
35																				35
36																				36
37																				37
38																				38

**ANEXO 2: FICHAS TÉCNICAS EQUIPOS**

Model:	<b>BAH024M4M</b>
Outdoor side heat exchanger of heat pump:	<b>Air</b>
Indoor side heat exchanger of heat pump:	<b>Air</b>
Equipped with a supplementary heater:	<b>No</b>
Driver of compressor:	Electric motor

Parameters declared for the average heating season, parameters for the warmer and colder heating seasons are optional.

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
<b>Rated heating capacity</b>	Prated,h	20.8	kW	<b>Seasonal space heating energy efficiency</b>	$\eta_{s,h}$	137.4	%
Declared capacity for heating for part load at indoor temperature 20 °C and outdoor temperature Tj				Declared coefficient of performance for part load at given outdoor temperatures Tj			
Tj = - 7 °C	Pdh	11.3	kW	Tj = - 7 °C	COP <sub>d</sub>	2.42	—
Tj = + 2 °C	Pdh	7	kW	Tj = + 2 °C	COP <sub>d</sub>	3.72	—
Tj = + 7 °C	Pdh	10.9	kW	Tj = + 7 °C	COP <sub>d</sub>	3.99	—
Tj = + 12 °C	Pdh	12.6	kW	Tj = + 12 °C	COP <sub>d</sub>	4.1	—
Tbiv = bivalent temperature	Pdh	11.3	kW	Tbiv = bivalent temperature	COP <sub>d</sub>	2.42	—
TOL = operation limit temperature	Pdh	10.2	kW	TOL = operation limit temperature	COP <sub>d</sub>	2.4	—
For air-to-water heat pumps: Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	Pdh	—	kW	For water-to-air heat pumps: Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	COP <sub>d</sub>	—	—
Bivalent temperature	T <sub>biv</sub>	-7	°C	For water-to-air heat pumps: Operation limit temperature	T <sub>OL</sub>	—	°C
Degradation co-efficient heat pumps(*)	C <sub>dh</sub>	0.25	—	<b>Supplementary heater</b>			
<b>Power consumption in modes other than 'active mode'</b>				Back-up heating capacity	elbu	5.2	kW
Off mode	P <sub>OFF</sub>	0.04	kW	Type of energy input	electrical		
Thermostat-off mode	P <sub>TO</sub>	0.028	kW	Standby mode	P <sub>SB</sub>	0.04	kW
Crankcase heater mode	P <sub>CK</sub>	0.08	kW				

**Other items**

Capacity control	staged			For air-to-air heat pumps: air flow rate, outdoor measured	—	12013	m <sup>3</sup> /h
Sound power level, indoors/outdoors	L <sub>WA</sub>	74 / 80	dB(A)	For water/brine-to-air heat pumps: Rated brine or water flow rate, outdoor heat exchanger	—	—	m <sup>3</sup> /h
Emissions of nitrogen oxides (if applicable)	NO <sub>x</sub> (**)	0	mg/kWh fuel input GCV				
GWP of the refrigerant		2088	kg CO <sub>2</sub> eq (100 years)				

Contact details: Lennox EMEA - ZI Les Meurières - BP71 - 69780 MIONS - FRANCE

(\*) If C<sub>dh</sub> is not determined by measurement then the default degradation coefficient of heat pumps shall be 0,25.

(\*\*) From 26 September 2018.

Where information relates to multi-split heat pumps, the test result and performance data may be obtained on the basis of the performance of the outdoor unit, with a combination of indoor unit(s) recommended by the manufacturer or importer.

Model:	<b>BAH030M4M</b>
Outdoor side heat exchanger of heat pump:	<b>Air</b>
Indoor side heat exchanger of heat pump:	<b>Air</b>
Equipped with a supplementary heater:	<b>No</b>
Driver of compressor:	Electric motor

Parameters declared for the average heating season, parameters for the warmer and colder heating seasons are optional.

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
<b>Rated heating capacity</b>	Prated,h	26	kW	<b>Seasonal space heating energy efficiency</b>	$\eta_{s,h}$	137.2	%
Declared capacity for heating for part load at indoor temperature 20 °C and outdoor temperature Tj				Declared coefficient of performance for part load at given outdoor temperatures Tj			
Tj = - 7 °C	Pdh	13.7	kW	Tj = - 7 °C	COP <sub>d</sub>	2.45	—
Tj = + 2 °C	Pdh	9.1	kW	Tj = + 2 °C	COP <sub>d</sub>	3.7	—
Tj = + 7 °C	Pdh	14.2	kW	Tj = + 7 °C	COP <sub>d</sub>	3.93	—
Tj = + 12 °C	Pdh	16.3	kW	Tj = + 12 °C	COP <sub>d</sub>	4.07	—
Tbiv = bivalent temperature	Pdh	13.7	kW	Tbiv = bivalent temperature	COP <sub>d</sub>	2.45	—
TOL = operation limit temperature	Pdh	12.8	kW	TOL = operation limit temperature	COP <sub>d</sub>	2.32	—
For air-to-water heat pumps: Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	Pdh	—	kW	For water-to-air heat pumps: Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	COP <sub>d</sub>	—	—
Bivalent temperature	T <sub>biv</sub>	-7	°C	For water-to-air heat pumps: Operation limit temperature	T <sub>OL</sub>	—	°C
Degradation co-efficient heat pumps(*)	C <sub>dh</sub>	0.25	—	<b>Supplementary heater</b>			
<b>Power consumption in modes other than 'active mode'</b>				Back-up heating capacity	elbu	5.4	kW
Off mode	P <sub>OFF</sub>	0.04	kW	Type of energy input	electrical		
Thermostat-off mode	P <sub>TO</sub>	0.058	kW	Standby mode	P <sub>SB</sub>	0.04	kW
Crankcase heater mode	P <sub>CK</sub>	0	kW				

**Other items**

Capacity control	staged			For air-to-air heat pumps: air flow rate, outdoor measured	—	10268	m <sup>3</sup> /h
Sound power level, indoors/outdoors	L <sub>WA</sub>	80 / 81	dB(A)	For water/brine-to-air heat pumps: Rated brine or water flow rate, outdoor heat exchanger	—	—	m <sup>3</sup> /h
Emissions of nitrogen oxides (if applicable)	NO <sub>x</sub> (**)	0	mg/kWh fuel input GCV				
GWP of the refrigerant		2088	kg CO <sub>2</sub> eq (100 years)				
Contact details	Lennox EMEA - ZI Les Meurières - BP71 - 69780 MIONS - FRANCE						

(\*) If C<sub>dh</sub> is not determined by measurement then the default degradation coefficient of heat pumps shall be 0,25.

(\*\*) From 26 September 2018.

Where information relates to multi-split heat pumps, the test result and performance data may be obtained on the basis of the performance of the outdoor unit, with a combination of indoor unit(s) recommended by the manufacturer or importer.

Model:	<b>BAH038M4M</b>
Outdoor side heat exchanger of heat pump:	<b>Air</b>
Indoor side heat exchanger of heat pump:	<b>Air</b>
Equipped with a supplementary heater:	<b>No</b>
Driver of compressor:	Electric motor

Parameters declared for the average heating season, parameters for the warmer and colder heating seasons are optional.

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
<b>Rated heating capacity</b>	Prated,h	34.5	kW	<b>Seasonal space heating energy efficiency</b>	$\eta_{s,h}$	130.4	%
Declared capacity for heating for part load at indoor temperature 20 °C and outdoor temperature Tj				Declared coefficient of performance for part load at given outdoor temperatures Tj			
Tj = - 7 °C	Pdh	18.9	kW	Tj = - 7 °C	COP <sub>d</sub>	2.43	—
Tj = + 2 °C	Pdh	12	kW	Tj = + 2 °C	COP <sub>d</sub>	3.52	—
Tj = + 7 °C	Pdh	18.6	kW	Tj = + 7 °C	COP <sub>d</sub>	3.69	—
Tj = + 12 °C	Pdh	21.4	kW	Tj = + 12 °C	COP <sub>d</sub>	3.72	—
Tbiv = bivalent temperature	Pdh	18.9	kW	Tbiv = bivalent temperature	COP <sub>d</sub>	2.43	—
TOL = operation limit temperature	Pdh	17.6	kW	TOL = operation limit temperature	COP <sub>d</sub>	2.32	—
For air-to-water heat pumps: Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	Pdh	—	kW	For water-to-air heat pumps: Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	COP <sub>d</sub>	—	—
Bivalent temperature	T <sub>biv</sub>	-7	°C	For water-to-air heat pumps: Operation limit temperature	T <sub>OL</sub>	—	°C
Degradation co-efficient heat pumps(*)	C <sub>dh</sub>	0.25	—	<b>Supplementary heater</b>			
<b>Power consumption in modes other than 'active mode'</b>				Back-up heating capacity	elbu	7.4	kW
Off mode	P <sub>OFF</sub>	0.04	kW	Type of energy input	electrical		
Thermostat-off mode	P <sub>TO</sub>	0.082	kW	Standby mode	P <sub>SB</sub>	0.04	kW
Crankcase heater mode	P <sub>CK</sub>	0	kW				

**Other items**

Capacity control	staged			For air-to-air heat pumps: air flow rate, outdoor measured	—	11978	m <sup>3</sup> /h
Sound power level, indoors/outdoors	L <sub>WA</sub>	83 / 82	dB(A)	For water/brine-to-air heat pumps: Rated brine or water flow rate, outdoor heat exchanger	—	—	m <sup>3</sup> /h
Emissions of nitrogen oxides (if applicable)	NO <sub>x</sub> (**)	0	mg/kWh fuel input GCV				
GWP of the refrigerant		2088	kg CO <sub>2</sub> eq (100 years)				
Contact details	Lennox EMEA - ZI Les Meurières - BP71 - 69780 MIONS - FRANCE						

(\*) If C<sub>dh</sub> is not determined by measurement then the default degradation coefficient of heat pumps shall be 0,25.

(\*\*) From 26 September 2018.

Where information relates to multi-split heat pumps, the test result and performance data may be obtained on the basis of the performance of the outdoor unit, with a combination of indoor unit(s) recommended by the manufacturer or importer.

Model:	<b>BAH042M4M</b>
Outdoor side heat exchanger of heat pump:	<b>Air</b>
Indoor side heat exchanger of heat pump:	<b>Air</b>
Equipped with a supplementary heater:	<b>No</b>
Driver of compressor:	Electric motor

Parameters declared for the average heating season, parameters for the warmer and colder heating seasons are optional.

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
<b>Rated heating capacity</b>	Prated,h	37.7	kW	<b>Seasonal space heating energy efficiency</b>	$\eta_{s,h}$	128.2	%
Declared capacity for heating for part load at indoor temperature 20 °C and outdoor temperature Tj				Declared coefficient of performance for part load at given outdoor temperatures Tj			
Tj = - 7 °C	Pdh	20	kW	Tj = - 7 °C	COP <sub>d</sub>	2.33	—
Tj = + 2 °C	Pdh	13.8	kW	Tj = + 2 °C	COP <sub>d</sub>	3.42	—
Tj = + 7 °C	Pdh	21.3	kW	Tj = + 7 °C	COP <sub>d</sub>	3.59	—
Tj = + 12 °C	Pdh	24.6	kW	Tj = + 12 °C	COP <sub>d</sub>	3.63	—
Tbiv = bivalent temperature	Pdh	19.2	kW	Tbiv = bivalent temperature	COP <sub>d</sub>	2.49	—
TOL = operation limit temperature	Pdh	19	kW	TOL = operation limit temperature	COP <sub>d</sub>	2.26	—
For air-to-water heat pumps: Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	Pdh	—	kW	For water-to-air heat pumps: Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	COP <sub>d</sub>	—	—
Bivalent temperature	T <sub>biv</sub>	-8	°C	For water-to-air heat pumps: Operation limit temperature	T <sub>OL</sub>	—	°C
Degradation co-efficient heat pumps(*)	C <sub>dh</sub>	0.25	—				
<b>Power consumption in modes other than 'active mode'</b>				<b>Supplementary heater</b>			
Off mode	P <sub>OFF</sub>	0.04	kW	Back-up heating capacity	elbu	4	kW
Thermostat-off mode	P <sub>TO</sub>	0.103	kW	Type of energy input	electrical		
Crankcase heater mode	P <sub>CK</sub>	0	kW	Standby mode	P <sub>SB</sub>	0.04	kW

**Other items**

Capacity control	staged			For air-to-air heat pumps: air flow rate, outdoor measured	—	11978	m <sup>3</sup> /h
Sound power level, indoors/outdoors	L <sub>WA</sub>	85 / 83	dB(A)	For water/brine-to-air heat pumps: Rated brine or water flow rate, outdoor heat exchanger	—	—	m <sup>3</sup> /h
Emissions of nitrogen oxides (if applicable)	NO <sub>x</sub> (**)	0	mg/kWh fuel input GCV				
GWP of the refrigerant		2088	kg CO <sub>2</sub> eq (100 years)				

Contact details: Lennox EMEA - ZI Les Meurières - BP71 - 69780 MIONS - FRANCE

(\*) If C<sub>dh</sub> is not determined by measurement then the default degradation coefficient of heat pumps shall be 0,25.

(\*\*) From 26 September 2018.

Where information relates to multi-split heat pumps, the test result and performance data may be obtained on the basis of the performance of the outdoor unit, with a combination of indoor unit(s) recommended by the manufacturer or importer.



Model:	<b>BAH045M4M</b>
Outdoor side heat exchanger of heat pump:	<b>Air</b>
Indoor side heat exchanger of heat pump:	<b>Air</b>
Equipped with a supplementary heater:	<b>No</b>
Driver of compressor:	Electric motor

Parameters declared for the average heating season, parameters for the warmer and colder heating seasons are optional.

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
<b>Rated heating capacity</b>	Prated,h	41	kW	<b>Seasonal space heating energy efficiency</b>	$\eta_{s,h}$	135.3	%
Declared capacity for heating for part load at indoor temperature 20 °C and outdoor temperature Tj				Declared coefficient of performance for part load at given outdoor temperatures Tj			
Tj = - 7 °C	Pdh	22.4	kW	Tj = - 7 °C	COP <sub>d</sub>	2.34	—
Tj = + 2 °C	Pdh	13.7	kW	Tj = + 2 °C	COP <sub>d</sub>	3.62	—
Tj = + 7 °C	Pdh	10.5	kW	Tj = + 7 °C	COP <sub>d</sub>	4.1	—
Tj = + 12 °C	Pdh	12.2	kW	Tj = + 12 °C	COP <sub>d</sub>	3.94	—
Tbiv = bivalent temperature	Pdh	22.4	kW	Tbiv = bivalent temperature	COP <sub>d</sub>	2.34	—
TOL = operation limit temperature	Pdh	20.3	kW	TOL = operation limit temperature	COP <sub>d</sub>	2.31	—
For air-to-water heat pumps: Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	Pdh	—	kW	For water-to-air heat pumps: Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	COP <sub>d</sub>	—	—
Bivalent temperature	T <sub>biv</sub>	-7	°C	For water-to-air heat pumps: Operation limit temperature	T <sub>OL</sub>	—	°C
Degradation co-efficient heat pumps(*)	C <sub>dh</sub>	0.25	—				
<b>Power consumption in modes other than 'active mode'</b>				<b>Supplementary heater</b>			
Off mode	P <sub>OFF</sub>	0.06	kW	Back-up heating capacity	elbu	10.2	kW
Thermostat-off mode	P <sub>TO</sub>	0.052	kW	Type of energy input	electrical		
Crankcase heater mode	P <sub>CK</sub>	0.16	kW	Standby mode	P <sub>SB</sub>	0.06	kW

**Other items**

Capacity control	staged			For air-to-air heat pumps: air flow rate, outdoor measured	—	24026	m <sup>3</sup> /h
Sound power level, indoors/outdoors	L <sub>WA</sub>	75 / 83	dB(A)	For water/brine-to-air heat pumps: Rated brine or water flow rate, outdoor heat exchanger	—	—	m <sup>3</sup> /h
Emissions of nitrogen oxides (if applicable)	NO <sub>x</sub> (**)	0	mg/kWh fuel input GCV				
GWP of the refrigerant		2088	kg CO <sub>2</sub> eq (100 years)				

Contact details: Lennox EMEA - ZI Les Meurières - BP71 - 69780 MIONS - FRANCE

(\*) If C<sub>dh</sub> is not determined by measurement then the default degradation coefficient of heat pumps shall be 0,25.

(\*\*) From 26 September 2018.

Where information relates to multi-split heat pumps, the test result and performance data may be obtained on the basis of the performance of the outdoor unit, with a combination of indoor unit(s) recommended by the manufacturer or importer.

Model:	<b>BAH052M4M</b>
Outdoor side heat exchanger of heat pump:	<b>Air</b>
Indoor side heat exchanger of heat pump:	<b>Air</b>
Equipped with a supplementary heater:	<b>No</b>
Driver of compressor:	Electric motor

Parameters declared for the average heating season, parameters for the warmer and colder heating seasons are optional.

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
<b>Rated heating capacity</b>	Prated,h	46.3	kW	<b>Seasonal space heating energy efficiency</b>	$\eta_{s,h}$	131.6	%
Declared capacity for heating for part load at indoor temperature 20 °C and outdoor temperature Tj				Declared coefficient of performance for part load at given outdoor temperatures Tj			
Tj = - 7 °C	Pdh	25.1	kW	Tj = - 7 °C	COP <sub>d</sub>	2.27	—
Tj = + 2 °C	Pdh	15.3	kW	Tj = + 2 °C	COP <sub>d</sub>	3.59	—
Tj = + 7 °C	Pdh	13.4	kW	Tj = + 7 °C	COP <sub>d</sub>	3.86	—
Tj = + 12 °C	Pdh	15.5	kW	Tj = + 12 °C	COP <sub>d</sub>	3.74	—
Tbiv = bivalent temperature	Pdh	25.1	kW	Tbiv = bivalent temperature	COP <sub>d</sub>	2.27	—
TOL = operation limit temperature	Pdh	23	kW	TOL = operation limit temperature	COP <sub>d</sub>	2.2	—
For air-to-water heat pumps: Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	Pdh	—	kW	For water-to-air heat pumps: Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	COP <sub>d</sub>	—	—
Bivalent temperature	T <sub>biv</sub>	-7	°C	For water-to-air heat pumps: Operation limit temperature	T <sub>OL</sub>	—	°C
Degradation co-efficient heat pumps(*)	C <sub>dh</sub>	0.25	—	<b>Supplementary heater</b>			
<b>Power consumption in modes other than 'active mode'</b>				Back-up heating capacity	elbu	10.7	kW
Off mode	P <sub>OFF</sub>	0.06	kW	Type of energy input	electrical		
Thermostat-off mode	P <sub>TO</sub>	0.081	kW	Standby mode	P <sub>SB</sub>	0.06	kW
Crankcase heater mode	P <sub>CK</sub>	0.08	kW				

**Other items**

Capacity control	staged			For air-to-air heat pumps: air flow rate, outdoor measured	—	24026	m <sup>3</sup> /h
Sound power level, indoors/outdoors	L <sub>WA</sub>	78 / 84	dB(A)	For water/brine-to-air heat pumps: Rated brine or water flow rate, outdoor heat exchanger	—	—	m <sup>3</sup> /h
Emissions of nitrogen oxides (if applicable)	NO <sub>x</sub> (**)	0	mg/kWh fuel input GCV				
GWP of the refrigerant		2088	kg CO <sub>2</sub> eq (100 years)				

Contact details: Lennox EMEA - ZI Les Meurières - BP71 - 69780 MIONS - FRANCE

(\*) If C<sub>dh</sub> is not determined by measurement then the default degradation coefficient of heat pumps shall be 0,25.

(\*\*) From 26 September 2018.

Where information relates to multi-split heat pumps, the test result and performance data may be obtained on the basis of the performance of the outdoor unit, with a combination of indoor unit(s) recommended by the manufacturer or importer.

Model:	<b>BAH057M4M</b>
Outdoor side heat exchanger of heat pump:	<b>Air</b>
Indoor side heat exchanger of heat pump:	<b>Air</b>
Equipped with a supplementary heater:	<b>No</b>
Driver of compressor:	Electric motor

Parameters declared for the average heating season, parameters for the warmer and colder heating seasons are optional.

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
<b>Rated heating capacity</b>	Prated,h	53.4	kW	<b>Seasonal space heating energy efficiency</b>	$\eta_{s,h}$	138.3	%
Declared capacity for heating for part load at indoor temperature 20 °C and outdoor temperature Tj				Declared coefficient of performance for part load at given outdoor temperatures Tj			
Tj = - 7 °C	Pdh	29.8	kW	Tj = - 7 °C	COP <sub>d</sub>	2.52	—
Tj = + 2 °C	Pdh	18.1	kW	Tj = + 2 °C	COP <sub>d</sub>	3.66	—
Tj = + 7 °C	Pdh	13.8	kW	Tj = + 7 °C	COP <sub>d</sub>	4.12	—
Tj = + 12 °C	Pdh	15.9	kW	Tj = + 12 °C	COP <sub>d</sub>	3.91	—
Tbiv = bivalent temperature	Pdh	29.8	kW	Tbiv = bivalent temperature	COP <sub>d</sub>	2.52	—
TOL = operation limit temperature	Pdh	27	kW	TOL = operation limit temperature	COP <sub>d</sub>	2.41	—
For air-to-water heat pumps: Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	Pdh	—	kW	For water-to-air heat pumps: Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	COP <sub>d</sub>	—	—
Bivalent temperature	T <sub>biv</sub>	-7	°C	For water-to-air heat pumps: Operation limit temperature	T <sub>OL</sub>	—	°C
Degradation co-efficient heat pumps(*)	C <sub>dh</sub>	0.25	—	<b>Supplementary heater</b>			
<b>Power consumption in modes other than 'active mode'</b>				Back-up heating capacity	elbu	13.3	kW
Off mode	P <sub>OFF</sub>	0.06	kW	Type of energy input	electrical		
Thermostat-off mode	P <sub>TO</sub>	0.117	kW	Standby mode	P <sub>SB</sub>	0.06	kW
Crankcase heater mode	P <sub>CK</sub>	0	kW				

**Other items**

Capacity control	staged			For air-to-air heat pumps: air flow rate, outdoor measured	—	23956	m <sup>3</sup> /h
Sound power level, indoors/outdoors	L <sub>WA</sub>	81 / 84	dB(A)	For water/brine-to-air heat pumps: Rated brine or water flow rate, outdoor heat exchanger	—	—	m <sup>3</sup> /h
Emissions of nitrogen oxides (if applicable)	NO <sub>x</sub> (**)	0	mg/kWh fuel input GCV				
GWP of the refrigerant		2088	kg CO <sub>2</sub> eq (100 years)				

Contact details: Lennox EMEA - ZI Les Meurières - BP71 - 69780 MIONS - FRANCE

(\*) If C<sub>dh</sub> is not determined by measurement then the default degradation coefficient of heat pumps shall be 0,25.

(\*\*) From 26 September 2018.

Where information relates to multi-split heat pumps, the test result and performance data may be obtained on the basis of the performance of the outdoor unit, with a combination of indoor unit(s) recommended by the manufacturer or importer.

Model:	<b>BAH065M4M</b>
Outdoor side heat exchanger of heat pump:	<b>Air</b>
Indoor side heat exchanger of heat pump:	<b>Air</b>
Equipped with a supplementary heater:	<b>No</b>
Driver of compressor:	Electric motor

Parameters declared for the average heating season, parameters for the warmer and colder heating seasons are optional.

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
<b>Rated heating capacity</b>	Prated,h	61	kW	<b>Seasonal space heating energy efficiency</b>	$\eta_{s,h}$	128.5	%
Declared capacity for heating for part load at indoor temperature 20 °C and outdoor temperature Tj				Declared coefficient of performance for part load at given outdoor temperatures Tj			
Tj = - 7 °C	Pdh	33.8	kW	Tj = - 7 °C	COP <sub>d</sub>	2.41	—
Tj = + 2 °C	Pdh	20.6	kW	Tj = + 2 °C	COP <sub>d</sub>	3.5	—
Tj = + 7 °C	Pdh	17.9	kW	Tj = + 7 °C	COP <sub>d</sub>	3.64	—
Tj = + 12 °C	Pdh	20.6	kW	Tj = + 12 °C	COP <sub>d</sub>	3.45	—
Tbiv = bivalent temperature	Pdh	33.8	kW	Tbiv = bivalent temperature	COP <sub>d</sub>	2.41	—
TOL = operation limit temperature	Pdh	31.2	kW	TOL = operation limit temperature	COP <sub>d</sub>	2.31	—
For air-to-water heat pumps: Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	Pdh	—	kW	For water-to-air heat pumps: Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	COP <sub>d</sub>	—	—
Bivalent temperature	T <sub>biv</sub>	-7	°C	For water-to-air heat pumps: Operation limit temperature	T <sub>OL</sub>	—	°C
Degradation co-efficient heat pumps(*)	C <sub>dh</sub>	0.25	—	<b>Supplementary heater</b>			
<b>Power consumption in modes other than 'active mode'</b>				Back-up heating capacity	elbu	13.9	kW
Off mode	P <sub>OFF</sub>	0.06	kW	Type of energy input	electrical		
Thermostat-off mode	P <sub>TO</sub>	0.151	kW	Standby mode	P <sub>SB</sub>	0.06	kW
Crankcase heater mode	P <sub>CK</sub>	0	kW				

**Other items**

Capacity control	staged			For air-to-air heat pumps: air flow rate, outdoor measured	—	23956	m <sup>3</sup> /h
Sound power level, indoors/outdoors	L <sub>WA</sub>	84 / 84	dB(A)	For water/brine-to-air heat pumps: Rated brine or water flow rate, outdoor heat exchanger	—	—	m <sup>3</sup> /h
Emissions of nitrogen oxides (if applicable)	NO <sub>x</sub> (**)	0	mg/kWh fuel input GCV				
GWP of the refrigerant		2088	kg CO <sub>2</sub> eq (100 years)				
Contact details	Lennox EMEA - ZI Les Meurières - BP71 - 69780 MIONS - FRANCE						

(\*) If C<sub>dh</sub> is not determined by measurement then the default degradation coefficient of heat pumps shall be 0,25.

(\*\*) From 26 September 2018.

Where information relates to multi-split heat pumps, the test result and performance data may be obtained on the basis of the performance of the outdoor unit, with a combination of indoor unit(s) recommended by the manufacturer or importer.

Model:	<b>BAH075M4M</b>
Outdoor side heat exchanger of heat pump:	<b>Air</b>
Indoor side heat exchanger of heat pump:	<b>Air</b>
Equipped with a supplementary heater:	<b>No</b>
Driver of compressor:	Electric motor

Parameters declared for the average heating season, parameters for the warmer and colder heating seasons are optional.

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
<b>Rated heating capacity</b>	Prated,h	73.8	kW	<b>Seasonal space heating energy efficiency</b>	$\eta_{s,h}$	125	%
Declared capacity for heating for part load at indoor temperature 20 °C and outdoor temperature Tj				Declared coefficient of performance for part load at given outdoor temperatures Tj			
Tj = - 7 °C	Pdh	39.2	kW	Tj = - 7 °C	COP <sub>d</sub>	2.35	—
Tj = + 2 °C	Pdh	22.9	kW	Tj = + 2 °C	COP <sub>d</sub>	3.16	—
Tj = + 7 °C	Pdh	18.3	kW	Tj = + 7 °C	COP <sub>d</sub>	3.89	—
Tj = + 12 °C	Pdh	21.1	kW	Tj = + 12 °C	COP <sub>d</sub>	3.62	—
Tbiv = bivalent temperature	Pdh	37.5	kW	Tbiv = bivalent temperature	COP <sub>d</sub>	2.4	—
TOL = operation limit temperature	Pdh	36.9	kW	TOL = operation limit temperature	COP <sub>d</sub>	2.34	—
For air-to-water heat pumps: Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	Pdh	—	kW	For water-to-air heat pumps: Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	COP <sub>d</sub>	—	—
Bivalent temperature	T <sub>biv</sub>	-8	°C	For water-to-air heat pumps: Operation limit temperature	T <sub>OL</sub>	—	°C
Degradation co-efficient heat pumps(*)	C <sub>dh</sub>	0.25	—	<b>Supplementary heater</b>			
<b>Power consumption in modes other than 'active mode'</b>				Back-up heating capacity	elbu	8.4	kW
Off mode	P <sub>OFF</sub>	0.06	kW	Type of energy input	electrical		
Thermostat-off mode	P <sub>TO</sub>	0.166	kW	Standby mode	P <sub>SB</sub>	0.06	kW
Crankcase heater mode	P <sub>CK</sub>	0	kW				

**Other items**

Capacity control	staged			For air-to-air heat pumps: air flow rate, outdoor measured	—	38924	m <sup>3</sup> /h
Sound power level, indoors/outdoors	L <sub>WA</sub>	87 / 82	dB(A)	For water/brine-to-air heat pumps: Rated brine or water flow rate, outdoor heat exchanger	—	—	m <sup>3</sup> /h
Emissions of nitrogen oxides (if applicable)	NO <sub>x</sub> (**)	0	mg/kWh fuel input GCV				
GWP of the refrigerant		2088	kg CO <sub>2</sub> eq (100 years)				

Contact details: Lennox EMEA - ZI Les Meurières - BP71 - 69780 MIONS - FRANCE

(\*) If C<sub>dh</sub> is not determined by measurement then the default degradation coefficient of heat pumps shall be 0,25.

(\*\*) From 26 September 2018.

Where information relates to multi-split heat pumps, the test result and performance data may be obtained on the basis of the performance of the outdoor unit, with a combination of indoor unit(s) recommended by the manufacturer or importer.

Model:	<b>BAH085M4M</b>
Outdoor side heat exchanger of heat pump:	<b>Air</b>
Indoor side heat exchanger of heat pump:	<b>Air</b>
Equipped with a supplementary heater:	<b>No</b>
Driver of compressor:	Electric motor

Parameters declared for the average heating season, parameters for the warmer and colder heating seasons are optional.

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
<b>Rated heating capacity</b>	Prated,h	80.2	kW	<b>Seasonal space heating energy efficiency</b>	$\eta_{s,h}$	124	%
Declared capacity for heating for part load at indoor temperature 20 °C and outdoor temperature Tj				Declared coefficient of performance for part load at given outdoor temperatures Tj			
Tj = - 7 °C	Pdh	44.6	kW	Tj = - 7 °C	COP <sub>d</sub>	2.24	—
Tj = + 2 °C	Pdh	27.1	kW	Tj = + 2 °C	COP <sub>d</sub>	3.23	—
Tj = + 7 °C	Pdh	20.9	kW	Tj = + 7 °C	COP <sub>d</sub>	3.84	—
Tj = + 12 °C	Pdh	24.1	kW	Tj = + 12 °C	COP <sub>d</sub>	3.57	—
Tbiv = bivalent temperature	Pdh	44.6	kW	Tbiv = bivalent temperature	COP <sub>d</sub>	2.24	—
TOL = operation limit temperature	Pdh	41.5	kW	TOL = operation limit temperature	COP <sub>d</sub>	2.15	—
For air-to-water heat pumps: Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	Pdh	—	kW	For water-to-air heat pumps: Tj = - 15 °C (if TOL < - 20 °C)	COP <sub>d</sub>	—	—
Bivalent temperature	T <sub>biv</sub>	-7	°C	For water-to-air heat pumps: Operation limit temperature	T <sub>OL</sub>	—	°C
Degradation co-efficient heat pumps(*)	C <sub>dh</sub>	0.25	—	<b>Supplementary heater</b>			
<b>Power consumption in modes other than 'active mode'</b>				Back-up heating capacity	elbu	17.8	kW
Off mode	P <sub>OFF</sub>	0.06	kW	Type of energy input	electrical		
Thermostat-off mode	P <sub>TO</sub>	0.196	kW	Standby mode	P <sub>SB</sub>	0.06	kW
Crankcase heater mode	P <sub>CK</sub>	0	kW				

**Other items**

Capacity control	staged			For air-to-air heat pumps: air flow rate, outdoor measured	—	38924	m <sup>3</sup> /h
Sound power level, indoors/outdoors	L <sub>WA</sub>	88 / 83	dB(A)	For water/brine-to-air heat pumps: Rated brine or water flow rate, outdoor heat exchanger	—	—	m <sup>3</sup> /h
Emissions of nitrogen oxides (if applicable)	NO <sub>x</sub> (**)	0	mg/kWh fuel input GCV				
GWP of the refrigerant		2088	kg CO <sub>2</sub> eq (100 years)				

Contact details: Lennox EMEA - ZI Les Meurières - BP71 - 69780 MIONS - FRANCE

(\*) If C<sub>dh</sub> is not determined by measurement then the default degradation coefficient of heat pumps shall be 0,25.

(\*\*) From 26 September 2018.

Where information relates to multi-split heat pumps, the test result and performance data may be obtained on the basis of the performance of the outdoor unit, with a combination of indoor unit(s) recommended by the manufacturer or importer.

Model:	<b>BAH024M4M</b>
Outdoor side heat exchanger of heat pump:	Air
Indoor side heat exchanger of heat pump:	Air
Type: compressor driven vapour compression	
Driver of compressor:	Electric motor

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
<b>Rated cooling capacity</b>	$P_{rated,c}$	21.3	kW	<b>Seasonal space cooling energy efficiency</b>	$\eta_{s,c}$	196.2	%
Declared cooling capacity for part load at given outdoor temperatures $T_j$ and indoor 27°/19 °C (dry/wet bulb)				Declared energy efficiency ratio for part load at given outdoor temperatures $T_j$			
$T_j = + 35\text{ °C}$	$P_{dc}$	21.3	kW	$T_j = + 35\text{ °C}$	$EER_d$	3.01	—
$T_j = + 30\text{ °C}$	$P_{dc}$	15.7	kW	$T_j = + 30\text{ °C}$	$EER_d$	4.58	—
$T_j = + 25\text{ °C}$	$P_{dc}$	13.3	kW	$T_j = + 25\text{ °C}$	$EER_d$	5.15	—
$T_j = + 20\text{ °C}$	$P_{dc}$	13.9	kW	$T_j = + 20\text{ °C}$	$EER_d$	7.19	—
Degradation co-efficient for air conditioners(*)	$C_{dc}$	0.25	—				

**Power consumption in modes other than 'active mode'**

Off mode	$P_{OFF}$	0.04	kW	Crankcase heater mode	$P_{CK}$	0.08	kW
Thermostat-off mode	$P_{TO}$	0.028	kW	Standby mode	$P_{SB}$	0.04	kW

**Other items**

Capacity control	staged			For air-to-air air conditioner: air flow rate, outdoor measured	—	12013	m3/h
Sound power level, indoors/outdoors	$L_{WA}$	74 / 80	dB(A)				
Emissions of nitrogen oxides (if applicable)	$NO_x(**)$	0	mg/kWh fuel input GCV				
GWP of the refrigerant		2088	kg CO <sub>2</sub> eq (100 years)				

Contact details: Lennox EMEA - ZI Les Meurières - BP71 - 69780 MIONS - FRANCE

(\*) If  $C_{dc}$  is not determined by measurement then the default degradation coefficient air conditioners shall be 0,25.

(\*\*) From 26 September 2018.

Where information relates to multi-split air conditioners, the test result and performance data may be obtained on the basis of the performance of the outdoor unit, with a combination of indoor unit(s) recommended by the manufacturer or importer.

Model:	<b>BAH030M4M</b>
Outdoor side heat exchanger of heat pump:	Air
Indoor side heat exchanger of heat pump:	Air
Type: compressor driven vapour compression	
Driver of compressor:	Electric motor

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
<b>Rated cooling capacity</b>	$P_{rated,c}$	28.2	kW	<b>Seasonal space cooling energy efficiency</b>	$\eta_{s,c}$	180.8	%
Declared cooling capacity for part load at given outdoor temperatures $T_j$ and indoor 27°/19 °C (dry/wet bulb)				Declared energy efficiency ratio for part load at given outdoor temperatures $T_j$			
$T_j = + 35 \text{ °C}$	$P_{dc}$	28.2	kW	$T_j = + 35 \text{ °C}$	$EER_d$	2.97	—
$T_j = + 30 \text{ °C}$	$P_{dc}$	20.8	kW	$T_j = + 30 \text{ °C}$	$EER_d$	4.17	—
$T_j = + 25 \text{ °C}$	$P_{dc}$	16.7	kW	$T_j = + 25 \text{ °C}$	$EER_d$	5.06	—
$T_j = + 20 \text{ °C}$	$P_{dc}$	17.5	kW	$T_j = + 20 \text{ °C}$	$EER_d$	5.66	—
Degradation co-efficient for air conditioners(*)	$C_{dc}$	0.25	—				

**Power consumption in modes other than 'active mode'**

Off mode	$P_{OFF}$	0.04	kW	Crankcase heater mode	$P_{CK}$	0	kW
Thermostat-off mode	$P_{TO}$	0.058	kW	Standby mode	$P_{SB}$	0.04	kW

**Other items**

Capacity control	staged			For air-to-air air conditioner: air flow rate, outdoor measured	—	10268	m3/h
Sound power level, indoors/outdoors	$L_{WA}$	80 / 81	dB(A)				
Emissions of nitrogen oxides (if applicable)	$NO_x(**)$	0	mg/kWh fuel input GCV				
GWP of the refrigerant		2088	kg CO <sub>2</sub> eq (100 years)				

Contact details: Lennox EMEA - ZI Les Meurières - BP71 - 69780 MIONS - FRANCE

(\*) If  $C_{dc}$  is not determined by measurement then the default degradation coefficient air conditioners shall be 0,25.

(\*\*) From 26 September 2018.

Where information relates to multi-split air conditioners, the test result and performance data may be obtained on the basis of the performance of the outdoor unit, with a combination of indoor unit(s) recommended by the manufacturer or importer.



Model:	<b>BAH038M4M</b>
Outdoor side heat exchanger of heat pump:	Air
Indoor side heat exchanger of heat pump:	Air
Type: compressor driven vapour compression	
Driver of compressor:	Electric motor

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
<b>Rated cooling capacity</b>	$P_{rated,c}$	37.4	kW	<b>Seasonal space cooling energy efficiency</b>	$\eta_{s,c}$	166.2	%
Declared cooling capacity for part load at given outdoor temperatures $T_j$ and indoor 27°/19 °C (dry/wet bulb)				Declared energy efficiency ratio for part load at given outdoor temperatures $T_j$			
$T_j = + 35\text{ °C}$	$P_{dc}$	37.4	kW	$T_j = + 35\text{ °C}$	$EER_d$	3.15	—
$T_j = + 30\text{ °C}$	$P_{dc}$	27.6	kW	$T_j = + 30\text{ °C}$	$EER_d$	3.88	—
$T_j = + 25\text{ °C}$	$P_{dc}$	21.7	kW	$T_j = + 25\text{ °C}$	$EER_d$	4.54	—
$T_j = + 20\text{ °C}$	$P_{dc}$	22.8	kW	$T_j = + 20\text{ °C}$	$EER_d$	4.96	—
Degradation co-efficient for air conditioners(*)	$C_{dc}$	0.25	—				

**Power consumption in modes other than 'active mode'**

Off mode	$P_{OFF}$	0.04	kW	Crankcase heater mode	$P_{CK}$	0	kW
Thermostat-off mode	$P_{TO}$	0.082	kW	Standby mode	$P_{SB}$	0.04	kW

**Other items**

Capacity control	staged			For air-to-air air conditioner: air flow rate, outdoor measured	—	11978	m3/h
Sound power level, indoors/outdoors	$L_{WA}$	83 / 82	dB(A)				
Emissions of nitrogen oxides (if applicable)	$NO_x(**)$	0	mg/kWh fuel input GCV				
GWP of the refrigerant		2088	kg CO <sub>2</sub> eq (100 years)				
Contact details	Lennox EMEA - ZI Les Meurières - BP71 - 69780 MIONS - FRANCE						

(\*) If  $C_{dc}$  is not determined by measurement then the default degradation coefficient air conditioners shall be 0,25.

(\*\*) From 26 September 2018.

Where information relates to multi-split air conditioners, the test result and performance data may be obtained on the basis of the performance of the outdoor unit, with a combination of indoor unit(s) recommended by the manufacturer or importer.

Model:	<b>BAH042M4M</b>
Outdoor side heat exchanger of heat pump:	Air
Indoor side heat exchanger of heat pump:	Air
Type: compressor driven vapour compression	
Driver of compressor:	Electric motor

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
<b>Rated cooling capacity</b>	$P_{rated,c}$	39.8	kW	<b>Seasonal space cooling energy efficiency</b>	$\eta_{s,c}$	159.3	%
Declared cooling capacity for part load at given outdoor temperatures $T_j$ and indoor 27°/19 °C (dry/wet bulb)				Declared energy efficiency ratio for part load at given outdoor temperatures $T_j$			
$T_j = + 35\text{ °C}$	$P_{dc}$	39.8	kW	$T_j = + 35\text{ °C}$	$EER_d$	2.95	—
$T_j = + 30\text{ °C}$	$P_{dc}$	29.3	kW	$T_j = + 30\text{ °C}$	$EER_d$	3.72	—
$T_j = + 25\text{ °C}$	$P_{dc}$	24.7	kW	$T_j = + 25\text{ °C}$	$EER_d$	4.4	—
$T_j = + 20\text{ °C}$	$P_{dc}$	25.9	kW	$T_j = + 20\text{ °C}$	$EER_d$	4.72	—
Degradation co-efficient for air conditioners(*)	$C_{dc}$	0.25	—				

**Power consumption in modes other than 'active mode'**

Off mode	$P_{OFF}$	0.04	kW	Crankcase heater mode	$P_{CK}$	0	kW
Thermostat-off mode	$P_{TO}$	0.103	kW	Standby mode	$P_{SB}$	0.04	kW

**Other items**

Capacity control	staged			For air-to-air air conditioner: air flow rate, outdoor measured	—	11978	m3/h
Sound power level, indoors/outdoors	$L_{WA}$	85 / 83	dB(A)				
Emissions of nitrogen oxides (if applicable)	$NO_x(**)$	0	mg/kWh fuel input GCV				
GWP of the refrigerant		2088	kg CO <sub>2</sub> eq (100 years)				
Contact details	Lennox EMEA - ZI Les Meurières - BP71 - 69780 MIONS - FRANCE						

(\*) If  $C_{dc}$  is not determined by measurement then the default degradation coefficient air conditioners shall be 0,25.

(\*\*) From 26 September 2018.

Where information relates to multi-split air conditioners, the test result and performance data may be obtained on the basis of the performance of the outdoor unit, with a combination of indoor unit(s) recommended by the manufacturer or importer.

Model:	<b>BAH045M4M</b>
Outdoor side heat exchanger of heat pump:	Air
Indoor side heat exchanger of heat pump:	Air
Type: compressor driven vapour compression	
Driver of compressor:	Electric motor

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
<b>Rated cooling capacity</b>	$P_{rated,c}$	41.6	kW	<b>Seasonal space cooling energy efficiency</b>	$\eta_{s,c}$	190.2	%
Declared cooling capacity for part load at given outdoor temperatures $T_j$ and indoor 27°/19 °C (dry/wet bulb)				Declared energy efficiency ratio for part load at given outdoor temperatures $T_j$			
$T_j = + 35\text{ °C}$	$P_{dc}$	41.6	kW	$T_j = + 35\text{ °C}$	$EER_d$	3.07	—
$T_j = + 30\text{ °C}$	$P_{dc}$	30.6	kW	$T_j = + 30\text{ °C}$	$EER_d$	4.26	—
$T_j = + 25\text{ °C}$	$P_{dc}$	19.7	kW	$T_j = + 25\text{ °C}$	$EER_d$	5.32	—
$T_j = + 20\text{ °C}$	$P_{dc}$	13.4	kW	$T_j = + 20\text{ °C}$	$EER_d$	6.25	—
Degradation co-efficient for air conditioners(*)	$C_{dc}$	0.25	—				

**Power consumption in modes other than 'active mode'**

Off mode	$P_{OFF}$	0.06	kW	Crankcase heater mode	$P_{CK}$	0.16	kW
Thermostat-off mode	$P_{TO}$	0.052	kW	Standby mode	$P_{SB}$	0.06	kW

**Other items**

Capacity control	staged			For air-to-air air conditioner: air flow rate, outdoor measured	—	24026	m3/h
Sound power level, indoors/outdoors	$L_{WA}$	75 / 83	dB(A)				
Emissions of nitrogen oxides (if applicable)	$NO_x(**)$	0	mg/kWh fuel input GCV				
GWP of the refrigerant		2088	kg CO <sub>2</sub> eq (100 years)				

Contact details: Lennox EMEA - ZI Les Meurières - BP71 - 69780 MIONS - FRANCE

(\*) If  $C_{dc}$  is not determined by measurement then the default degradation coefficient air conditioners shall be 0,25.

(\*\*) From 26 September 2018.

Where information relates to multi-split air conditioners, the test result and performance data may be obtained on the basis of the performance of the outdoor unit, with a combination of indoor unit(s) recommended by the manufacturer or importer.

Model:	<b>BAH052M4M</b>
Outdoor side heat exchanger of heat pump:	Air
Indoor side heat exchanger of heat pump:	Air
Type: compressor driven vapour compression	
Driver of compressor:	Electric motor

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
<b>Rated cooling capacity</b>	$P_{rated,c}$	47.9	kW	<b>Seasonal space cooling energy efficiency</b>	$\eta_{s,c}$	201.9	%
Declared cooling capacity for part load at given outdoor temperatures $T_j$ and indoor 27°/19 °C (dry/wet bulb)				Declared energy efficiency ratio for part load at given outdoor temperatures $T_j$			
$T_j = + 35 \text{ °C}$	$P_{dc}$	47.9	kW	$T_j = + 35 \text{ °C}$	$EER_d$	3.03	—
$T_j = + 30 \text{ °C}$	$P_{dc}$	35.3	kW	$T_j = + 30 \text{ °C}$	$EER_d$	4.36	—
$T_j = + 25 \text{ °C}$	$P_{dc}$	22.7	kW	$T_j = + 25 \text{ °C}$	$EER_d$	5.54	—
$T_j = + 20 \text{ °C}$	$P_{dc}$	16.9	kW	$T_j = + 20 \text{ °C}$	$EER_d$	7.38	—
Degradation co-efficient for air conditioners(*)	$C_{dc}$	0.25	—				

**Power consumption in modes other than 'active mode'**

Off mode	$P_{OFF}$	0.06	kW	Crankcase heater mode	$P_{CK}$	0.08	kW
Thermostat-off mode	$P_{TO}$	0.081	kW	Standby mode	$P_{SB}$	0.06	kW

**Other items**

Capacity control	staged			For air-to-air air conditioner: air flow rate, outdoor measured	—	24026	m3/h
Sound power level, indoors/outdoors	$L_{WA}$	78 / 84	dB(A)				
Emissions of nitrogen oxides (if applicable)	$NO_x(**)$	0	mg/kWh fuel input GCV				
GWP of the refrigerant		2088	kg CO <sub>2</sub> eq (100 years)				

Contact details: Lennox EMEA - ZI Les Meurières - BP71 - 69780 MIONS - FRANCE

(\*) If  $C_{dc}$  is not determined by measurement then the default degradation coefficient air conditioners shall be 0,25.

(\*\*) From 26 September 2018.

Where information relates to multi-split air conditioners, the test result and performance data may be obtained on the basis of the performance of the outdoor unit, with a combination of indoor unit(s) recommended by the manufacturer or importer.

Model:	<b>BAH057M4M</b>
Outdoor side heat exchanger of heat pump:	Air
Indoor side heat exchanger of heat pump:	Air
Type: compressor driven vapour compression	
Driver of compressor:	Electric motor

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
<b>Rated cooling capacity</b>	$P_{rated,c}$	56.2	kW	<b>Seasonal space cooling energy efficiency</b>	$\eta_{s,c}$	203	%
Declared cooling capacity for part load at given outdoor temperatures $T_j$ and indoor 27°/19 °C (dry/wet bulb)				Declared energy efficiency ratio for part load at given outdoor temperatures $T_j$			
$T_j = + 35 \text{ °C}$	$P_{dc}$	56.2	kW	$T_j = + 35 \text{ °C}$	$EER_d$	3.34	—
$T_j = + 30 \text{ °C}$	$P_{dc}$	41.4	kW	$T_j = + 30 \text{ °C}$	$EER_d$	4.18	—
$T_j = + 25 \text{ °C}$	$P_{dc}$	26.6	kW	$T_j = + 25 \text{ °C}$	$EER_d$	5.52	—
$T_j = + 20 \text{ °C}$	$P_{dc}$	17.2	kW	$T_j = + 20 \text{ °C}$	$EER_d$	7.59	—
Degradation co-efficient for air conditioners(*)	$C_{dc}$	0.25	—				

**Power consumption in modes other than 'active mode'**

Off mode	$P_{OFF}$	0.06	kW	Crankcase heater mode	$P_{CK}$	0	kW
Thermostat-off mode	$P_{TO}$	0.117	kW	Standby mode	$P_{SB}$	0.06	kW

**Other items**

Capacity control	staged			For air-to-air air conditioner: air flow rate, outdoor measured	—	23956	m3/h
Sound power level, indoors/outdoors	$L_{WA}$	81 / 84	dB(A)				
Emissions of nitrogen oxides (if applicable)	$NO_x(**)$	0	mg/kWh fuel input GCV				
GWP of the refrigerant		2088	kg CO <sub>2</sub> eq (100 years)				
Contact details	Lennox EMEA - ZI Les Meurières - BP71 - 69780 MIONS - FRANCE						

(\*) If  $C_{dc}$  is not determined by measurement then the default degradation coefficient air conditioners shall be 0,25.

(\*\*) From 26 September 2018.

Where information relates to multi-split air conditioners, the test result and performance data may be obtained on the basis of the performance of the outdoor unit, with a combination of indoor unit(s) recommended by the manufacturer or importer.

Model:	<b>BAH065M4M</b>
Outdoor side heat exchanger of heat pump:	Air
Indoor side heat exchanger of heat pump:	Air
Type: compressor driven vapour compression	
Driver of compressor:	Electric motor

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
<b>Rated cooling capacity</b>	$P_{rated,c}$	63.9	kW	<b>Seasonal space cooling energy efficiency</b>	$\eta_{s,c}$	192.5	%
Declared cooling capacity for part load at given outdoor temperatures $T_j$ and indoor 27°/19 °C (dry/wet bulb)				Declared energy efficiency ratio for part load at given outdoor temperatures $T_j$			
$T_j = + 35\text{ °C}$	$P_{dc}$	63.9	kW	$T_j = + 35\text{ °C}$	$EER_d$	3.14	—
$T_j = + 30\text{ °C}$	$P_{dc}$	47.1	kW	$T_j = + 30\text{ °C}$	$EER_d$	3.94	—
$T_j = + 25\text{ °C}$	$P_{dc}$	30.3	kW	$T_j = + 25\text{ °C}$	$EER_d$	5.15	—
$T_j = + 20\text{ °C}$	$P_{dc}$	21.8	kW	$T_j = + 20\text{ °C}$	$EER_d$	7.51	—
Degradation co-efficient for air conditioners(*)	$C_{dc}$	0.25	—				

**Power consumption in modes other than 'active mode'**

Off mode	$P_{OFF}$	0.06	kW	Crankcase heater mode	$P_{CK}$	0	kW
Thermostat-off mode	$P_{TO}$	0.151	kW	Standby mode	$P_{SB}$	0.06	kW

**Other items**

Capacity control	staged			For air-to-air air conditioner: air flow rate, outdoor measured	—	23956	m3/h
Sound power level, indoors/outdoors	$L_{WA}$	84 / 84	dB(A)				
Emissions of nitrogen oxides (if applicable)	$NO_x(**)$	0	mg/kWh fuel input GCV				
GWP of the refrigerant		2088	kg CO <sub>2</sub> eq (100 years)				
Contact details	Lennox EMEA - ZI Les Meurières - BP71 - 69780 MIONS - FRANCE						

(\*) If  $C_{dc}$  is not determined by measurement then the default degradation coefficient air conditioners shall be 0,25.

(\*\*) From 26 September 2018.

Where information relates to multi-split air conditioners, the test result and performance data may be obtained on the basis of the performance of the outdoor unit, with a combination of indoor unit(s) recommended by the manufacturer or importer.

Model:	<b>BAH075M4M</b>
Outdoor side heat exchanger of heat pump:	Air
Indoor side heat exchanger of heat pump:	Air
Type: compressor driven vapour compression	
Driver of compressor:	Electric motor

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
<b>Rated cooling capacity</b>	$P_{rated,c}$	75.1	kW	<b>Seasonal space cooling energy efficiency</b>	$\eta_{s,c}$	164.8	%
Declared cooling capacity for part load at given outdoor temperatures $T_j$ and indoor 27°/19 °C (dry/wet bulb)				Declared energy efficiency ratio for part load at given outdoor temperatures $T_j$			
$T_j = + 35 \text{ °C}$	$P_{dc}$	75.1	kW	$T_j = + 35 \text{ °C}$	$EER_d$	3.25	—
$T_j = + 30 \text{ °C}$	$P_{dc}$	55.3	kW	$T_j = + 30 \text{ °C}$	$EER_d$	3.71	—
$T_j = + 25 \text{ °C}$	$P_{dc}$	35.6	kW	$T_j = + 25 \text{ °C}$	$EER_d$	4.88	—
$T_j = + 20 \text{ °C}$	$P_{dc}$	22.3	kW	$T_j = + 20 \text{ °C}$	$EER_d$	4.35	—
Degradation co-efficient for air conditioners(*)	$C_{dc}$	0.25	—				

**Power consumption in modes other than 'active mode'**

Off mode	$P_{OFF}$	0.06	kW	Crankcase heater mode	$P_{CK}$	0	kW
Thermostat-off mode	$P_{TO}$	0.166	kW	Standby mode	$P_{SB}$	0.06	kW

**Other items**

Capacity control	staged			For air-to-air air conditioner: air flow rate, outdoor measured	—	38924	m3/h
Sound power level, indoors/outdoors	$L_{WA}$	87 / 82	dB(A)				
Emissions of nitrogen oxides (if applicable)	$NO_x(**)$	0	mg/kWh fuel input GCV				
GWP of the refrigerant		2088	kg CO <sub>2</sub> eq (100 years)				
Contact details	Lennox EMEA - ZI Les Meurières - BP71 - 69780 MIONS - FRANCE						

(\*) If  $C_{dc}$  is not determined by measurement then the default degradation coefficient air conditioners shall be 0,25.

(\*\*) From 26 September 2018.

Where information relates to multi-split air conditioners, the test result and performance data may be obtained on the basis of the performance of the outdoor unit, with a combination of indoor unit(s) recommended by the manufacturer or importer.

Model:	<b>BAH085M4M</b>
Outdoor side heat exchanger of heat pump:	Air
Indoor side heat exchanger of heat pump:	Air
Type: compressor driven vapour compression	
Driver of compressor:	Electric motor

Item	Symbol	Value	Unit	Item	Symbol	Value	Unit
<b>Rated cooling capacity</b>	$P_{rated,c}$	81.7	kW	<b>Seasonal space cooling energy efficiency</b>	$\eta_{s,c}$	164.1	%
Declared cooling capacity for part load at given outdoor temperatures $T_j$ and indoor 27°/19 °C (dry/wet bulb)				Declared energy efficiency ratio for part load at given outdoor temperatures $T_j$			
$T_j = + 35 \text{ °C}$	$P_{dc}$	81.7	kW	$T_j = + 35 \text{ °C}$	$EER_d$	3.08	—
$T_j = + 30 \text{ °C}$	$P_{dc}$	60.2	kW	$T_j = + 30 \text{ °C}$	$EER_d$	3.7	—
$T_j = + 25 \text{ °C}$	$P_{dc}$	38.7	kW	$T_j = + 25 \text{ °C}$	$EER_d$	4.8	—
$T_j = + 20 \text{ °C}$	$P_{dc}$	25.2	kW	$T_j = + 20 \text{ °C}$	$EER_d$	4.51	—
Degradation co-efficient for air conditioners(*)	$C_{dc}$	0.25	—				

**Power consumption in modes other than 'active mode'**

Off mode	$P_{OFF}$	0.06	kW	Crankcase heater mode	$P_{CK}$	0	kW
Thermostat-off mode	$P_{TO}$	0.196	kW	Standby mode	$P_{SB}$	0.06	kW

**Other items**

Capacity control	staged			For air-to-air air conditioner: air flow rate, outdoor measured	—	38924	m3/h
Sound power level, indoors/outdoors	$L_{WA}$	88 / 83	dB(A)				
Emissions of nitrogen oxides (if applicable)	$NO_x(**)$	0	mg/kWh fuel input GCV				
GWP of the refrigerant		2088	kg CO <sub>2</sub> eq (100 years)				
Contact details	Lennox EMEA - ZI Les Meurières - BP71 - 69780 MIONS - FRANCE						

(\*) If  $C_{dc}$  is not determined by measurement then the default degradation coefficient air conditioners shall be 0,25.

(\*\*) From 26 September 2018.

Where information relates to multi-split air conditioners, the test result and performance data may be obtained on the basis of the performance of the outdoor unit, with a combination of indoor unit(s) recommended by the manufacturer or importer.



# Rejilla de ventilación PA



Ferdinand Schad KG  
Steigstraße 25-27  
D-78600 Kolbingen  
Teléfono +49 (0) 74 63 - 980 - 0  
Fax + 49 (0) 74 63 - 980 - 200  
info@schako.de  
www.schako.de

## Rejilla de ventilación PA

### Contenido

<b>Descripción</b> .....	<b>3</b>
Fabricación .....	3
Ejecución .....	3
Accesorios .....	4
Fijación .....	4
<b>Ejecuciones y dimensiones</b> .....	<b>5</b>
para montaje en paredes, techos y conductos de ventilación .....	5
para montaje empotrado en suelos .....	9
<b>Accesorios - Dimensiones</b> .....	<b>14</b>
Posibilidades de fijación para montaje en paredes, techos y conductos de ventilación .....	21
<b>Datos técnicos</b> .....	<b>23</b>
Pérdida de carga y nivel sonoro .....	23
Velocidad máxima de la proyección de aire .....	25
Recorrido de la vena de aire .....	26
Radio crítico de la vena .....	27
Máxima penetración vertical .....	28
Índice de inducción y coeficiente de temperatura .....	29
Distancias mínimas .....	30
<b>Leyenda</b> .....	<b>30</b>
<b>Datos del pedido</b> .....	<b>31</b>
<b>Datos del pedido</b> .....	<b>32</b>
<b>Textos de especificación</b> .....	<b>34</b>

## Rejilla de ventilación PA

### Descripción

La rejilla de ventilación PA es apta para su instalación en sistemas de impulsión y retorno y para el montaje en paredes, techos, suelos y conductos de ventilación. Para dirigir la vena de aire se incluye un **perfil de lamas fijas en la parte frontal, dispuestas horizontal o verticalmente** (solo para suelos).

El **modelo básico PA...-1** con montaje oculto (-VM, estándar) o montaje roscado (-SM) es apropiado para **un montaje en paredes**. El modelo indicado para un **montaje empotrado en suelos** es el **modelo básico PA...-3** o la **ejecución PA-R**, ambos con montaje oculto (-VM).

Dependiendo de la forma de proyección deseada, el perfil de marco en los tipos básicos PA...-1, PA...-3 y PA...-10 se puede elegir entre tres distintos modelos de rejilla de lamas (**PAZ estándar**, PAG y PAS).

La distancia entre lamas de los modelos básicos PA...-1, PA...-3 y PA...-10 para una **aplicación no resistente a pisadas e impactos** es de **13 mm (estándar)** y para la **aplicación resistente a pisadas e impactos** (según DIN 18032, parte 3), PA...-1 solo con montaje roscado (-SM) y PA...-3 solo con montaje oculto (-VM) es de **8 mm**. La distancia entre lamas para la versión PA-R con rejilla enrollable es de 10 mm.

El conjunto de lamas se puede extraer para su limpieza.

Con coste adicional puede montarse un plénium (solo para PA...-1 / PA...-2a y sin compuerta de regulación). La compuerta reguladora en la boca de conexión del plénium (con coste adicional) se utiliza para regular fácilmente el caudal de aire.

Los datos técnicos son válidos para todas las ejecuciones.

### Fabricación

#### Rejilla de lamas

- Perfil de lama: PAZ (estándar), PAG, PAS
- Distancia entre lamas:
  - 13 mm (no resistente a pisadas y e impactos, estándar)
  - 8 mm (resistente a pisadas / resistente al impacto según DIN 18032 parte 3)
- Perfil de lama extruido en aluminio, anodizado en color natural (E6/EV1), con coste adicional, de anodizado especial o lacado

#### Rejilla enrollable PA-R

- Perfil de lama en aluminio, anodizado en color natural (E6/EV1)
- Elementos de unión de lamas de plástico

#### Marco

- Perfil extruido de aluminio, anodizado en color natural (E6/EV1), con coste adicional, de anodizado especial o lacado.

#### Compuerta de regulación

- en chapa de acero electrolgalvanizado

#### Lama deflector en forma de gota

- Perfil extruido de aluminio, anodizado en color natural (E6/EV1), con coste adicional, de anodizado especial o lacado.

### Ejecución

- PA...-1 - Lamas fijas dispuestas horizontalmente en la parte frontal para montaje en paredes, techos y conductos de ventilación
- PA...-2a - Como PA...-1, adicionalmente con lamas verticales deflectoras en forma de gota, regulables individualmente
- PA...-2b - Como PA...-1, adicionalmente con compuerta de regulación
- PA...-2c - Como PA...-1, adicionalmente con lamas verticales deflectoras en forma de gota, regulables individualmente y compuerta de regulación
- PA...-10 - Rejilla de impulsión y retorno, lamas fijas dispuestas horizontalmente en la parte frontal, con perfil de marco estrecho, para montaje en paredes, techos y conductos de ventilación
- PA...-3 - Módulo de lamas desenroscable compuesto por lamas horizontales y fijas para montaje empotrado en suelos
- PA...-5 - Como PA...-3, adicionalmente con lamas verticales deflectoras en forma de gota, regulables individualmente
- PA...-6 - Como PA...-3, adicionalmente con lamas verticales deflectoras en forma de gota, regulables individualmente y compuerta de regulación
- PA...-7 - Como PA...-3, adicionalmente con compuerta de regulación
- ...Z - Ejecución ligera de perfil de lama, impulsión diagonal (estándar)
- ...G - Ejecución compacta de perfil de lama, impulsión de aire en línea recta
- ...S - Ejecución compacta de perfil de lama, impulsión diagonal
- ...-13 - Distancia entre lamas 13 mm (estándar) no resistente ni a pisadas ni a impactos
- ...-8 - Distancia entre lamas 8 mm, resistente a pisadas e impactos según DIN 18032 parte 3. Para PA-1 a PA-2c solo con montaje roscado (-SM) y para PA-3 a PA-7 solo con montaje oculto (-VM)
- PA-R - Rejilla enrollable de lamas verticales y fijas para montaje empotrado en suelos, resistente a pisadas, distancia entre lamas 10 mm y ejecución en línea continua

#### Nota:

SCHAKO recomienda la utilización de la rejilla enrollable PA-R para ejecuciones en línea continua empotradas en suelos de zonas húmedas (p. ej. piscinas, áreas para pies descalzos).

## Rejilla de ventilación PA

### Accesorios

Plénium (-ASK) (solo para PA...-1 / PA...-2a / PA...-10)

- Chapa de acero galvanizado
- Con boca de conexión:
  - Lateral (-AS1, estándar)
  - Desde arriba (-AS2)
  - Lado frontal (-AS3)

Compuerta reguladora (-DK, para ASK-AS1)

- En el plénium
- Compuerta reguladora de chapa de acero galvanizado
- Fijación de compuerta reguladora de plástico

Junta labial de goma (-GD)

- Goma especial en la boca de conexión del plénium

Pieza de ángulo 90° (-ES)

- Con chapa ciega de acero galvanizado, lacada en RAL 9005 (negro) (solo para PA...-3 / PA...-5 / PA...-6 / PA...-7 / PA-R-RP).
- Con chapa ciega de zincor, lacada en RAL 9005 (negro) (solo para PA...-1 / PA...-2a / PA...-2b / PA...-2c / PA...-10).

Marco de montaje (-E1)

- Chapa de acero galvanizado (solo para PA...-1 / PA...-2a / PA...-2b / PA...-2c).

Aislamiento

- Interior (-li), aislamiento térmico en el interior del plénium
- Exterior (-la), aislamiento térmico en el lado exterior del plénium

Marco (-RP, solo para PA-R)

- Perfil de aluminio extruido, anodizado en color natural (E6/EV1)
- Con pieza de compensación, 2 mm de perfil de aluminio extruido, anodizado en color natural (E6/EV1)
- Con compuerta de regulación (-SS), en chapa de acero electrogalvanizado

### Fijación

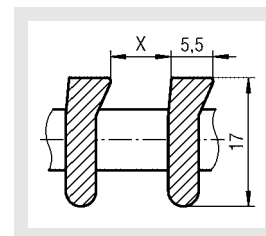
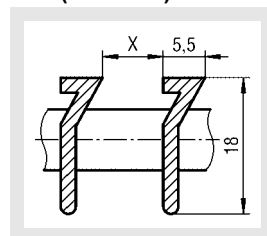
Montaje roscado (-SM)

- PA...-1 / PA...-2a / PA...-2b / PA...-2c
- Ejecución en línea continua
- Los tornillos corren a cargo del cliente

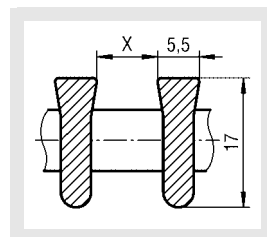
Montaje oculto (-VM, estándar)

- PA...-1 / PA...-2a / PA...-2b / PA...-2c (-VM12, estándar)
- PA...-1 / PA...-2a / PA...-2b / PA...-2c (-VM11 + E1 con precio adicional)
- PA...-3 / PA...-5 / PA...-6 / PA...-7
- Ejecución en línea continua
- PA-R
- PA-10 (-VM10)

### Ejecución de lamas perfiladas y distancia PAZ (estándar) PAS



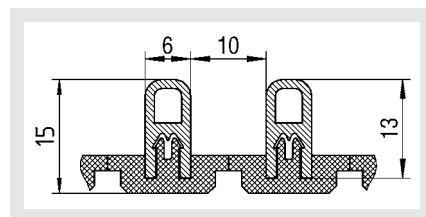
### PAG



Tipo de montaje	x
Estándar: no resistente a pisadas ni a impactos	<b>13 mm</b>
resistente a pisadas e impactos	<b>8 mm</b>

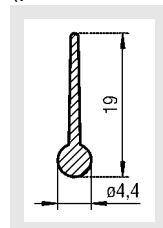
Es imprescindible indicar la medida X en el pedido.  
Sin indicaciones se suministrará el perfil de lamas PAZ.

### PA-R



### Lama deflectora regulable en forma de gota

(para PA...-2a / PA...-2c / PA...-5 / PA...-6)



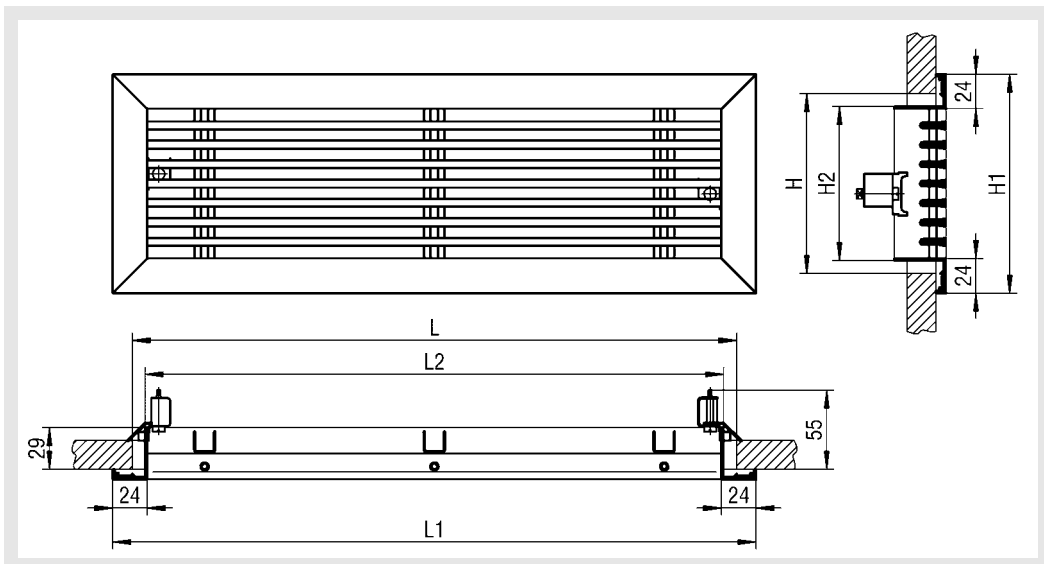
# Rejilla de ventilación PA

## Ejecuciones y dimensiones

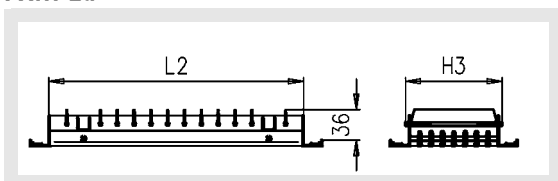
para montaje en paredes, techos y conductos de ventilación

### Dimensiones

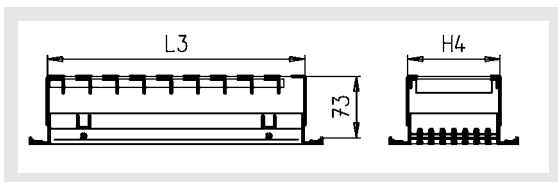
PA...-1-VM



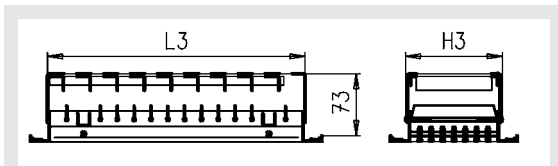
Todas las ejecuciones están basadas en el tipo básico PA...-1  
PA...-2a



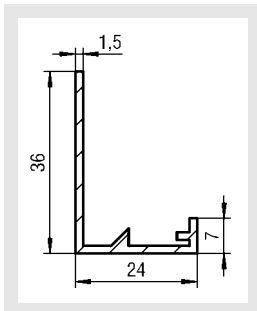
PA...-2b



PA...-2c



Perfil de marco PA...-1 / PA...-2a / PA...-2b / PA...-2c



Tamaños disponibles

L	L1	L2	L3
325	348	304	310
425	448	404	410
525	548	504	510
625	648	604	610
825	848	804	810
1025	1048	1004	1010
1225	1248	1204	1210

H	H1	H2	H3	H4	PLA	
					8 mm	13 mm
75	102	58	65	60	3	2
125	152	108	115	110	7	5
225	252	208	215	210	14	10
325	352	308	315	310	21	16

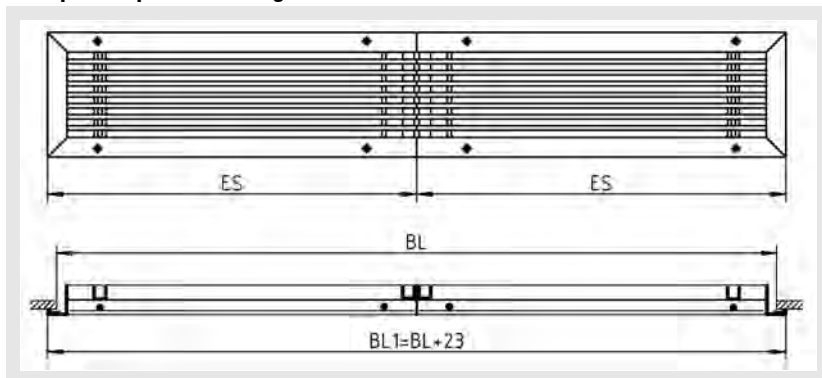
Todas las longitudes y alturas se pueden combinar (excepto altura 325 con longitud 325).

Otros tamaños bajo pedido.

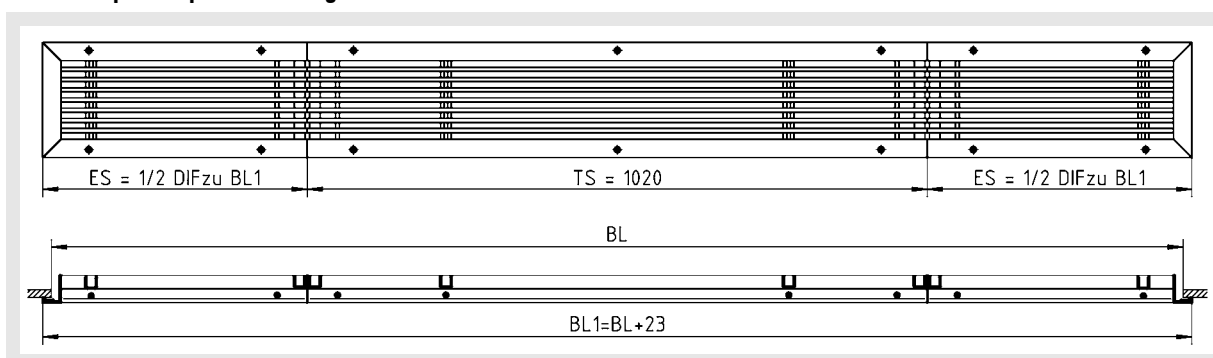
PLA = número de perfiles de lamas

## Rejilla de ventilación PA

Rejilla de ventilación PA...-1 / PA...-2a / PA...-2b / PA...-2c, ejecución en línea continua  
En 2 piezas para una longitud de línea continua de  $BL \leq 2025$  mm



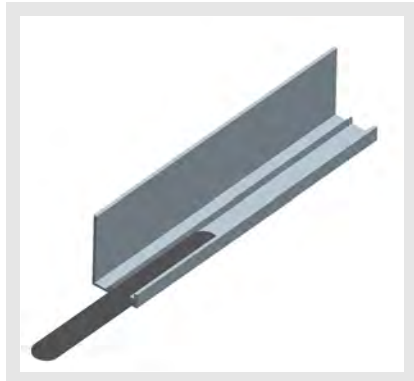
de varias piezas para una longitud de línea continua de  $BL > 2025$  mm



Líneas continuas de rejillas solamente se pueden suministrar para montaje roscado (SM).

### Cubrejuntas (VL)

Estándar para ejecución en línea continua

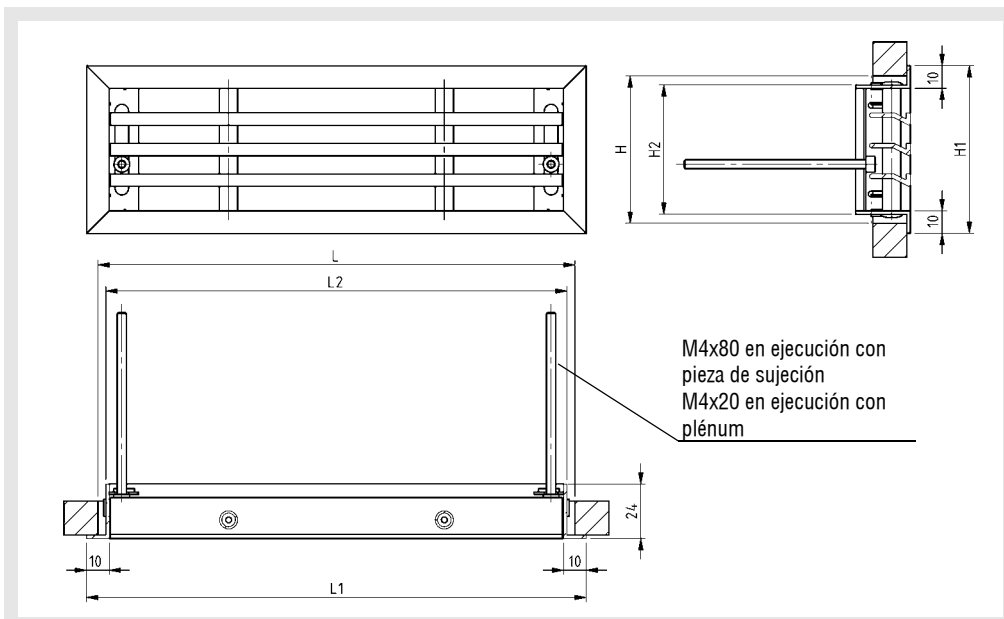


ES = Extremo  
DIF = Diferencia  
TS = Segmento(s)  
BL = Longitud de línea continua  
BL1 = Longitud total

## Rejilla de ventilación PA

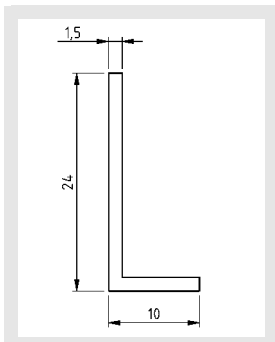
### Dimensiones

PA...-10-VM



Pieza de sujeción a cargo del cliente

### Perfil de marco PA...-10



### Tamaños disponibles

L	L1	L2
<b>210</b>	220	205
<b>310</b>	320	305
<b>410</b>	420	405
<b>510</b>	520	505
<b>610</b>	620	605
<b>810</b>	820	805
<b>1010</b>	1020	1005
<b>1210</b>	1220	1205

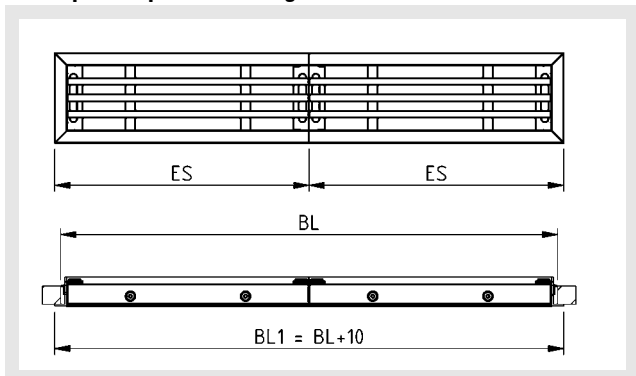
H	H1	H2	PLA	
			8 mm	13 mm
<b>65</b>	74	57	3	2
<b>115</b>	124	107	7	5
<b>215</b>	224	207	14	10
<b>315</b>	324	307	21	16

Todas las longitudes y alturas se pueden combinar.  
Otros tamaños bajo pedido.  
Compuerta de regulación no disponible.  
PLA = número de perfiles de lamas

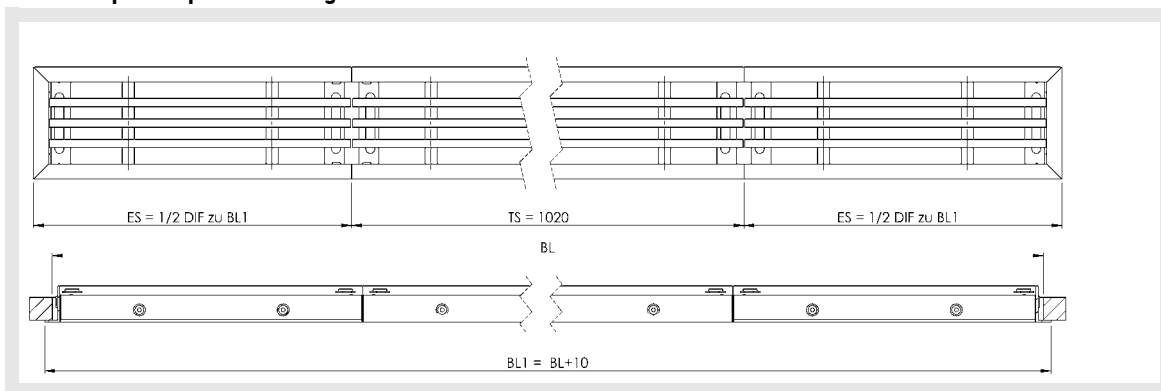
## Rejilla de ventilación PA

Reja de ventilación PA...-10, en línea continua

En 2 piezas para una longitud de línea continua de  $BL \leq 2025$  mm



de varias piezas para una longitud de línea continua de  $BL > 2025$  mm



Las líneas continuas de rejillas solamente se pueden suministrar para montaje oculto (-VM10).

### Pieza de conexión (VS)

Estándar para ejecución en línea continua



- ES = Extremo
- DIF = Diferencia
- TS = Segmento(s)
- BL = Longitud de línea continua
- BL1 = Longitud total

Nota: La pieza de conexión se colocará manualmente a cargo del cliente.

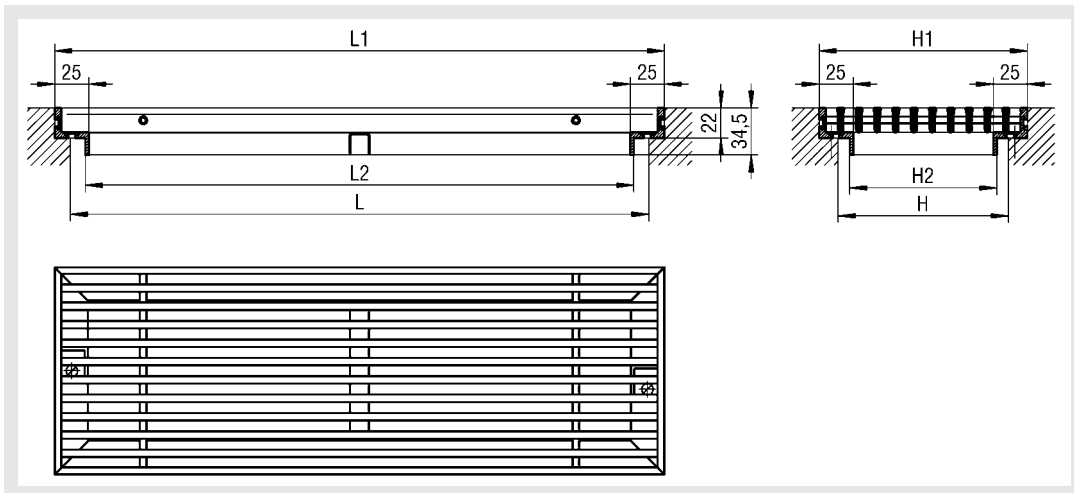


# Rejilla de ventilación PA

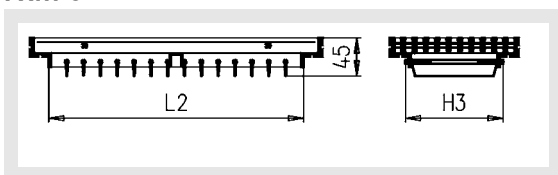
para montaje empotrado en suelos

Medidas

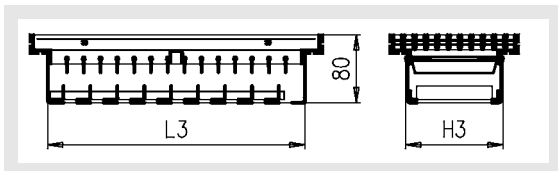
PA...-3-VM



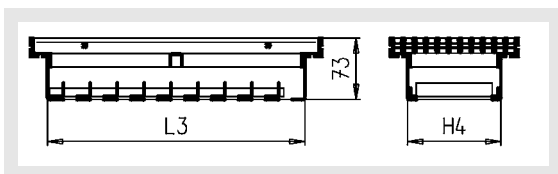
Todas las ejecuciones están basadas en el tipo básico PA...-3 PA...-5



PA...-6

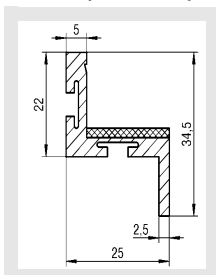


PA...-7



Perfil de marco

PA...-3 / PA...-5 / PA...-6 / PA...-7



Tamaños disponibles

L	L1	L2	L3
325	348	304	310
425	448	404	410
525	548	504	510
625	648	604	610
825	848	804	810
1025	1048	1004	1010
1225	1248	1204	1210

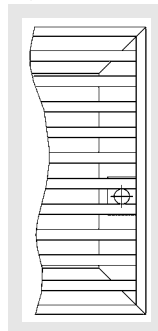
H	H1	H2	H3	H4	PLA	
					8 mm	13 mm
75	102	58	65	60	6	4
125	152	108	115	110	10	7
225	252	208	215	210	17	12
325	352	308	315	310	25	18

Todas las longitudes y alturas se pueden combinar (excepto altura 325 con longitud 325).

Otros tamaños bajo pedido.

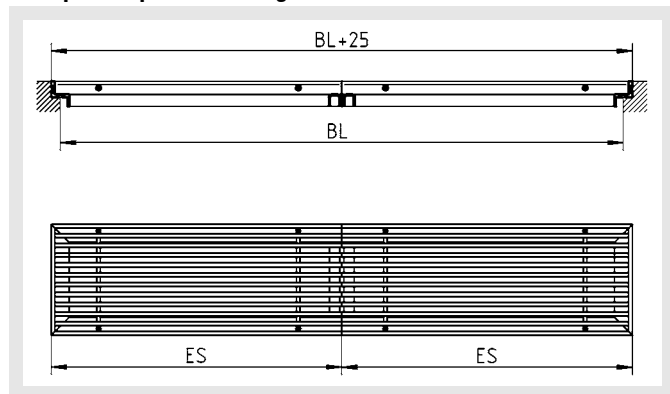
PLA = número de perfiles de lamas

Fijación de la rejilla insertada (ejecución estándar)

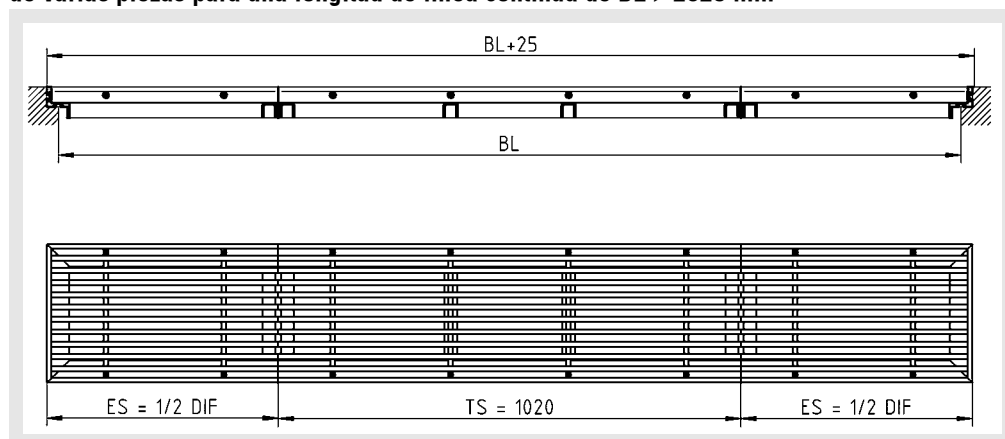


## Rejilla de ventilación PA

Rejilla de ventilación PA...-3 / PA...-5 / PA...-6 / PA...-7, ejecución en línea continua  
En 2 piezas para una longitud de línea continua de  $BL \leq 2025$  mm



de varias piezas para una longitud de línea continua de  $BL > 2025$  mm

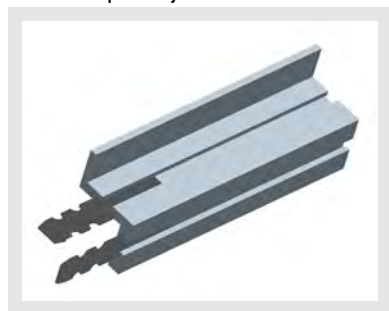


ES = Extremo  
DIF = Diferencia  
TS = Segmento(s)  
BL = Longitud de línea  
continua

Líneas continuas de rejillas solamente se pueden suministrar para montaje oculto (-VM).

### Cubrejuntas (VL)

Estándar para ejecución en línea continua

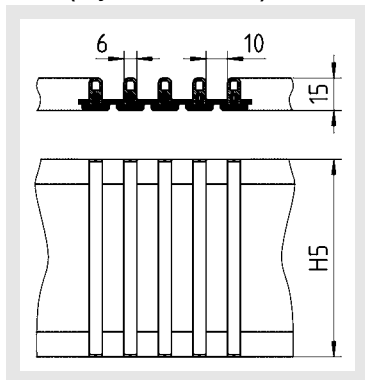


#### Nota:

SCHAKO recomienda la utilización de la rejilla enrollable PA-R para ejecuciones en línea continua empotradas en suelos de zona húmedas (p. ej. piscinas, áreas para pies descalzos).

## Rejilla de ventilación PA

### PA-R (rejilla enrollable)



#### Tamaños disponibles

H	H5
75	91
125	141
225	241
325	341

Longitud de la rejilla enrollable:  
máx. 10 m

Para alcanzar la capacidad de carga total debe montarse un soporte central debajo de la rejilla enrollable si la altura es 325; éste corre a cargo del cliente.

Para facilitar el montaje in situ, el inserto de rejilla enrollable puede cortarse a medida.

Manejo técnico, resistencia química y mecánica, véase Página 13.

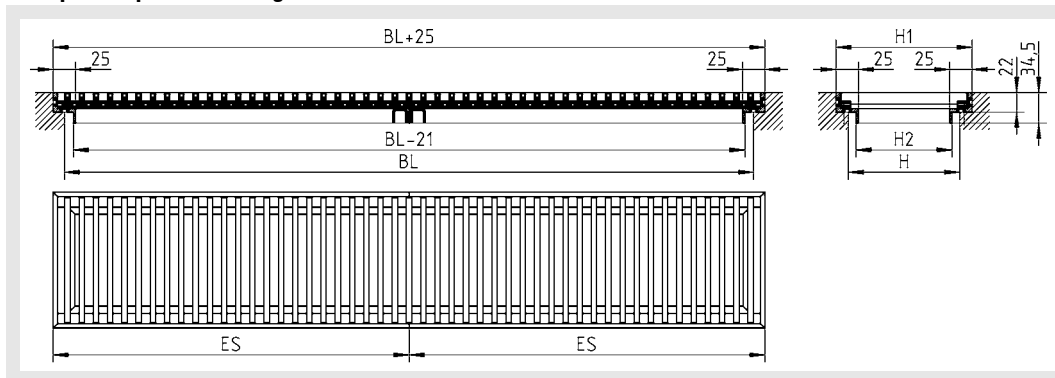
#### Nota:

Esta ejecución de la rejilla es ideal para zonas húmedas (p. ej. piscinas, áreas para pies descalzos).

#### Accesorios:

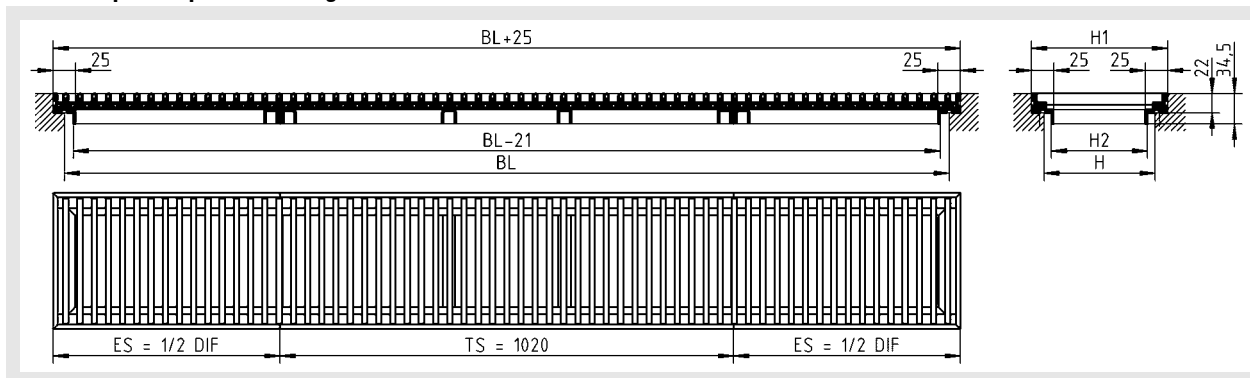
##### PA-R-RP con marco en línea continua

En 2 piezas para una longitud de línea continua de  $BL \leq 2025$  mm



ES = Extremo  
DIF = Diferencia  
TS = Segmento(s)  
BL = Longitud de línea continua

de varias piezas para una longitud de línea continua de  $BL > 2025$  mm



#### Tamaños disponibles para PA-R-RP

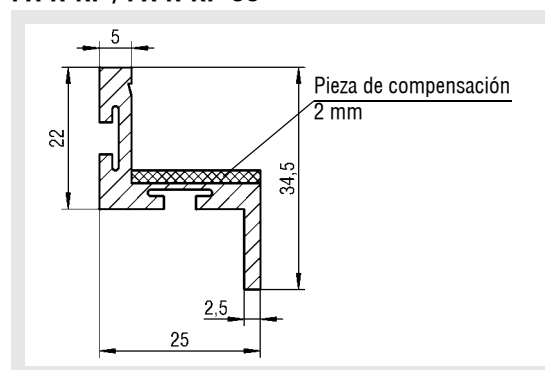
H	H1	H2
75	102	58
125	152	108
225	252	208
325	352	308

Los extremos  $\leq 325$  no están disponibles para una altura de 325.

#### Nota: La rejilla enrollable se coloca suelta en el marco.

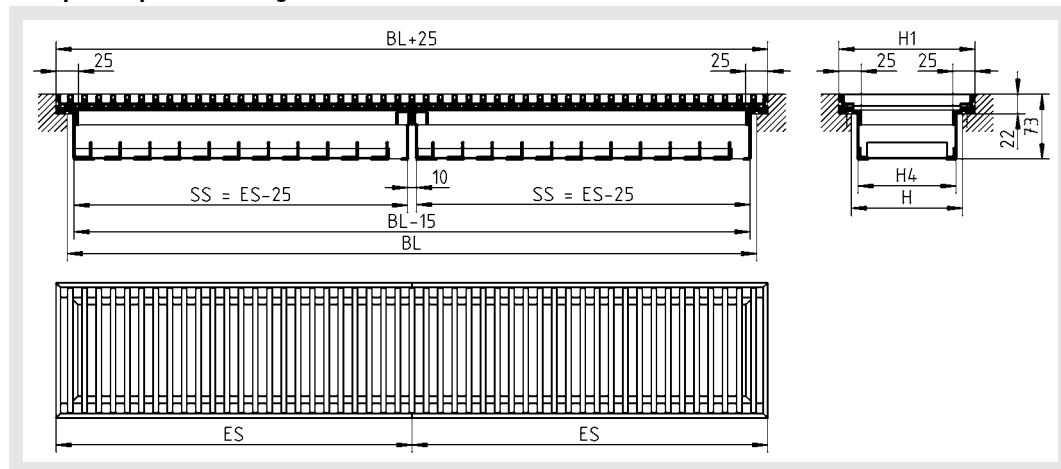
Líneas continuas de rejillas solamente se pueden suministrar para montaje oculto (-VM). Cubreuntas (VL) para ejecución en línea continua, véase la página 8.

#### Perfil de marco PA-R-RP / PA-R-RP-SS



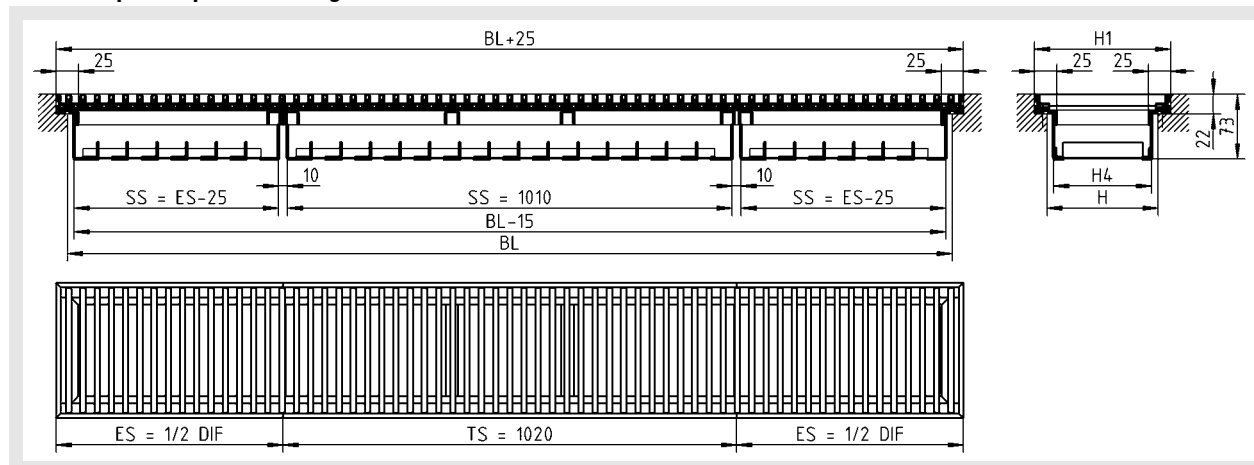
## Rejilla de ventilación PA

PA-R-RP-SS, con marco y compuerta de regulación en línea continua  
En 2 piezas para una longitud de línea continua de  $BL \leq 2025$  mm



ES = Extremo  
DIF = Diferencia  
TS = Segmento(s)  
SS = compuerta de regulación  
BL = Longitud de línea continua

de varias piezas para una longitud de línea continua de  $BL > 2025$  mm



### Tamaños disponibles para PA-R-RP-SS

H	H1	H4
75	102	60
125	152	110
225	252	210
325	352	310

Los extremos  $\leq 325$  no están disponibles para una altura de 325.

### Atención:

La compuerta de regulación (-SS) no es adecuada para zonas húmedas (p. ej. piscinas, áreas para pies descalzos).

## Rejilla de ventilación PA

### PA-R (rejilla enrollable)

#### Manejo técnico

- Utilización:** La rejilla enrollable es ideal para una utilización diaria en lugares de paso en residencias y oficinas. Su resistencia y capacidad de carga cumplen las exigencias de una utilización permanente y diaria.
- Resistencia:** Se llevó a cabo un ensayo de la resistencia química, térmica y mecánica de la rejilla enrollable; también es resistente a la luz UV. Esta rejilla es ideal para zonas húmedas (p. ej. piscinas, áreas para pies descalzos) y puede limpiarse en máquinas de lavado (hasta 60 °C).
- Seguridad:** Los bordes están cubiertos por lo que el riesgo de lesión disminuye, reduciendo además el ruido del movimiento lateral. Su carácter antideslizante garantiza una pisada segura.

#### Resistencia química y mecánica

Los requisitos de calidad para una utilización diaria fueron probados en varias series de ensayo (según los requerimientos de las normas y prescripciones) para todos los tipos de superficie; se han verificado para las siguientes resistencias químicas y mecánicas:

- Espesor según ISO 2360 (DIN 50984)
- Ensayo de corte por enrejado según ISO 2409 (DIN 53151): GTO
- Ensayo de indentación Buchholz según ISO 2815 (DIN 53153)
- Ensayo de impacto ASTM D 2794
- Ensayo de cocción según las prescripciones de la GSB (asociación de calidad para recubrimiento de piezas por sus siglas en alemán)
- Resistencia al cloro y los compuestos de sal (p. ej. en piscinas)
- Limpieza con detergentes usuales
- Apta para limpieza en máquinas de lavado (hasta 60 °C)
- Resistente a la luz UV

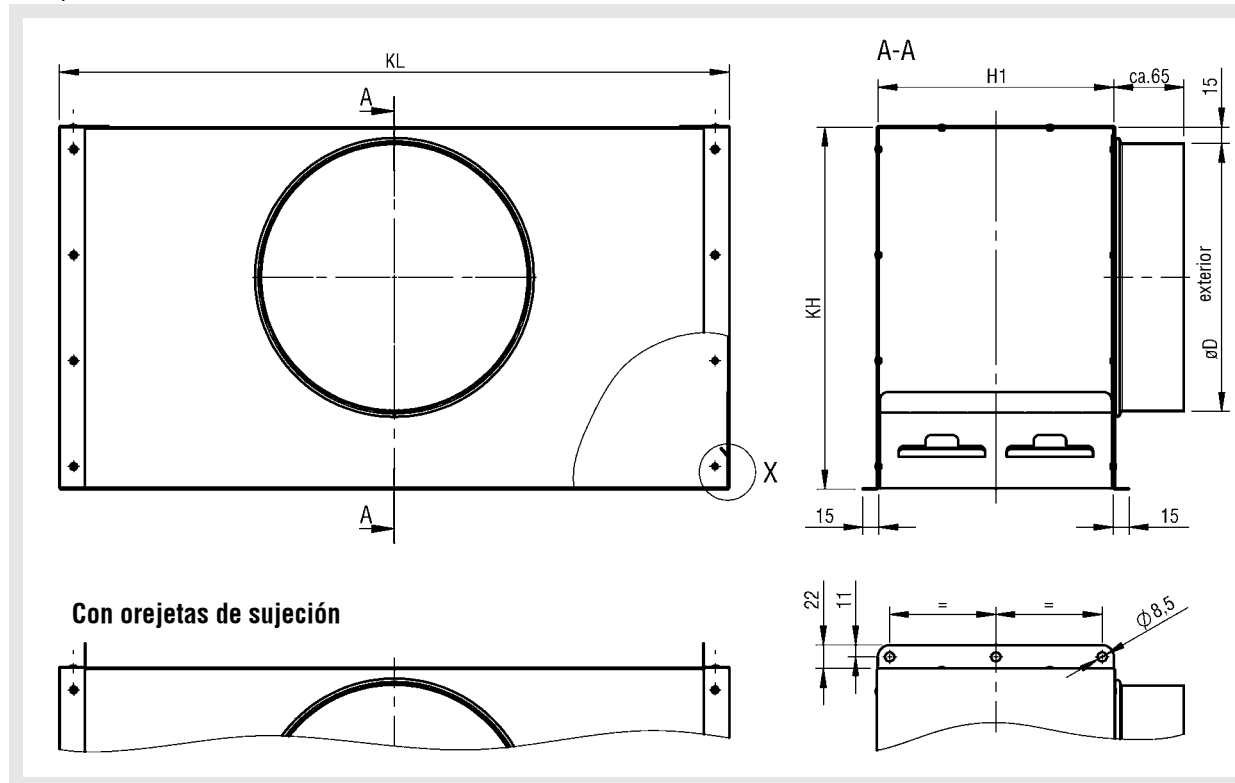
## Rejilla de ventilación PA

### Accesorios - Dimensiones

para montaje en paredes, techos y conductos de ventilación

Plénium (-ASK) con boca de conexión lateral (-AS1)

solo para PA...-1 / PA...-2a



El montaje de rejillas con plénium excluye la posibilidad de montar una compuerta de regulación en la rejilla, es decir, se puede montar o bien la compuerta de regulación o bien el plénium.

#### Tamaños disponibles ASK -AS1

L	H	KL	H1	KH	øD
325	75	320	68	210	123
425		420		210	123
525		520		210	123
625		620		210	123
825		820		245	158
1025		1020		245	158
1225		1220		245	158

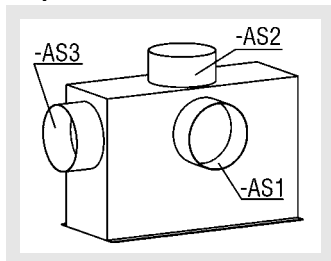
L	H	KL	H1	KH	øD
325	225	320	218	285	198
425		420		285	198
525		520		285	198
625		620		335	248
825		820		335	248
1025		1020		335	248
1225		1220		335	248

L	H	KL	H1	KH	øD
325	125	320	118	245	158
425		420		245	158
525		520		245	158
625		620		245	158
825		820		285	198
1025		1020		285	198
1225		1220		285	198

L	H	KL	H1	KH	øD
325	325	320	318	335	248
425		420		335	248
525		520		335	248
625		620		400	313
825		820		400	313
1025		1020		400	313
1225		1220		400	313

## Rejilla de ventilación PA

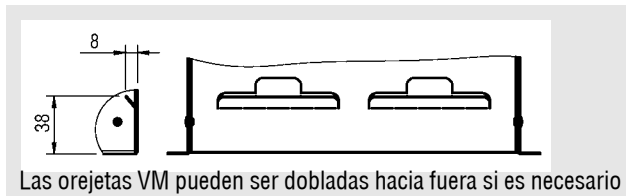
### Disposición de las bocas de conexión



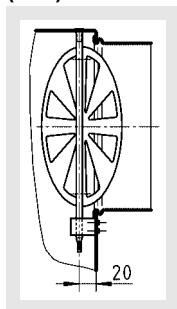
- Boca de conexión lateral (-AS1, estándar)
- Boca de conexión desde arriba (-AS2)
- Boca de conexión frontal (-AS3)

Medidas y precios para bocas de conexión desde arriba (-AS2) y frontal (-AS3) bajo pedido.

### Detalle X

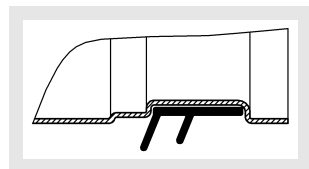


### Compuerta reguladora (-DK)

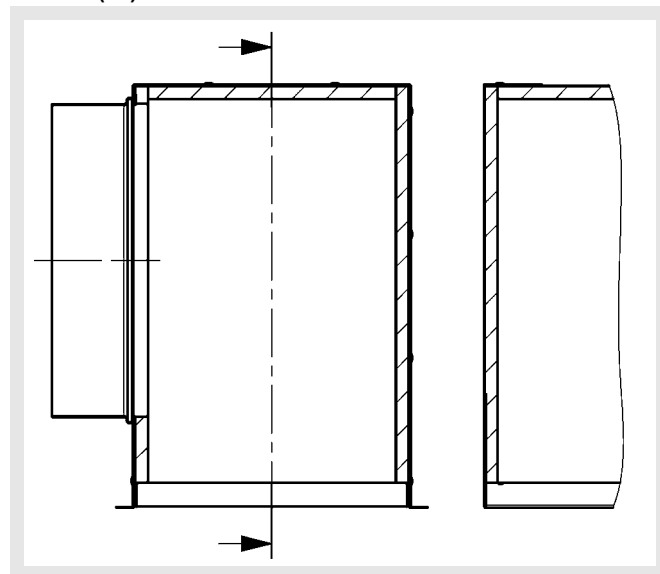


### Junta labial de goma (-GD)

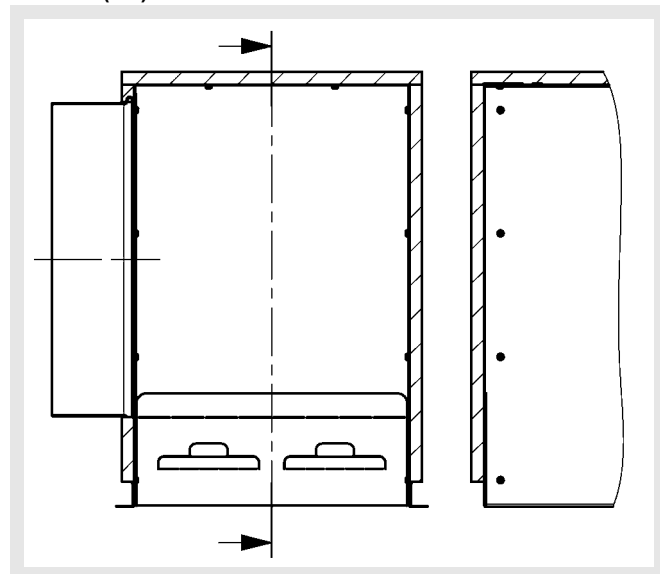
#### Detalle Y



### Aislamiento del plénum interior (-li)



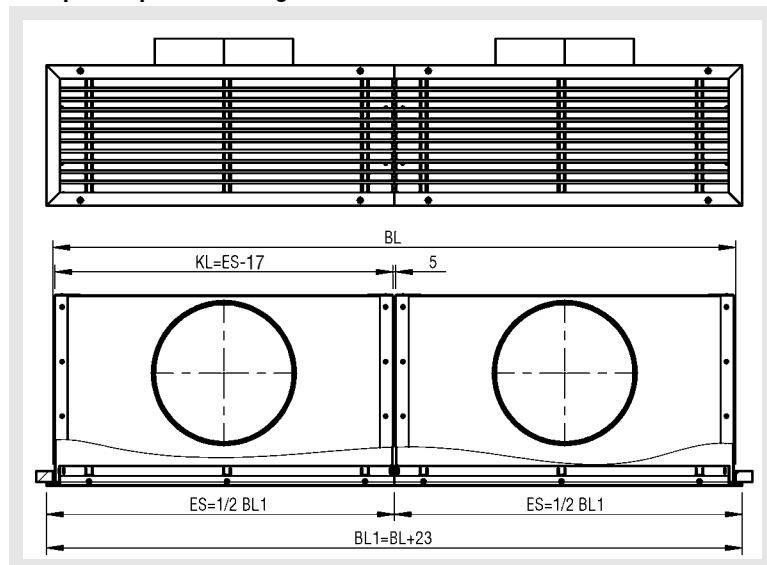
### exterior (-la)



## Rejilla de ventilación PA

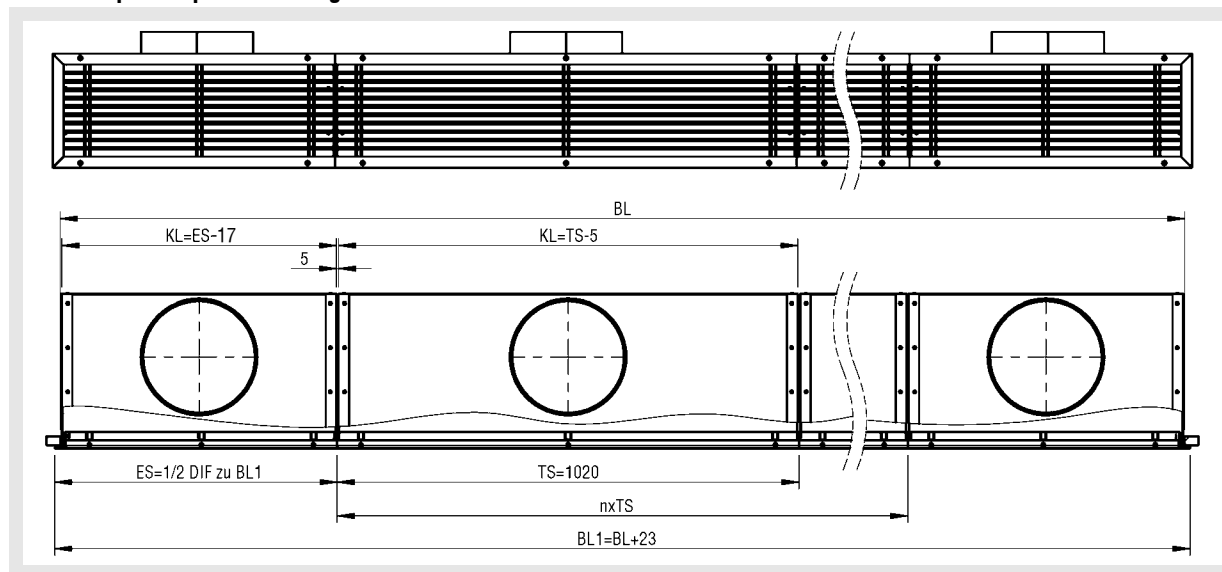
Plenum (-ASK) con boca de conexión lateral (-AS1) de línea continua solo para PA...-1 / PA...-2a

En 2 piezas para una longitud de línea continua de  $BL \leq 2025$  mm



- ES = Extremo
- DIF = Diferencia
- TS = Segmento(s)
- BL = Longitud de línea continua
- BL1 = Longitud total de la rejilla ( $BL1 = BL + 23$ )
- KL = Longitud del plenum
- KL1 = Longitud del plenum con extremo ( $KL1 = ES - 17$ )
- n = Cantidad

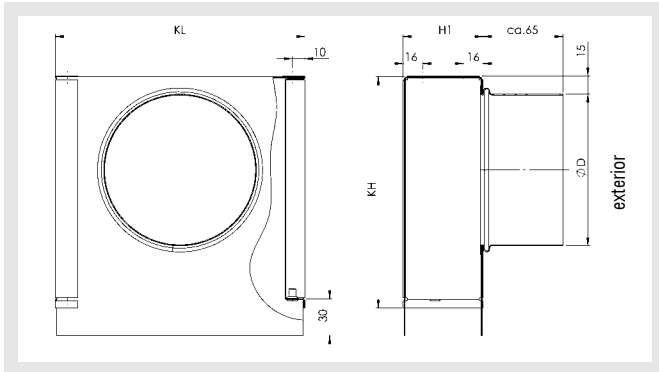
de varias piezas para una longitud de línea continua de  $BL > 2025$  mm



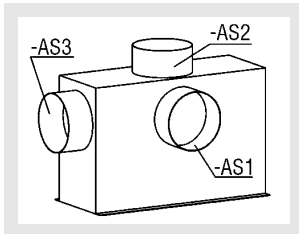


## Rejilla de ventilación PA

Plénium (-ASK) con boca de conexión lateral (-AS1)  
solo para PA...-10



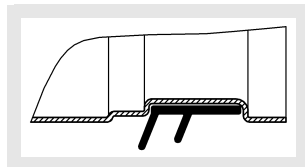
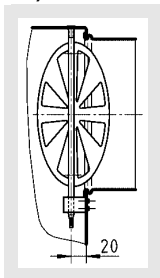
### Disposición de las bocas de conexión



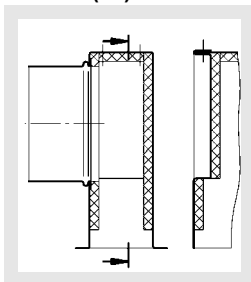
- Boca de conexión lateral (-AS1, estándar)
- Boca de conexión desde arriba (-AS2)
- Boca de conexión frontal (-AS3)

Medidas y precios para bocas de conexión desde arriba (-AS2) y frontal (-AS3) bajo pedido.

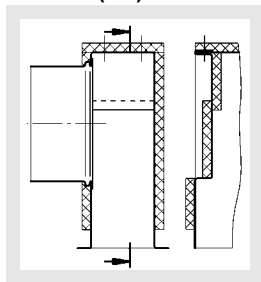
### Compuerta reguladora (-DK) Junta labial de goma (-GD) Detalle Y



### Aislamiento del plénium interior (-li)



### exterior (-la)



### Tamaños disponibles ASK -AS1 solo para PA-10

L	H	KL	H1	KH	øD	a
210	65	208	63	210	123	106
310		308		210	123	
410		408		210	123	
510		508		210	123	
610		608		245	158	
810		808		245	158	
1010		1008		245	158	
1210		1208		245	158	

L	H	KL	H1	KH	øD	a
210	115	208	113	245	158	138
310		308		245	158	
410		408		245	158	
510		508		245	158	
610		608		245	158	
810		808		285	198	
1010		1008		285	198	
1210		1208		285	198	

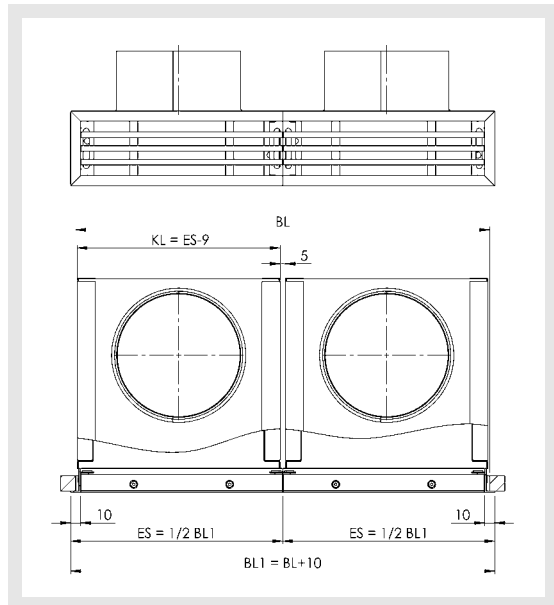
L	H	KL	H1	KH	øD	a
210	215	208	213	285	198	180
310		308		285	198	
410		408		285	198	
510		508		285	198	
610		608		335	248	
810		808		335	248	
1010		1008		335	248	
1210		1208		335	248	

L	H	KL	H1	KH	øD	a
210	315	208	313	335	248	230
310		308		335	248	
410		408		335	248	
510		508		335	248	
610		608		400	313	
810		808		400	313	
1010		1008		400	313	
1210		1208		400	313	

## Rejilla de ventilación PA

Plénium (-ASK) con boca de conexión lateral (-AS1) de línea continua solo para PA...-10

En 2 piezas para una longitud de línea continua de  $BL \leq 2025$  mm



ES = Extremo

DIF = Diferencia

TS = Segmento(s)

BL = Longitud de línea continua

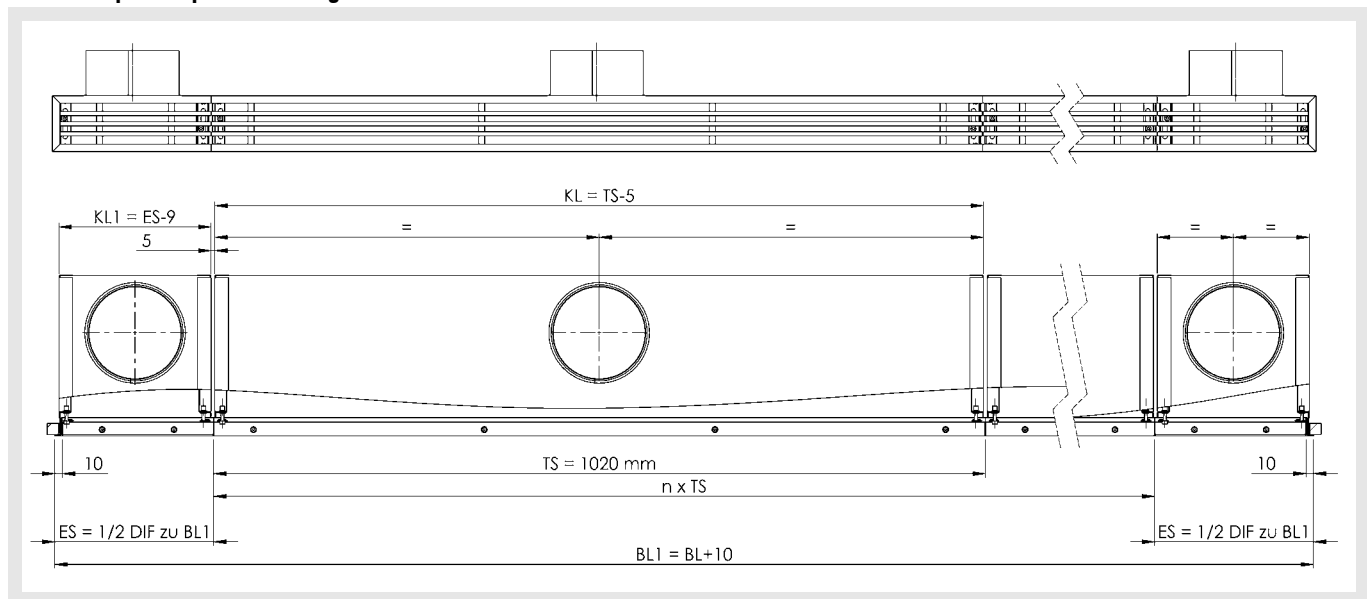
BL1 = Longitud total de la rejilla ( $BL1 = BL + 10$ )

KL = Longitud del plénium

KL1 = Longitud del plénium con extremo ( $KL1 = ES - 9$ )

n = Cantidad

de varias piezas para una longitud de línea continua de  $BL > 2025$  mm

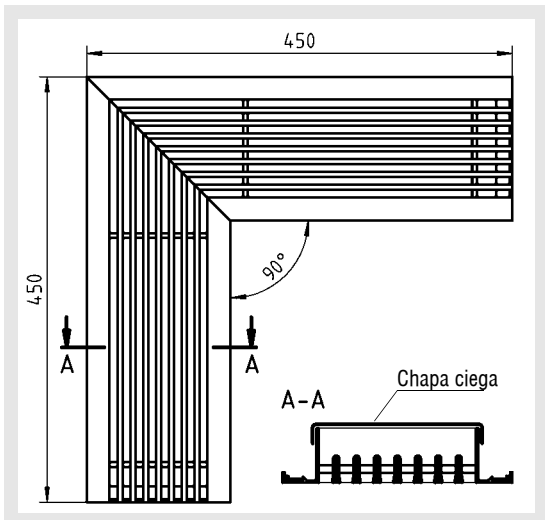


## Rejilla de ventilación PA

para montaje en paredes, techos y conductos de ventilación

Pieza de ángulo (-ES-1)

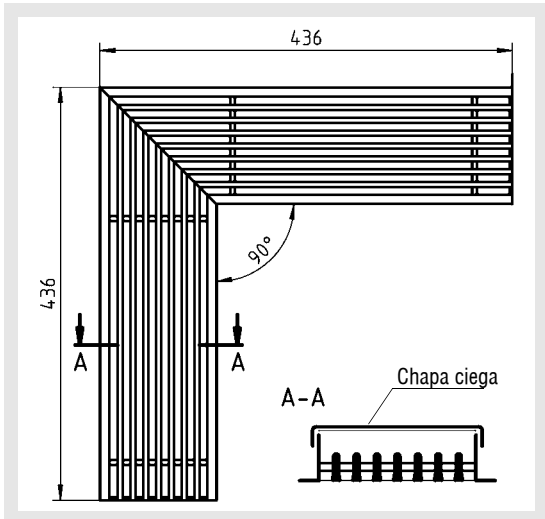
para rejillas de ventilación en línea continua PA...-1 / PA...-2a / PA...-2b / PA...-2c



Las piezas de ángulo solo se fabrican como piezas ciegas, es decir sin plenum. Esta pieza tiene un ángulo de 90° y una longitud de lado de 450 mm. La chapa ciega de zincor esta lacada en RAL 9005 (negro).

Escuadra de fijación (-ES-10)

para rejillas de ventilación en línea continua PA...-10

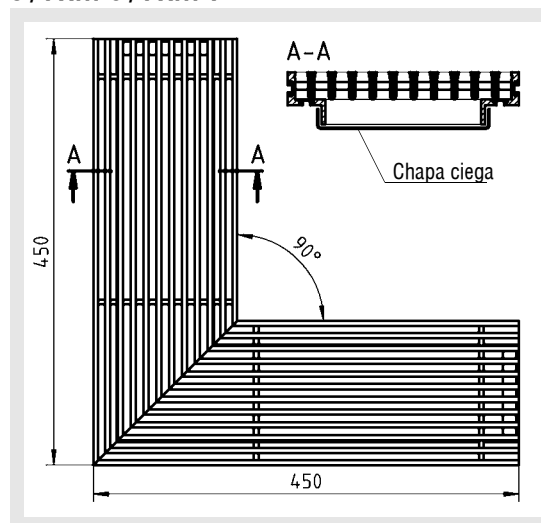


Las piezas de ángulo solo se fabrican como piezas ciegas, es decir sin plenum. Esta pieza tiene un ángulo de 90° y una longitud de lado de 436 mm. La chapa ciega de zincor esta lacada en color RAL 9005 (negro).

para montaje empotrado en suelos

Pieza de ángulo (-ES-3)

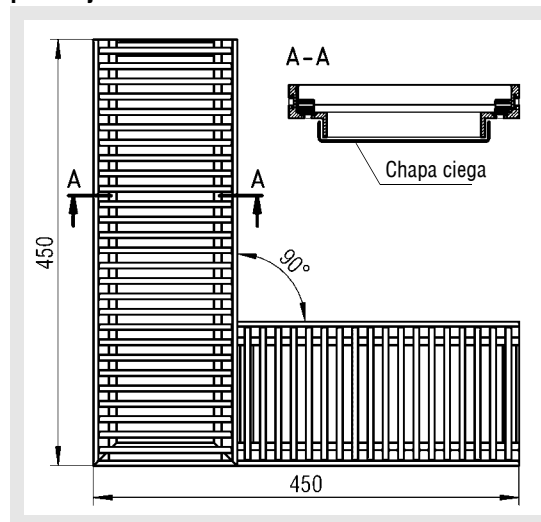
para rejillas de ventilación en línea continua PA...-3 / PA...-5 / PA...-6 / PA...-7



Las piezas de ángulo solo se fabrican como piezas ciegas, es decir sin plenum. Esta pieza tiene un ángulo de 90° y una longitud de lado de 450 mm. La chapa ciega de acero galvanizado esta lacada en RAL 9005 (negro).

Pieza de ángulo (-ES-R)

para rejillas de ventilación en línea continua PA-R-RP / PA-R-

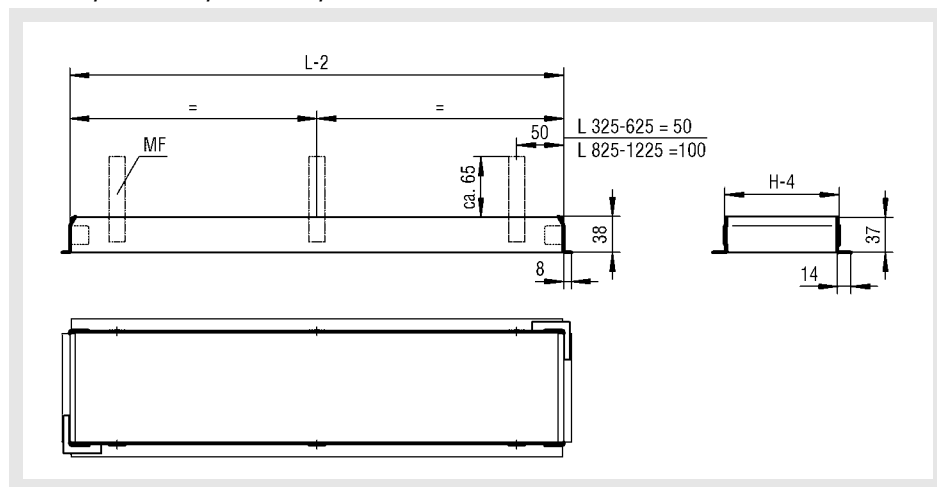


RP-SS

Las piezas de ángulo solo se fabrican como piezas ciegas, es decir sin plenum. Esta pieza tiene un ángulo de 90° y una longitud de lado de 450 mm. La chapa ciega de acero galvanizado esta lacada en RAL 9005 (negro).

## Rejilla de ventilación PA

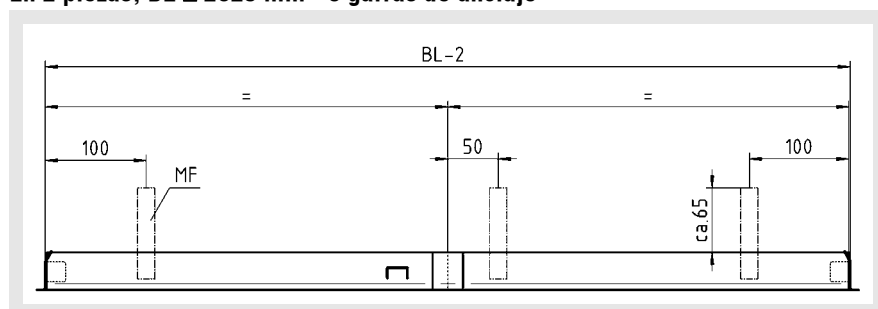
Marco de montaje (-E1) para rejillas de ventilación para montaje en paredes, techos y conductos de ventilación  
PA...-1 / PA...-2a / PA...-2b / PA...-2c



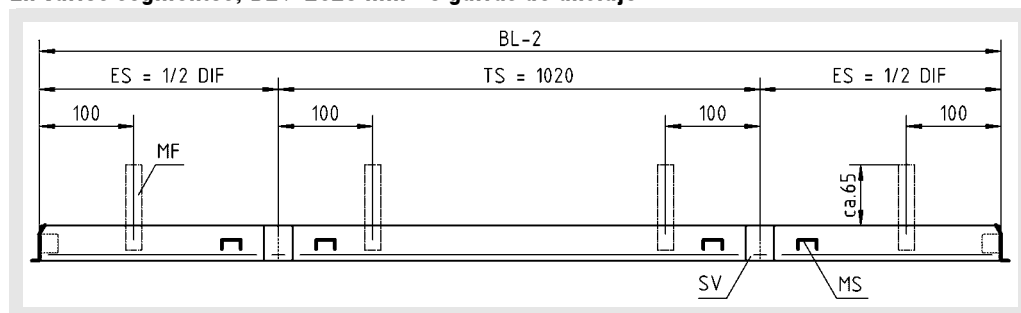
Longitud  $L \leq 825$  mm = 4 garras de anclaje

Longitud  $L > 825$  mm = 6 garras de anclaje

Marco de montaje para rejillas de ventilación en línea continua PA...-1 / PA...-2a / PA...-2b / PA...-2c  
En 2 piezas,  $BL \leq 2025$  mm - 6 garras de anclaje



En varios segmentos,  $BL > 2025$  mm - 8 garras de anclaje



BL = Longitud de línea continua

MF = Garra de anclaje

SV = Unión enchufable

MS = Puente de montaje

ES = Extremo

DIF = Diferencia

TS = Segmento(s)

Los marcos de montaje para rejillas en línea continua se suministran con uniones enchufables. Adicionalmente se colocan puentes de montaje que se pueden extraer fácilmente girándolos, una vez empotrados.

**Todos** los marcos se suministran sin garras de anclaje. Garras de anclaje solo con coste adicional.

## Rejilla de ventilación PA

### Posibilidades de fijación para montaje en paredes, techos y conductos de ventilación

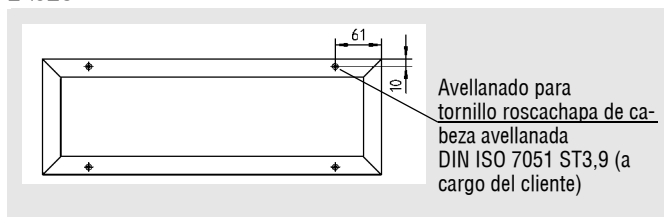
PA...-1 / PA...-2a / PA...-2b / PA...-2c

#### Montaje roscado (-SM)

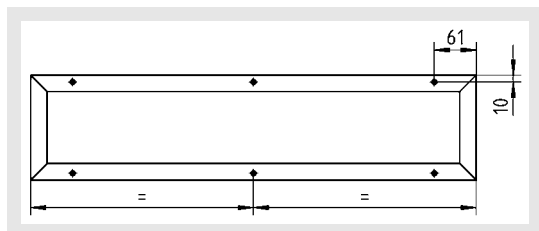
(Imagen sin rejilla insertada)

Las rejillas de ventilación PA...-1 / PA...-2a / PA...-2b / PA...-2c solamente se suministran bajo pedido para montaje roscado (-SM). Solo en esta ejecución es resistente a pisadas e impactos (según DIN 18032, parte 3).

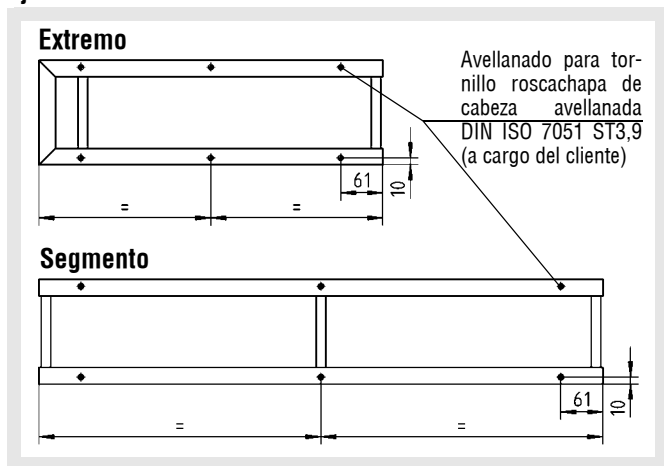
#### L < 625



#### L ≥ 625



#### Ejecución en línea continua



Extremo < 625 mm = 4 tornillos roscachapa de cabeza avellanada

Extremo < 625 mm = 6 tornillos roscachapa de cabeza avellanada

Segmento = 6 tornillos roscachapa de cabeza avellanada

PA...-1 / PA...-2a / PA...-2b / PA...-2c / PA...-10

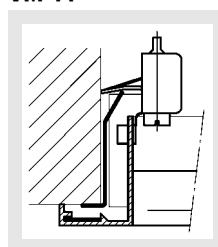
#### Montaje oculto (-VM)

Si no se especifica nada en el pedido, las rejillas de ventilación PA...-1 / PA...-2a / PA...-2b / PA...-2c se suministrarán con montaje oculto (-VM12).

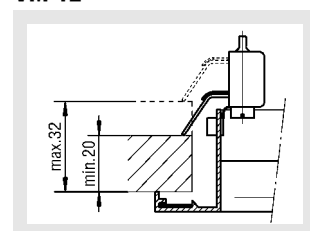
La rejilla de ventilación tipo PA...-10 solo puede suministrarse con montaje oculto (-VM10).

A partir de la altura 225/210 se precisan 2 fijaciones por cada lado.

#### VM 11



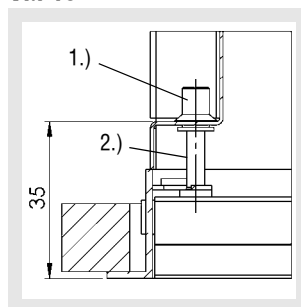
#### VM 12



El montaje oculto VM 11 solo es posible en combinación con un marco de montaje o un plénum.

El marco se debe pedir por separado.

#### VM 10



El montaje oculto VM 10 solo es posible para la rejilla de ventilación tipo PA...-10 con plénum y contrapieza (a cargo del cliente).

1.) Tuerca remachable M4

2.) M4x20 en plénum  
M4x80 en contrapieza

## Rejilla de ventilación PA

para montaje empotrado en suelos

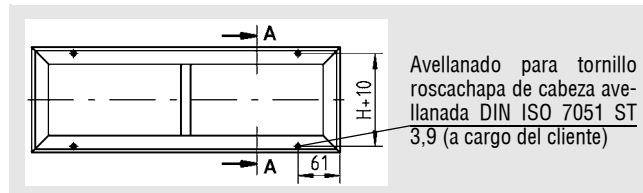
PA...-3 / PA...-5 / PA...-6 / PA...-7 / PA-R-RP / PA-R-RP-SS

Fijación del marco mediante montaje oculto (-VM).

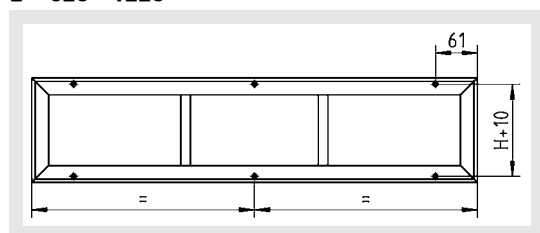
(Imagen sin rejilla insertada)

PA...-3 / PA...-5 / PA...-6 / PA...-7

L = 325 - 525

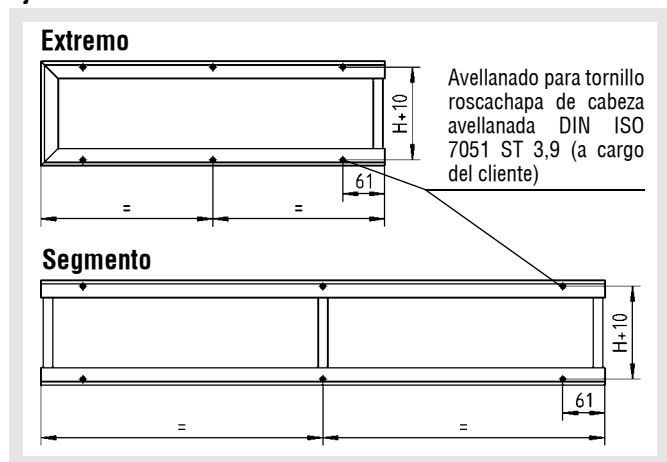


L = 625 - 1225



PA...-3 / PA...-5 / PA...-6 / PA...-7 / PA-R-RP / PA-R-RP-SS

Ejecución en línea continua



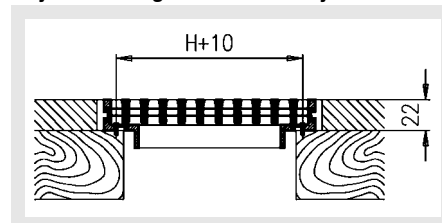
Extremo  $\leq$  425 mm = 4 tornillos roscachapa de cabeza avellanada

Extremo  $>$  425 mm = 6 tornillos roscachapa de cabeza avellanada

Segmento = 6 tornillos roscachapa de cabeza avellanada

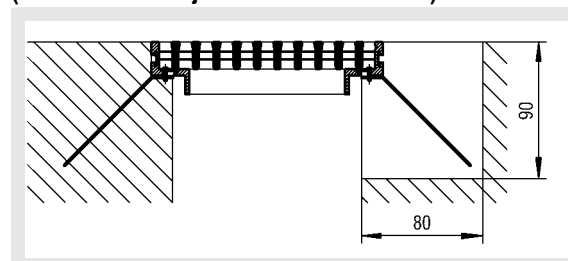
Corte A-A (ilustración girada en 90°)

Sujeción sin garras de anclaje



Sujeción con garras de anclaje

(Garras de anclaje con coste adicional)



Longitud L  $\leq$  825 mm = 4 garras de anclaje

Longitud L  $>$  825 mm = 6 garras de anclaje

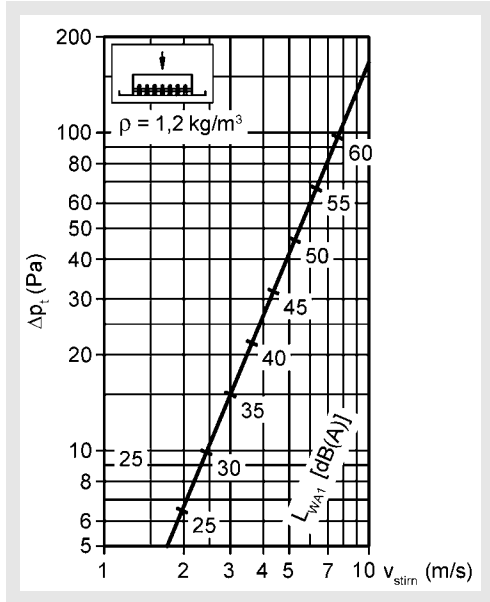
# Rejilla de ventilación PA

## Datos técnicos

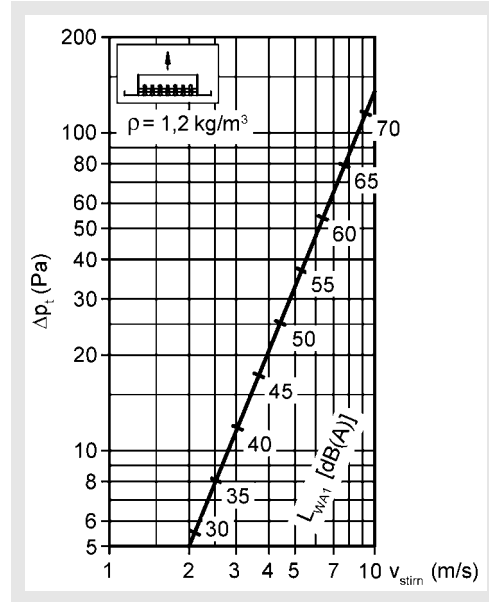
Los datos técnicos son válidos para todas las ejecuciones.

### Pérdida de carga y nivel sonoro

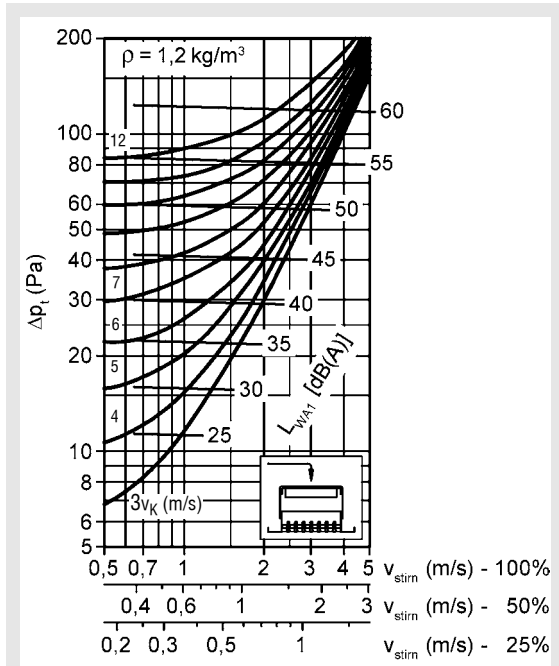
#### Impulsión sin compuerta de regulación



#### Retorno sin compuerta de regulación

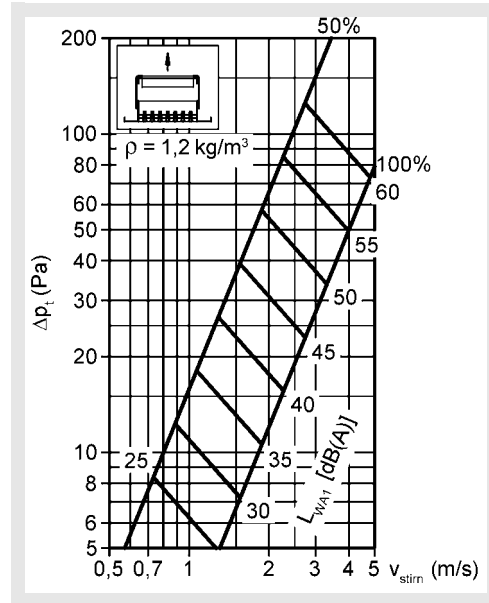


#### Impulsión con compuerta de regulación



Compuerta de regulación ABIERTA en %

#### Retorno con compuerta de regulación



Compuerta de regulación ABIERTA en %

#### Factor de corrección Impulsión y retorno

$A_{stirn}$ (m <sup>2</sup> )	0,01	0,02	0,04	0,08	0,16	0,32
KF (-)	-9	-6	-3	0	+3	+6

$$L_{WA} = L_{WA1} + KF$$

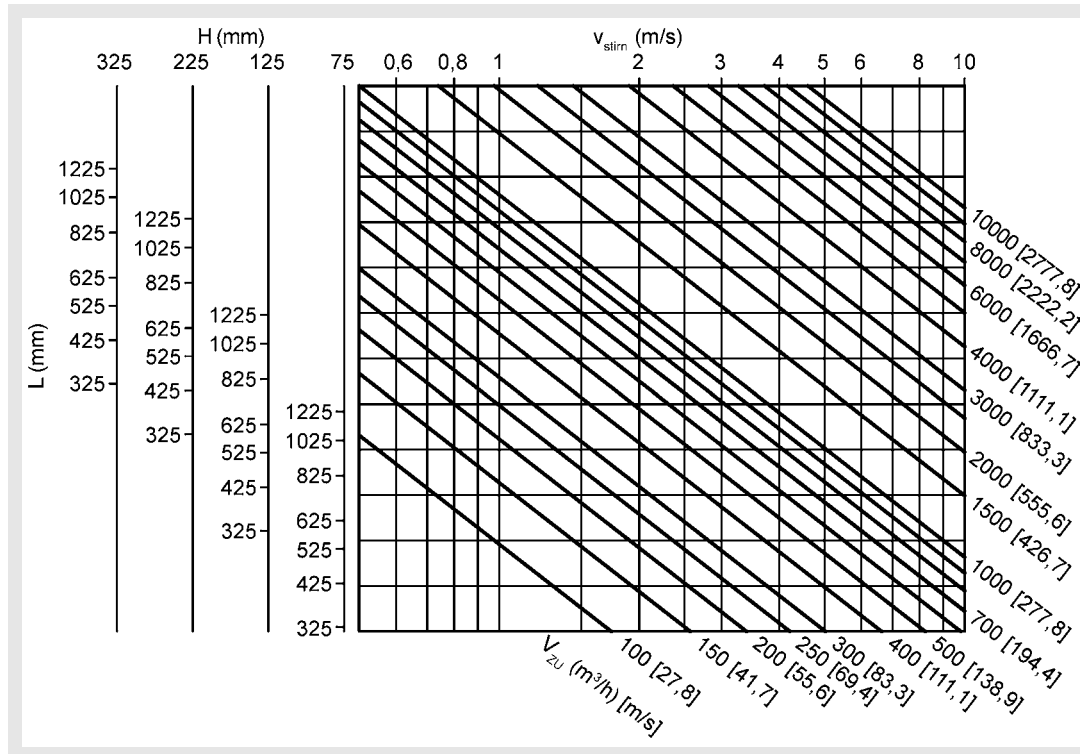
#### Superficie frontal Impulsión y retorno

H	L						
	325	425	525	625	825	1025	1225
75	0,016	0,021	0,026	0,031	0,042	0,052	0,062
125	0,031	0,041	0,051	0,061	0,082	0,102	0,123
225	0,061	0,081	0,101	0,122	0,162	0,202	0,243
325	0,091	0,121	0,151	0,182	0,242	0,303	0,363

$A_{stirn}$  (m<sup>2</sup>)

# Rejilla de ventilación PA

## Velocidad frontal

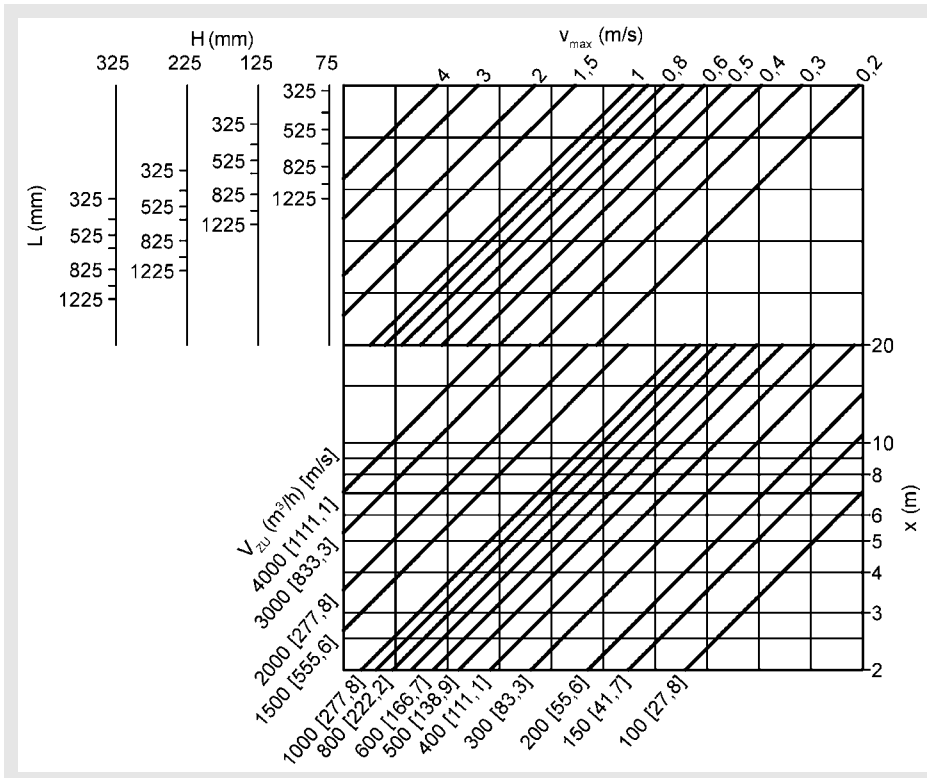




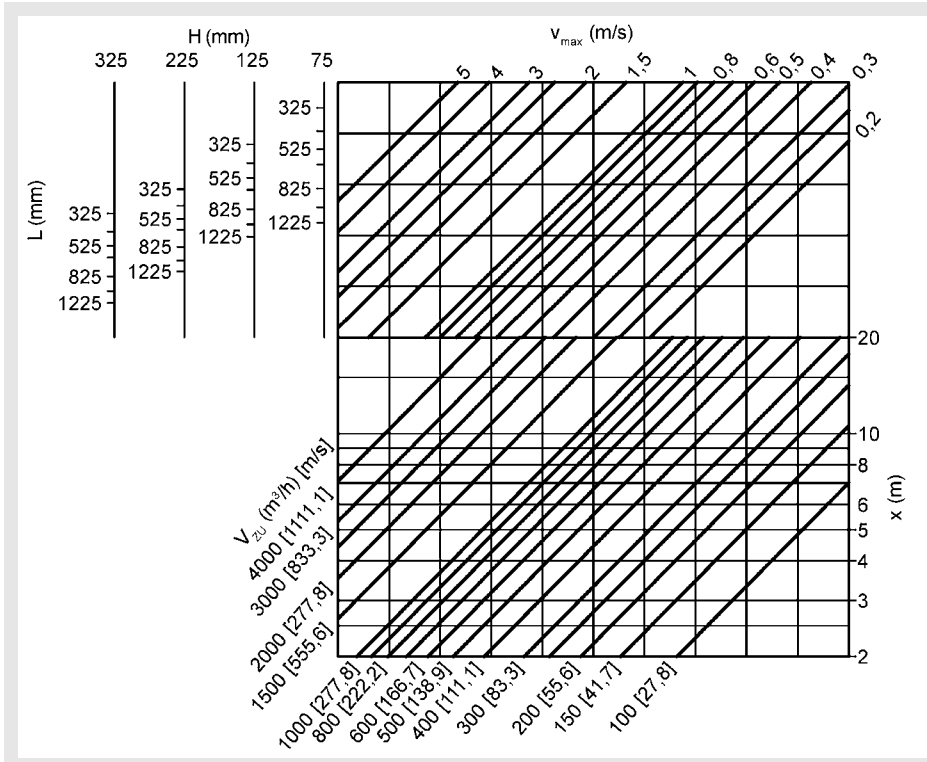
# Rejilla de ventilación PA

## Velocidad máxima de la proyección de aire

Impulsión sin influencia de techo

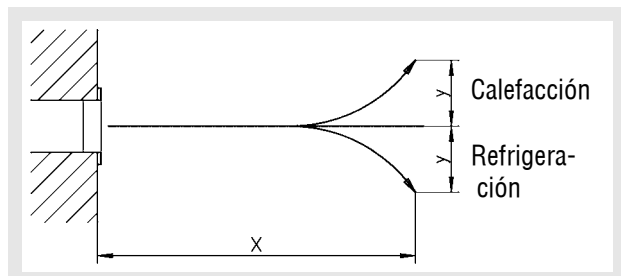
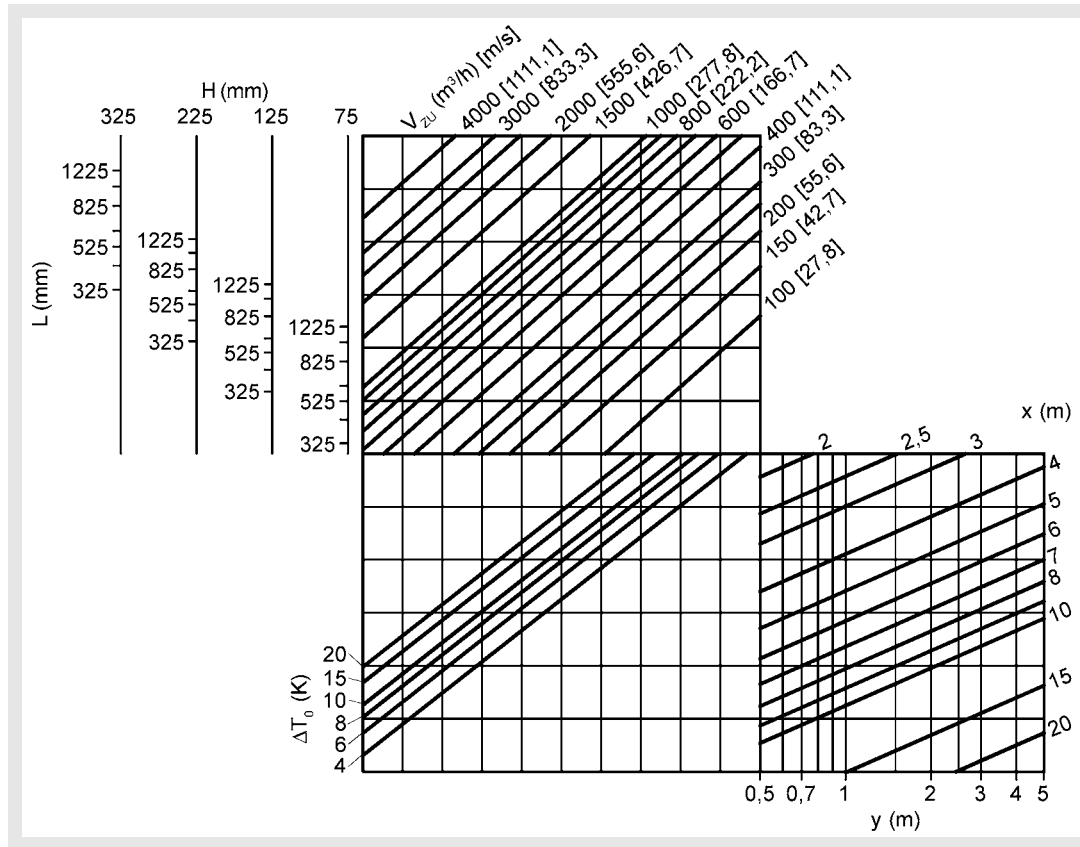


## Impulsión con influencia de techo



# Rejilla de ventilación PA

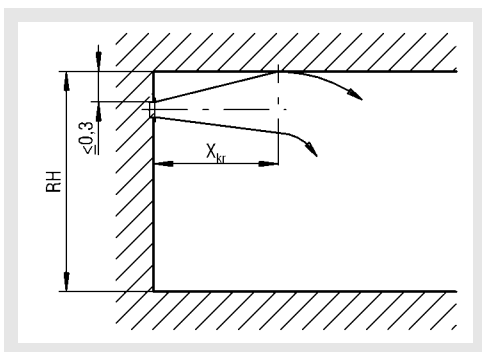
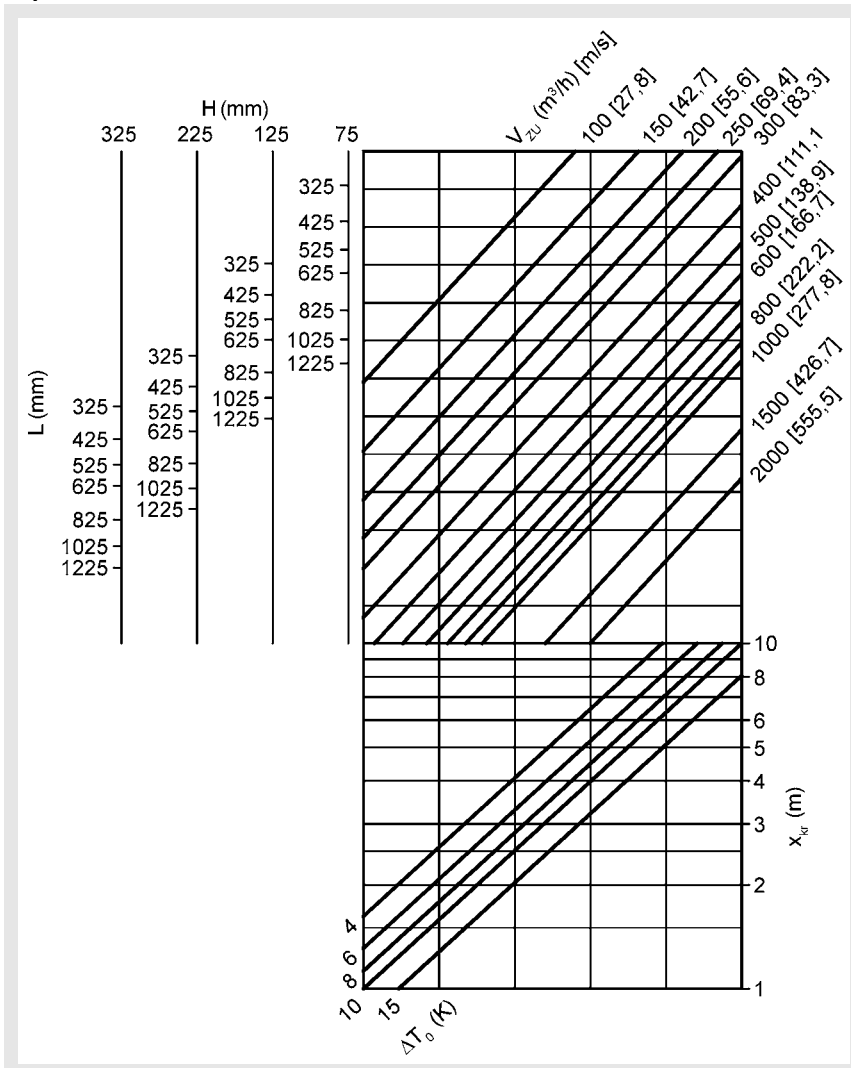
Recorrido de la vena de aire  
Impulsión sin influencia de techo



## Rejilla de ventilación PA

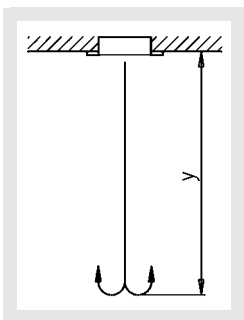
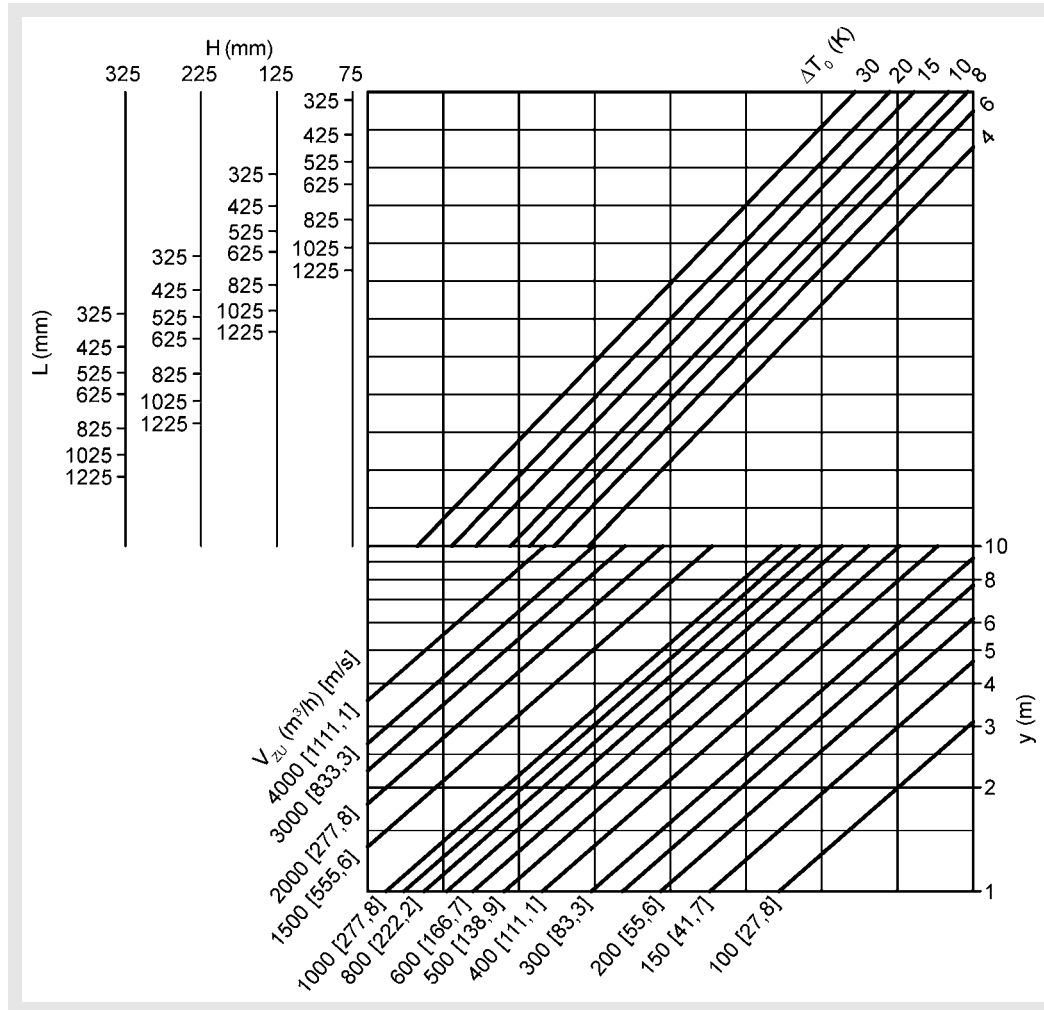
### Radio crítico de la vena

Impulsión con influencia de techo



## Rejilla de ventilación PA

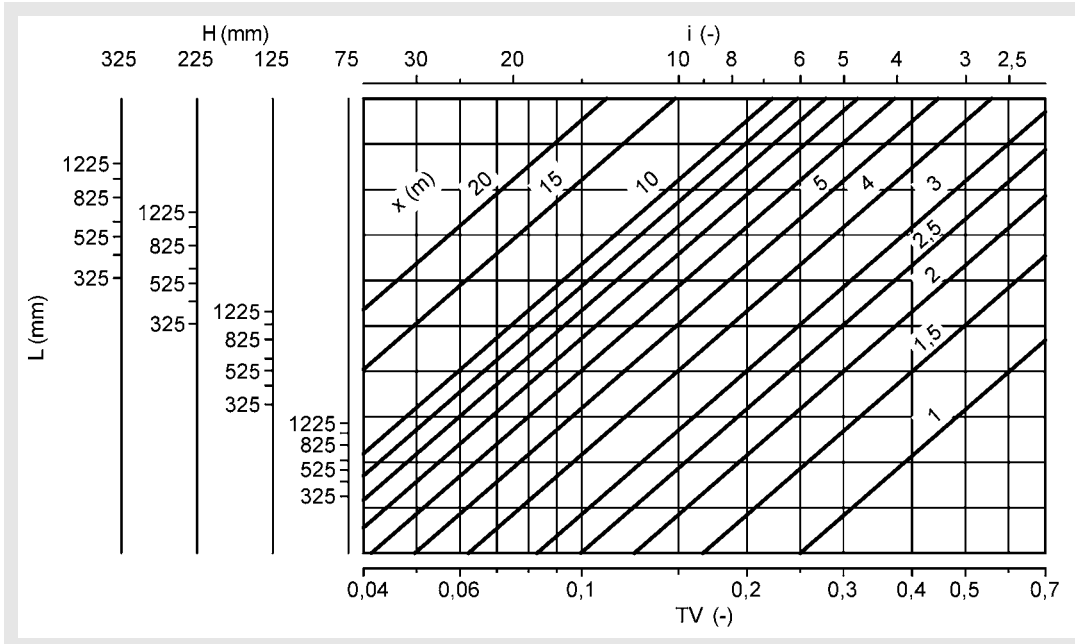
**Máxima penetración vertical  
en régimen de calefacción  
Impulsión sin influencia de techo**



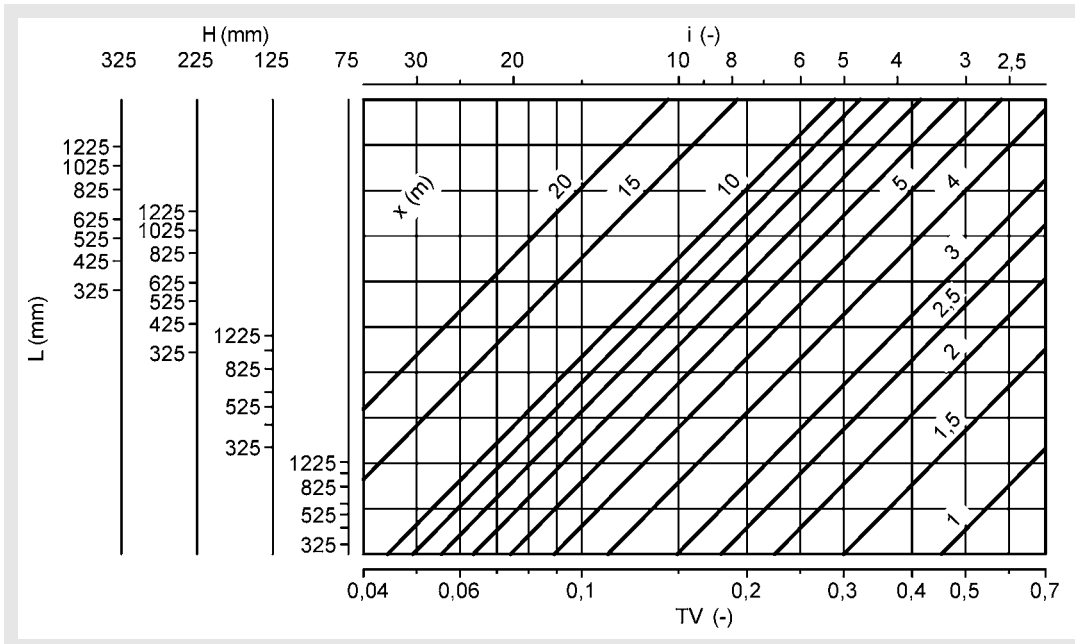
# Rejilla de ventilación PA

## Índice de inducción y coeficiente de temperatura

### Impulsión sin influencia de techo



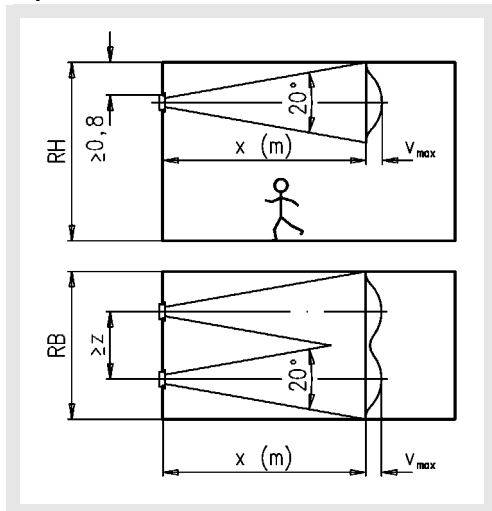
### Impulsión con influencia de techo



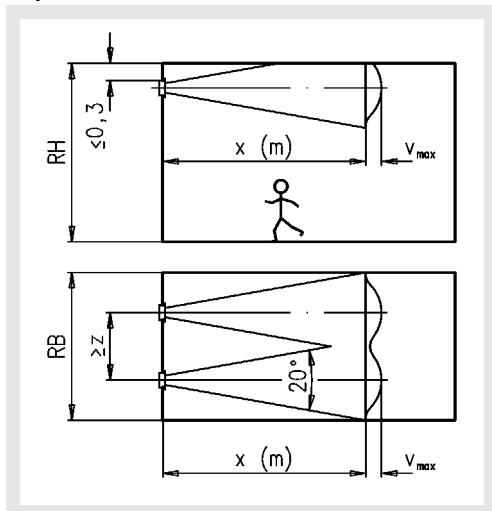
## Rejilla de ventilación PA

### Distancias mínimas

#### Impulsión sin influencia de techo



#### Impulsión con influencia de techo



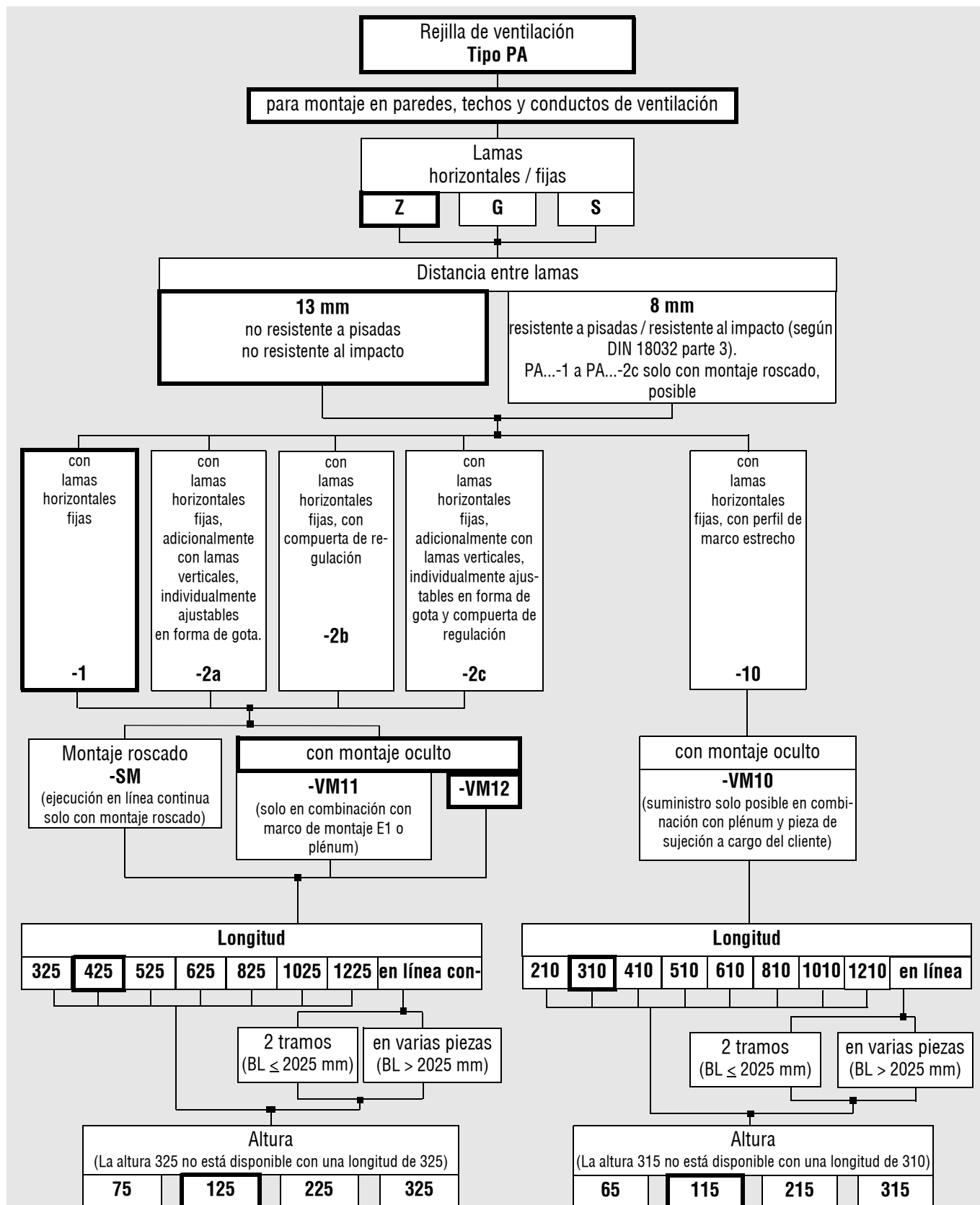
Para que los diagramas sean válidos, la distancia z entre dos rejillas debe ser  $x (m) \times 0,2$ .

### Legenda

$V_{ZU}$ (m <sup>3</sup> /h) [l/s]	= Caudal de aire impulsado
$V_{AB}$ (m <sup>3</sup> /h) [l/s]	= Caudal de aire de retorno
$V_X$ (m <sup>3</sup> /h) [l/s]	= Caudal total proyectado en el punto x
$v_{max}$ (m/s)	= Velocidad máxima de la proyección de aire
$v_K$ (m/s)	= Velocidad en el conducto
$v_{stirn}$ (m/s)	= Velocidad efectiva de aspiración, impulsión o retorno referida a $A_{stirn}$
$A_{stirn}$ (m <sup>2</sup> )	= Superficie frontal
x (m)	= Vena horizontal
y (m)	= Vena vertical
$x_{kr}$ (m)	= Radio crítico de la vena
$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	= Densidad
$\Delta p_t$ (Pa)	= Pérdida de carga
$L_{WA}$ [dB(A)]	= Nivel de potencia acústica, ponderado en A ( $L_{WA} = L_{WA1} + KF$ )
$L_{WA1}$ [dB(A)]	= Nivel de potencia acústica ponderado en A, referido a $A_{stirn} = 0,08 \text{ m}^2$
KF (-)	= Factor de corrección
$\Delta T_0$ (K)	= Diferencia de temperatura entre la del aire impulsado y la del local ( $\Delta T_0 = t_{ZU} - t_R$ )
$\Delta T_{OH}$ (K)	= Diferencia de temperaturas entre la del aire impulsado y la ambiente en régimen de calefacción. ( $\Delta T_{OH} = t_{ZUH} - t_{RH}$ )
$\Delta T_X$ (K)	= Diferencia de temperaturas en el punto x
$t_{ZUH}$ (°C)	= Temperatura del aire impulsado
$t_{RH}$ (°C)	= Temperatura ambiente
$t_{ZU}$ (°C)	= Temperatura del aire impulsado
$t_R$ (°C)	= Temperatura ambiente
i (-)	= Índice de inducción ( $i = V_X / V_{ZU}$ )
TV (-)	= Coeficiente de temperatura ( $TV = \Delta T_X / \Delta T_0$ )
z (m)	= Distancia mínima entre dos rejillas $x (m) \times 0,2$
RH (mm)	= Altura del local
RB (mm)	= Anchura del local
H (mm)	= Altura
L (mm)	= Longitud

# Rejilla de ventilación PA

## Datos del pedido

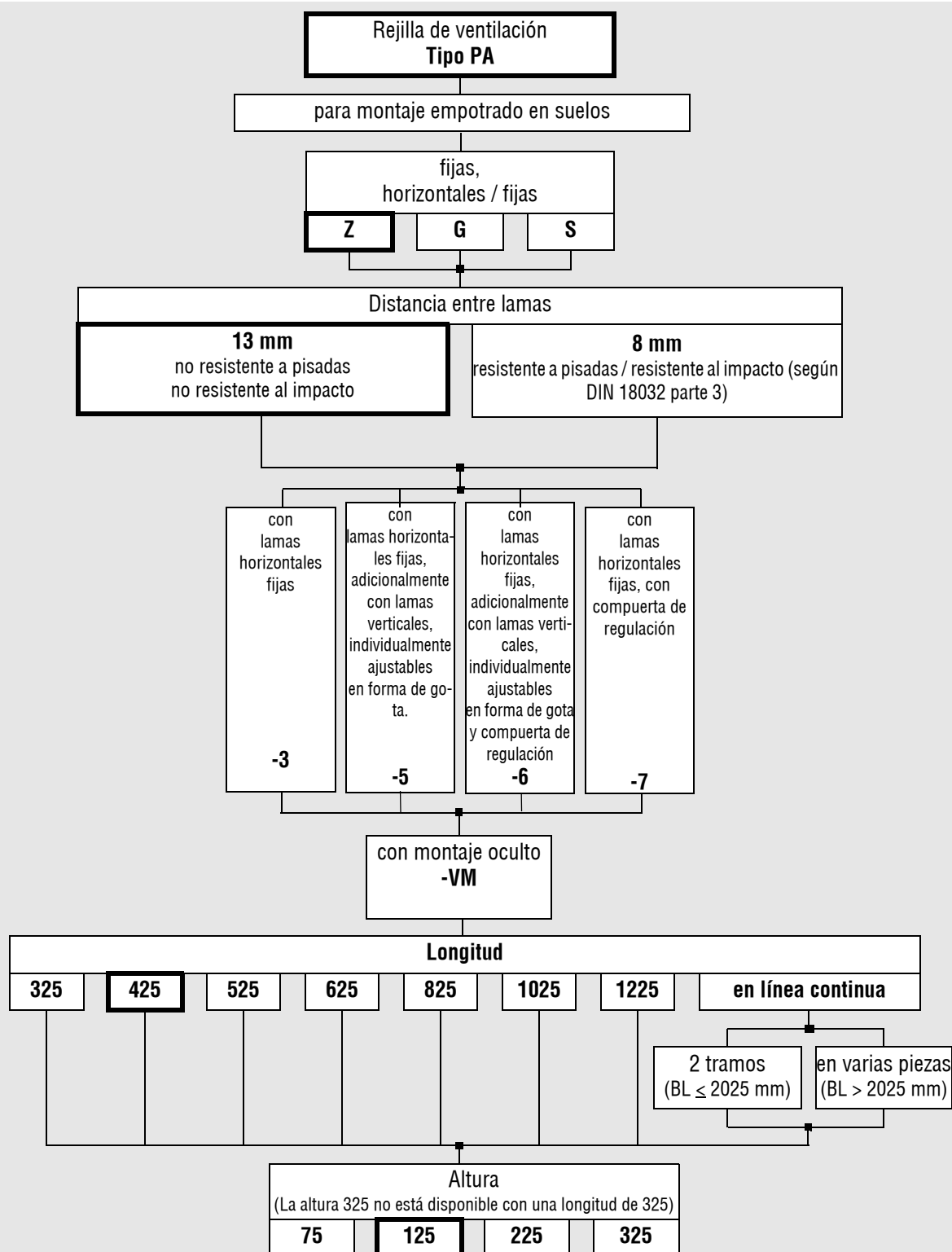


**Ejemplo de pedido:**  
PAZ-13-1-VM12-525x125

**Por defecto, se suministrará el modelo con las características enmarcadas en negrita.**

## Rejilla de ventilación PA

### Datos del pedido



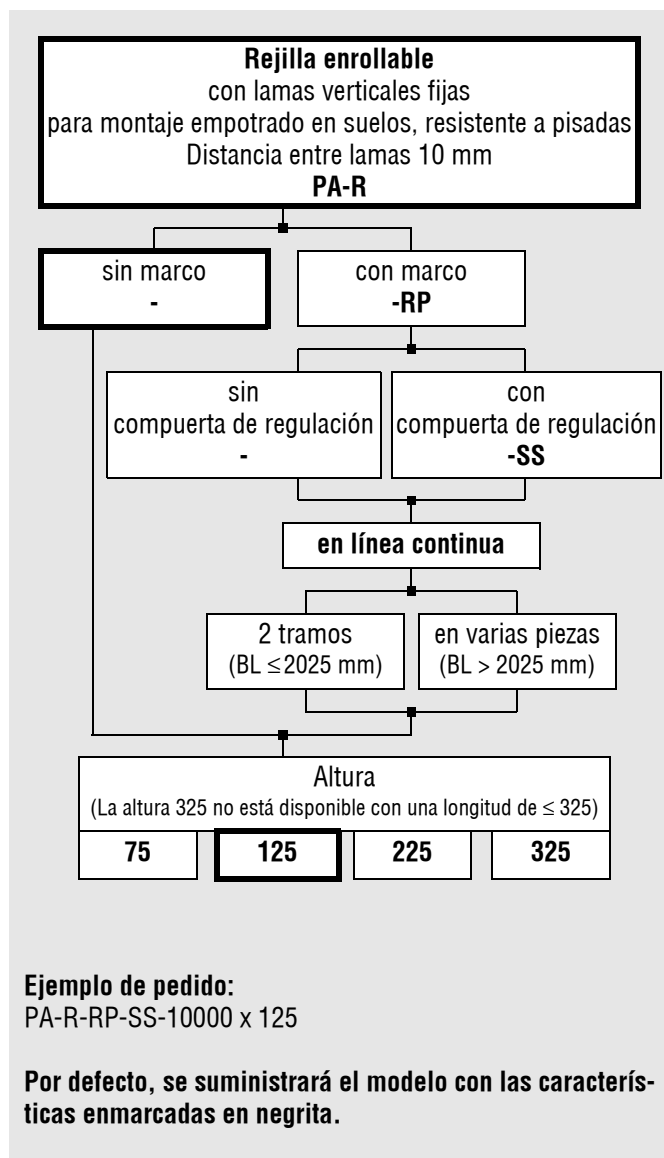
#### Ejemplo de pedido:

PAZ-13-1-VM12-525×125

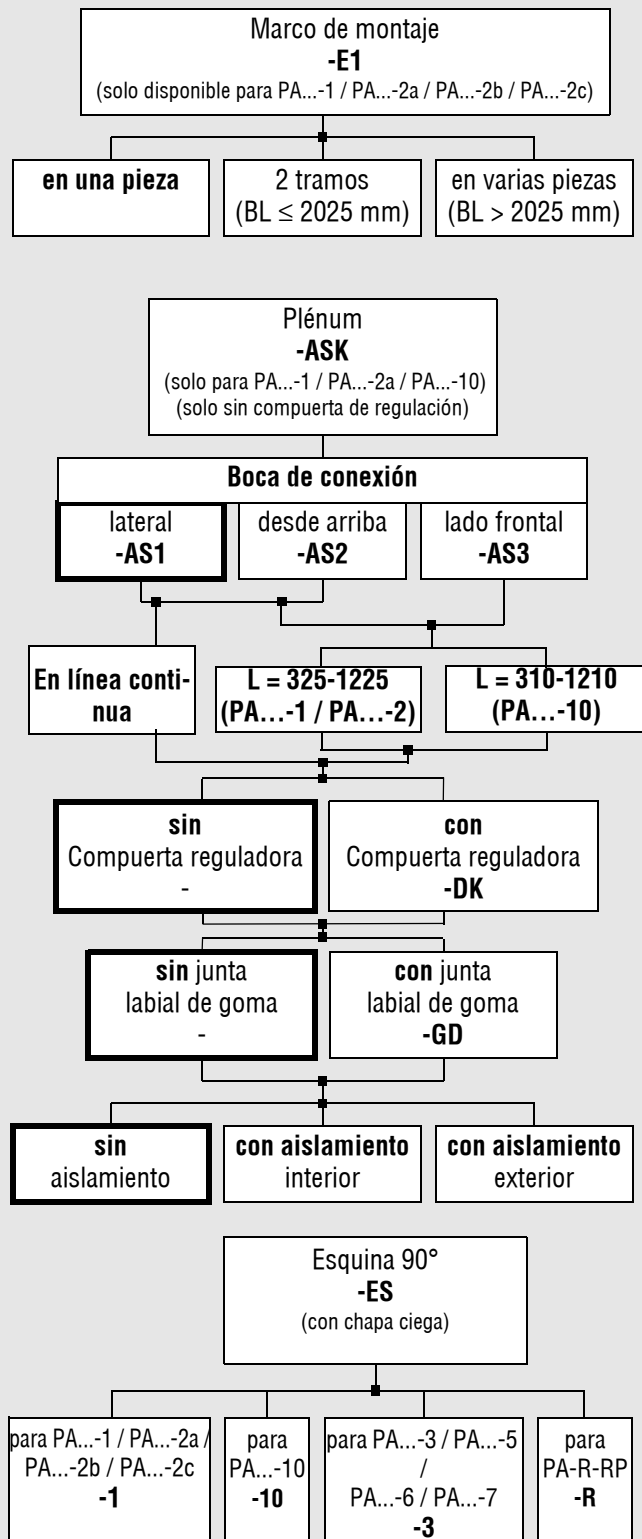
Por defecto, se suministrará el modelo con las características enmarcadas en negrita.



## Rejilla de ventilación PA



### Accesorios:



## Rejilla de ventilación PA

### Textos de especificación

Rejilla de impulsión y retorno, para montaje en paredes, techos y conductos de ventilación, compuesta por marco frontal y lamas de perfil de aluminio extruido, anodizado en color natural (E6/EV1) o de anodizado especial o lacado con coste adicional. Con lamas horizontales PAZ, ejecución ligera, impulsión diagonal. Con distancia entre lamas 13 mm (no resistente ni al impacto ni a pisadas). Montaje oculto (-VM12)

Modelo: **SCHAKO tipo PAZ-1**

Medidas:

Longitud \_\_\_\_\_ mm

Altura \_\_\_\_\_ mm

Perfil de lama:

- PAG, ejecución compacta, impulsión de aire en línea recta.
- PAS, ejecución compacta, impulsión diagonal.

Distancia entre lamas:

- 8 mm (resistente a pisadas e impactos según DIN 18032 parte 3), solo montaje roscado (-SM)

- Adicionalmente con lamas verticales deflectoras en forma de gota, regulables individualmente.

Modelo: **SCHAKO tipo PA...-2a**

- Compuerta de regulación para la regulación del caudal de aire, en chapa de acero electrogalvanizado.

Modelo: **SCHAKO tipo PA...-2b**

- Adicionalmente con lamas verticales deflectoras en forma de gota, regulables individualmente y con compuerta de regulación para regular el caudal de aire, en chapa de acero electrogalvanizado.

Modelo: **SCHAKO tipo PA...-2c**

- en línea continua:
  - en 2 piezas ( $BL \leq 2025$  mm)
  - en varias piezas ( $BL > 2025$  mm)
- Con montaje oculto VM 11 (solo en combinación con marco de montaje -E1 o plenum)
- Montaje roscado (-SM)

### Accesorios:

- Con plenum (-ASK), de chapa de acero galvanizado (solo sin compuerta de regulación) (solo para PA...-1 / PA...-2a)
- Con boca de conexión:
  - Lateral (-AS1, estándar)
  - Desde arriba (-AS2)
  - Lado frontal (-AS3)
- Con compuerta reguladora (-DK, para ASK-AS1) en el plenum, ajustable para regular fácilmente el caudal de aire.
- Con junta labial de goma (-GD), de goma especial en la boca de conexión
- Con aislamiento térmico
  - interior
  - exterior
- Con marco de montaje (-E1)
  - en una pieza
  - en 2 piezas ( $BL \leq 2025$  mm)
  - en varias piezas ( $BL > 2025$  mm)
- Pieza de ángulo 90° (-ES-1)

## Rejilla de ventilación PA

Rejilla de impulsión y retorno, para montaje en paredes, techos y conductos de ventilación, compuesta por marco frontal estrecho y lamas de perfil de aluminio extruido, anodizado en color natural (E6/EV1) o de anodizado especial o lacado con coste adicional. Con lamas horizontales fijas en la parte frontal PAZ, ejecución ligera, impulsión diagonal. Con distancia entre lamas 13 mm (no resistente ni al impacto ni a pisadas). Montaje oculto (-VM10)

Modelo: **SCHAKO tipo PAZ-10**

Medidas:

Longitud \_\_\_\_\_ mm

Altura \_\_\_\_\_ mm

Perfil de lama:

- PAG, ejecución compacta, impulsión de aire en línea recta.
- PAS, ejecución compacta, impulsión diagonal.

Distancia entre lamas:

- 8 mm (resistente a pisadas / resistente al impacto según DIN 18032 parte 3)

### Accesorios:

- Con plénum (-ASK) de chapa de acero galvanizado (solo para PA...-10)
- Con boca de conexión:
  - Lateral (-AS1, estándar)
  - Desde arriba (-AS2)
  - Lado frontal (-AS3)
- Con compuerta reguladora (-DK, para ASK-AS1) en el plénum, ajustable para regular fácilmente el caudal de aire.
- Con junta labial de goma (-GD), de goma especial en la boca de conexión
- Con aislamiento térmico
  - interior
  - exterior
- Escuadra de fijación 90° (-ES-10)

## Rejilla de ventilación PA

Rejillas de impulsión y retorno para montaje empotrado en suelos, compuestas por marco frontal y lamas de perfil de aluminio extruido, anodizado en color natural (E6/EV1) o de anodizado especial o lacado con coste adicional, con módulo de lamas desenroscable compuesto por lamas perfiladas horizontales fijas PAZ, ejecución sencilla, impulsión diagonal. Con distancia entre lamas 13 mm (no resistente ni al impacto ni a pisadas). Montaje oculto (-VM)

Modelo: **SCHAKO tipo PAZ-3**

Medidas:

Longitud \_\_\_\_\_ mm

Altura \_\_\_\_\_ mm

Perfil de lama:

- PAG, ejecución compacta, impulsión de aire en línea recta.
- PAS, ejecución compacta, impulsión diagonal.

Distancia entre lamas:

- 8 mm (resistente a pisadas / resistente al impacto según DIN 18032 parte 3), solo con montaje oculto (-VM)

- Adicionalmente con lamas verticales deflectoras en forma de gota, regulables individualmente.

Modelo: **SCHAKO tipo PA...-5**

- Adicionalmente con lamas verticales deflectoras en forma de gota, regulables individualmente y con compuerta de regulación para regular el caudal de aire, en chapa de acero electrogalvanizado.

Modelo: **SCHAKO tipo PA...-6**

- Con compuerta de regulación para la regulación del caudal de aire, en chapa de acero electrogalvanizado.

Modelo: **SCHAKO tipo PA...-7**

- En línea continua:
  - en 2 piezas (BL ≤ 2025 mm)
  - en varias piezas (BL > 2025 mm)

**Accesorios:**

- Pieza de ángulo 90° (-ES-3)

empotrado en suelos, compuesta por lamas verticales fijas de perfil de aluminio extruido, anodizado en color natural (E6/EV1), distancia entre lamas 10 mm, resistente a pisadas. Esta rejilla es ideal para zonas húmedas (p. ej. piscinas, áreas para pies descalzos). Elementos de unión de lamas de plástico. Montaje oculto (-VM)

Modelo: **SCHAKO tipo PA-R**

Medidas:

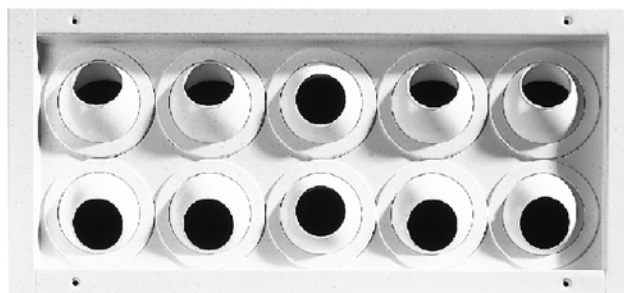
Longitud \_\_\_\_\_ mm

Altura \_\_\_\_\_ mm

**Accesorios:**

- Con marco (-RP) y pieza de compensación (2 mm) de perfil de aluminio extruido, anodizado en color natural (E6/EV1)
- Con compuerta de regulación (-SS), en chapa de acero electrogalvanizado
- En línea continua:
  - en 2 piezas (BL ≤ 2025 mm)
  - en varias piezas (BL > 2025 mm)
- Pieza de ángulo 90° (-ES-R)

# Unidad multitobera WGA



Ferdinand Schad KG  
Steigstraße 25-27  
D-78600 Kolbingen  
Teléfono: +49 (0) 74 63 - 980 - 0  
Fax: +49 (0) 74 63 - 980 - 200  
[info@schako.de](mailto:info@schako.de)  
[www.schako.de](http://www.schako.de)

## Unidad multitobera WGA

### Contenido

<b>Descripción</b> .....	<b>3</b>
Fabricación .....	3
Ejecución .....	3
Accesorios .....	4
Fijación .....	4
<b>Ejecuciones y dimensiones</b> .....	<b>5</b>
Dimensiones .....	5
Posibilidad de fijación .....	10
Accesorios - Dimensiones .....	11
<b>Datos técnicos</b> .....	<b>13</b>
Pérdida de carga y potencia sonora .....	13
Velocidad máxima de la proyección de aire .....	14
Recorrido de la vena de aire .....	16
Radio crítico de la vena .....	16
Penetración máxima .....	17
Índice de inducción .....	18
Coeficiente de temperatura .....	19
Distancias mínimas .....	19
Esquemas de conexión de los servomotores eléctricos .....	20
Datos técnicos de los servomotores eléctricos .....	20
<b>Leyenda</b> .....	<b>21</b>
<b>Datos del pedido</b> .....	<b>22</b>
<b>Textos de especificación</b> .....	<b>23</b>

## Unidad multitobera WGA

### Descripción

La climatización de salas multiusos plantea elevadas exigencias debido a sus variadas aplicaciones. Dado que tienen lugar actos culturales así como acontecimientos deportivos, varían en consecuencia las exigencias en cuanto al caudal de aire así como la diferencia de temperatura entre el aire ambiente de la sala y la impulsión.

Para satisfacer todas estas exigencias se ha diseñado la unidad multitobera de gran alcance WGA. El diseño estudiado y elaborado del difusor permite una **alta velocidad de salida del aire con niveles sonoros bajos**. Gracias a las velocidades de salida elevadas se consigue una **gran penetración del aire** en el recinto que se pretende climatizar. Así se garantiza la **climatización de todas las zonas del local**, y no solo de las proximidades de la rejilla de impulsión. Otra ventaja de la unidad multitobera de gran alcance radica en el hecho de que la **vena de aire se descompone en un gran número de venas de aire individuales**, con el resultado de un **alto índice de inducción**. **Las temperaturas y velocidades de cada vena individual se reducen rápidamente**. Por consiguiente la vena de aire no desciende rápidamente hacia la zona ocupada en régimen de refrigeración y tampoco asciende directamente hacia el techo en régimen de calefacción.

La unidad multitobera de gran alcance WGA-V, con toberas orientables individualmente de forma manual, permite una vena de aire divergente (radio de giro 45°). Para conseguir un mayor alcance del chorro del aire en régimen de refrigeración y para lograr un calentamiento efectivo del recinto con bajo consumo de energía, se han desarrollado las unidades multitobera de gran alcance WGA-V y WGA-VG con toberas orientables de forma individual o en bloque. Las toberas del tipo WGA-VG están fijadas a una plataforma basculante que puede ser regulada manual o eléctricamente (radio de giro 34°).

Para el montaje directo en conductos circulares la unidad multitobera de gran alcance está disponible en las versiones WGA-R, WGA-R-V y WGA-R-VG. Con precio adicional se pueden instalar varillas de acero perfilado como protección contra golpes. Para una fácil regulación del caudal de aire se puede suministrar una compuerta de regulación SS-K.

Con precio adicional puede montarse un plenum (incompatible con compuerta de regulación SS-K). La compuerta reguladora en la boca de conexión del plenum -DK (con precio adicional) se utiliza para regular fácilmente el caudal de aire.

Todas las ejecuciones pueden utilizarse en instalaciones de caudal variable de 100 % a 40 %.

Las WGA-R deben montarse libres de tensión en tubos helicoidales. Recomendamos no utilizar tubos helicoidales no redondos o deformados para evitar la deformación de la rejilla.

### Fabricación

Toberas

- Plástico, color similar a RAL 9010 (blanco), RAL 9005 (negro), RAL 9006 (aluminio blanco) o RAL 9007 (aluminio gris)

Marco

- Chapa de acero, color similar a RAL 9010 (blanco), RAL 9005 (negro), RAL 9006 (aluminio blanco) o RAL 9007 (aluminio gris)

### Ejecución

- |            |  |
|------------|--|
| WGA        | - Toberas fijas, para montaje en paredes / conductos                                     |
| WGA-V      | - Toberas orientables individualmente, para montaje en paredes / conductos               |
| WGA-VG-M   | - Toberas orientables en bloque de forma manual, para montaje en paredes / conductos     |
| WGA-VG-E   | - Toberas orientables en bloque de forma eléctrica, para montaje en paredes / conductos  |
| WGA-R      | - Toberas fijas, para montaje en conductos circulares                                    |
| WGA-R-V    | - Toberas orientables individualmente, para montaje en conductos circulares              |
| WGA-R-VG-M | - Toberas orientables en bloque de forma manual, para montaje en conductos circulares    |
| WGA-R-VG-E | - Toberas orientables en bloque de forma eléctrica, para montaje en conductos circulares |

## Unidad multitobera WGA

### Accesorios

#### Plénium (-ASK)

- Chapa de acero galvanizado (incompatible con compuerta de regulación SS-K. Para ajuste por motor se requiere un plénium especial).
- Contrapieza VM-GT de chapa de acero galvanizado

#### Protección contra golpes (-BS)

- Acero perfilado (con recubrimiento de polvo en el color del marco).

#### Compuerta reguladora (-DK)

- En el plénium.
- Compuerta reguladora de chapa de acero galvanizado.
- Fijación de compuerta reguladora de plástico.

#### Servomotor eléctrico (-E080)

- 230 V AC, regulación de 3 puntos (con precio adicional).

#### Servomotor eléctrico (-E081)

- 24 V AC, señal de ajuste Y, 0-10 V DC (estándar, con precio adicional), se instala en fábrica siempre que no se especifique el tipo de motor en el pedido.

#### Servomotor eléctrico (-E082)

- 24 V AC, regulación de 3 puntos (con precio adicional).

#### Junta labial de goma (-GD)

- En el plénium en la boca de conexión, de goma especial.

#### Compuerta de regulación (-SSK) (no en combinación con ASK y VM).

- De chapa de acero galvanizado para la regulación del caudal.

#### Aislamiento interior (-li)

- Aislamiento térmico en el interior del plénium.

#### Aislamiento exterior (-la)

- Aislamiento térmico en el exterior del plénium.

#### Contrapieza VM (-GT) (solo posible sin ASK)

- Travesaño de chapa de acero galvanizado.

### Fijación

#### Montaje roscado (-SM)

- Estándar, los tornillos corren a cargo del cliente.

#### Montaje oculto (-VM, no disponible para WGA-R)

- Con travesaño VM.

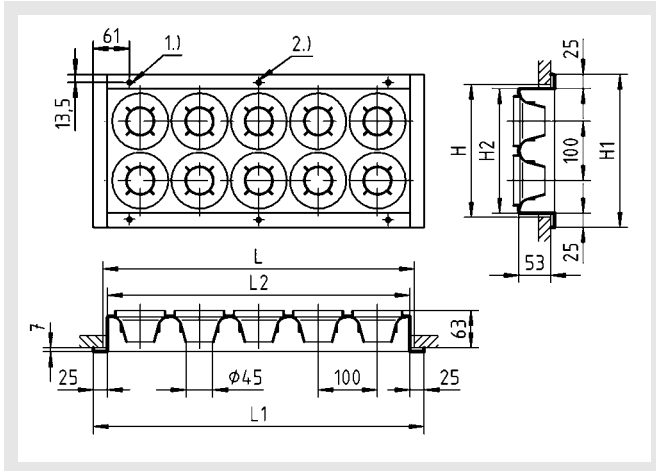


## Unidad multitobera WGA

### Ejecuciones y dimensiones

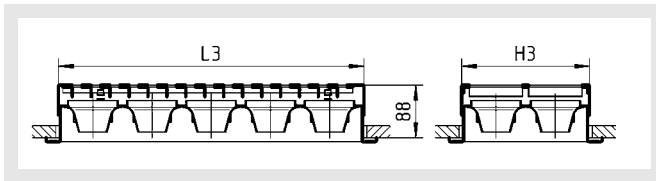
#### Dimensiones

##### WGA



- 1.) Avellanado para tornillo roscachapa de cabeza avellanada DIN ISO 7051 ST 3,9 (a cargo del cliente) (solo para montaje -SM)
- 2.) a partir de  $L \geq 625$  mm

##### WGA-SS-K

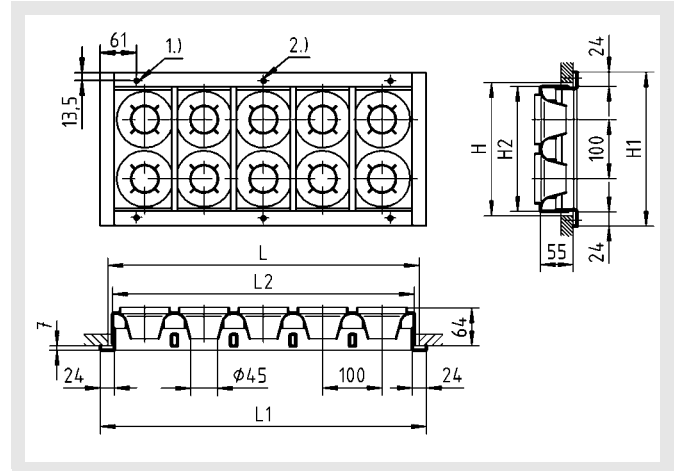


#### Tamaños disponibles de WGA

L	L1	L2	L3
325	358	310	313
425	458	410	413
525	558	510	513
625	658	610	613
825	858	810	813
1025	1058	1010	1013
1225	1258	1210	1213

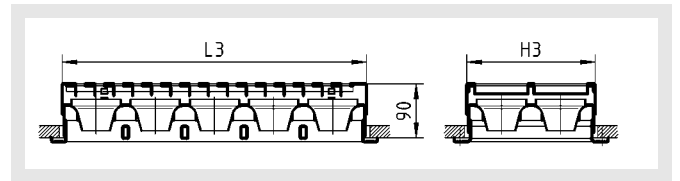
Todas las longitudes y alturas pueden combinarse. **¡No se suministran medidas especiales!**

##### WGA-BS



- 1.) Avellanado para tornillo roscachapa de cabeza avellanada DIN ISO 7051 ST 3,9 (a cargo del cliente) (solo para montaje -SM)
- 2.) a partir de  $L \geq 625$  mm

##### WGA-BS-SS-K



#### Tamaños disponibles de WGA-BS

L	L1	L2	L3
325	350	307	310
425	450	407	410
525	550	507	510
625	650	607	610
825	850	807	810
1025	1050	1007	1010
1225	1250	1207	1210

H	H1	H2	H3
125	160	107	110
225	260	207	210
325	360	307	310

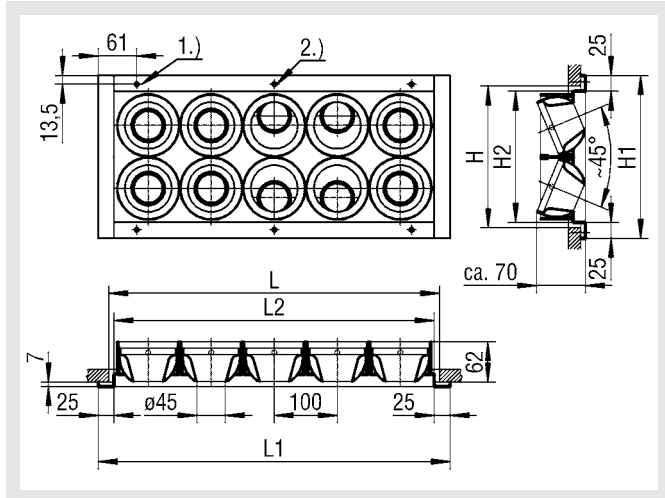
Todas las longitudes y alturas pueden combinarse. **¡No se suministran medidas especiales!**

#### Número de toberas para WGA y WGA-BS

		L						
		325	425	525	625	825	1025	1225
H	125	3	4	5	6	8	10	12
	225	6	8	10	12	16	20	24
	325	9	12	15	18	24	30	36

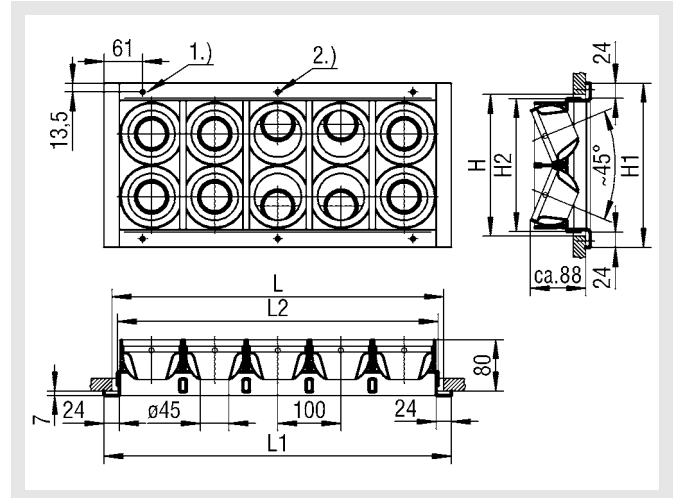
# Unidad multitobera WGA

## WGA-V



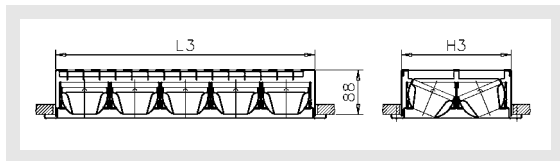
- 1.) Avellanado para tornillo roscachapa de cabeza avellanada DIN ISO 7051 ST 3,9 (a cargo del cliente) (solo para montaje -SM)
- 2.) a partir de  $L \geq 625$  mm

## WGA-V-BS

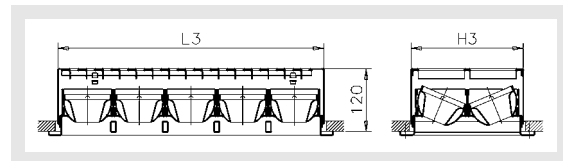


- 1.) Avellanado para tornillo roscachapa de cabeza avellanada DIN ISO 7051 ST 3,9 (a cargo del cliente) (solo para montaje -SM)
- 2.) a partir de  $L \geq 625$  mm

## WGA-V-SS-K



## WGA-V-BS-SS-K



### Tamaños disponibles de WGA-V

L	L1	L2	L3
325	358	310	313
425	458	410	413
525	558	510	513
625	658	610	613
825	858	810	813
1025	1058	1010	1013
1225	1258	1210	1213

H	H1	H2	H3
125	158	110	113
225	258	210	213
325	358	310	313

### Tamaños disponibles de WGA-V-BS

L	L1	L2	L3
325	350	307	310
425	450	407	410
525	550	507	510
625	650	607	610
825	850	807	810
1025	1050	1007	1010
1225	1250	1207	1210

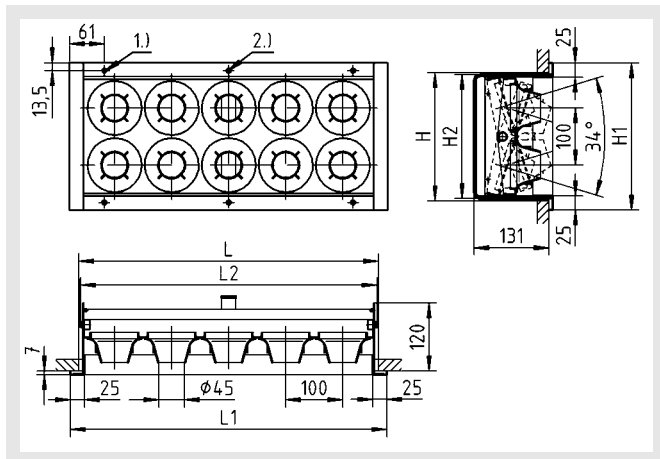
H	H1	H2	H3
125	160	107	110
225	260	207	210
325	360	307	310

Todas las longitudes y alturas pueden combinarse. ¡No se suministran medidas especiales!

Todas las longitudes y alturas pueden combinarse. ¡No se suministran medidas especiales!

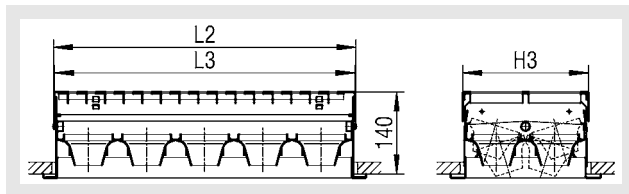
## Unidad multitobera WGA

### WGA-VG-M

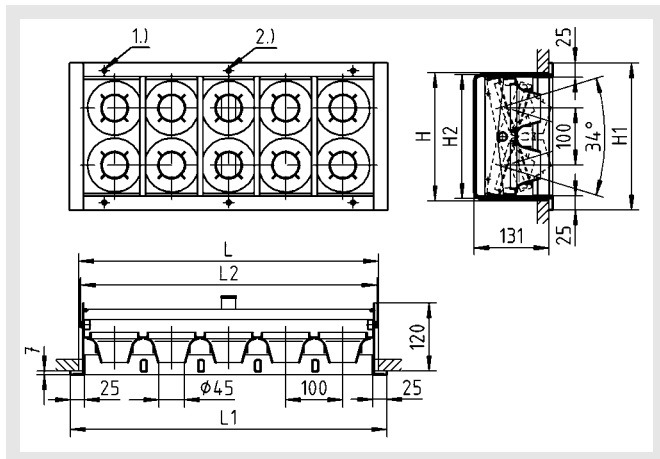


- 1.) Avellanado para tornillo roscachapa de cabeza avellanada DIN ISO 7051 ST 3,9 (a cargo del cliente) (solo para montaje -SM)
- 2.) a partir de  $L \geq 625$  mm

### WGA-VG-M-SS-K

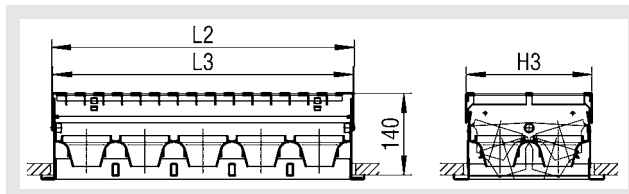


### WGA-VG-M-BS

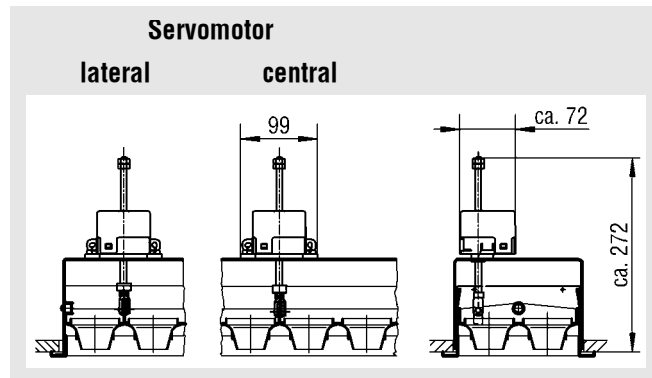


- 1.) Avellanado para tornillo roscachapa de cabeza avellanada DIN ISO 7051 ST 3,9 (a cargo del cliente) (solo para montaje -SM)
- 2.) a partir de  $L \geq 625$  mm

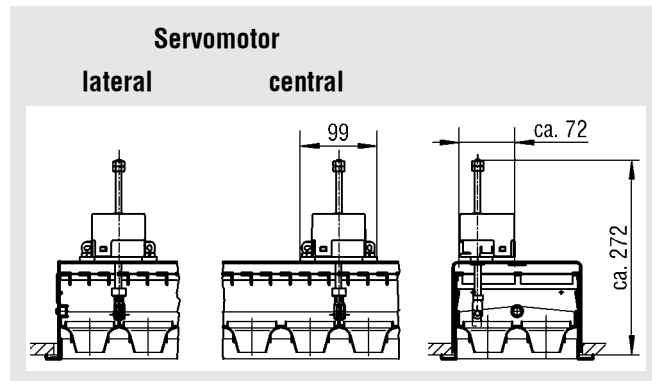
### WGA-VG-M-BS-SS-K



### WGA-VG-E



### WGA-VG-E-SS-K



### Servomotor para WGA-VG-E y WGA-VG-E-SS-K

#### lateral

L=325 a 625 (con H=125)  
L=325 a 525 (con H=225)

#### central

L=825 a 1025 (con H=125)  
L=625 a 1025 (con H=225)

Las ejecuciones WGA-VG-E y WGA-VG-E-SS-K con plénum bajo pedido.

#### Tamaños disponibles

#### WGA-VG-M-... / WGA-VG-E-...

L	L1	L2	L3
325	350	320	310
425	450	420	410
525	550	520	510
625	650	620	610
825	850	820	810
1025	1050	1020	1010

H	H1	H2	H3
125	160	117	110
225	260	217	210

Todas las longitudes y alturas pueden combinarse.

¡No se suministran medidas especiales!

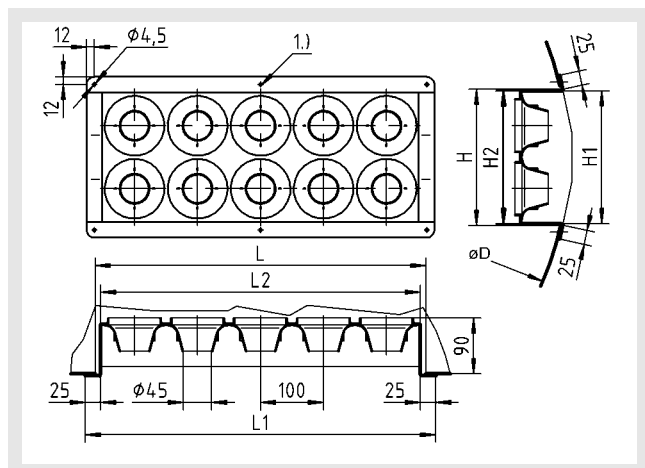
¡Prestar atención al montaje del motor en la versión WGA-VG-E!

#### Lista de motores

	Motor
-E080	Gruner 309-230-150/SL8
-E081 (estándar)	Gruner 309C-024-150/SL8
-E082	Gruner 309-024-150/SL8

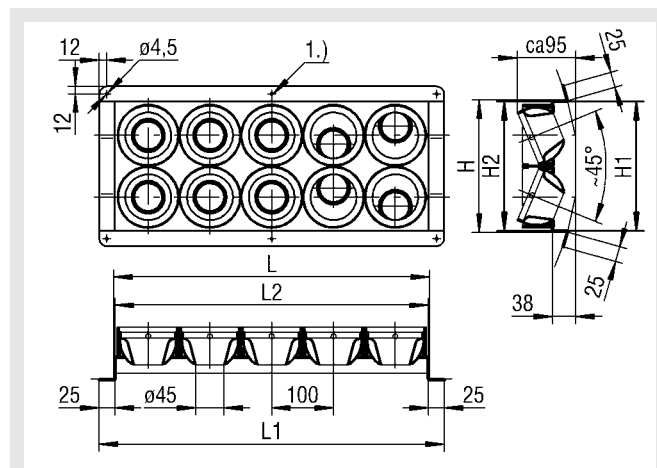
## Unidad multitobera WGA

### WGA-R



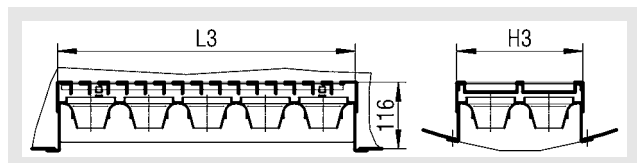
1.) a partir de  $L \geq 625$  mm

### WGA-R-V

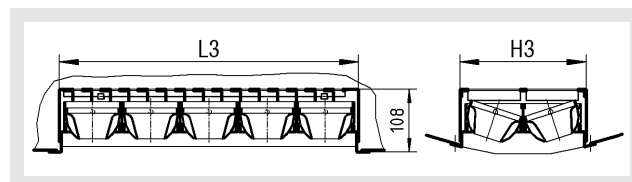


1.) a partir de  $L \geq 625$  mm

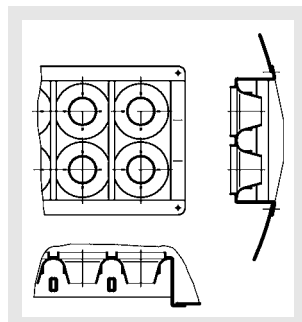
### WGA-R-SS-K



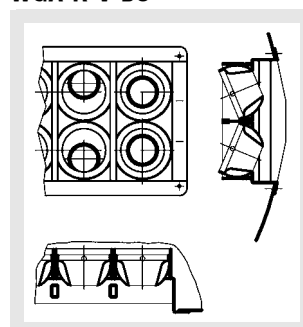
### WGA-R-V-SS-K



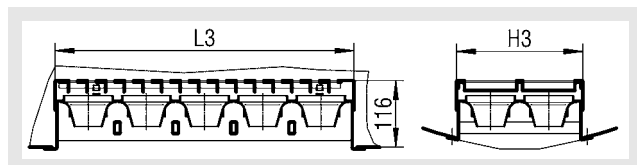
### WGA-R-BS



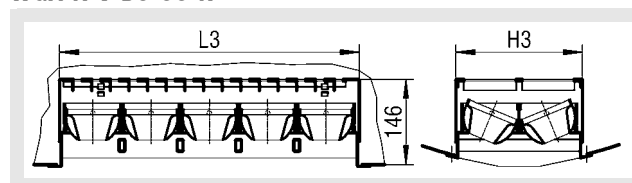
### WGA-R-V-BS



### WGA-R-BS-SS-K



### WGA-R-V-BS-SS-K



### Tamaños disponibles

#### WGA-R / WGA-R-V / WGA-R-BS / WGA-R-V-BS

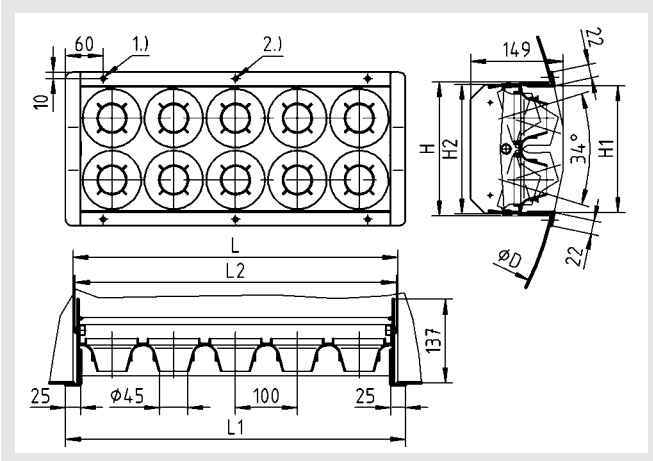
L	L1	L2	L3
325	358	308	310
425	458	408	410
525	558	508	510
625	658	608	610
825	858	808	810
1025	1058	1008	1010
1225	1258	1208	1210

H	H1	H2	H3	ØD
115	108	110	112	-
				800
				600
215	208	210	212	-
				1100

Todas las longitudes y alturas pueden combinarse.  
**¡No se suministran medidas especiales!**

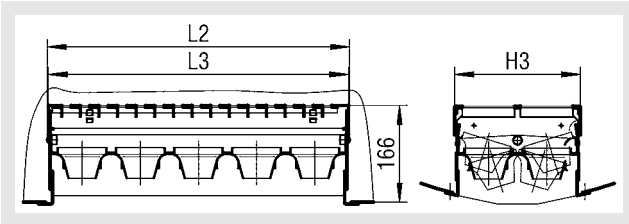
# Unidad multitobera WGA

## WGA-R-VG-M

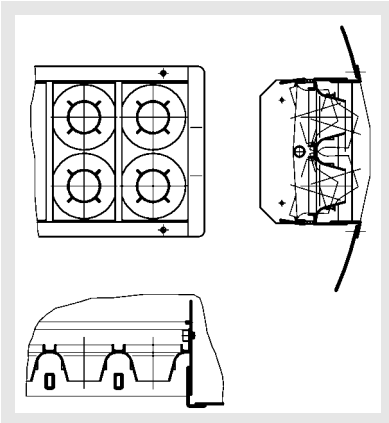


- 1.) Avellanado para tornillo roscachapa de cabeza avellanada DIN ISO 7051 ST 3,9 (a cargo del cliente) (solo para montaje -SM)
- 2.) a partir de  $L \geq 625$  mm

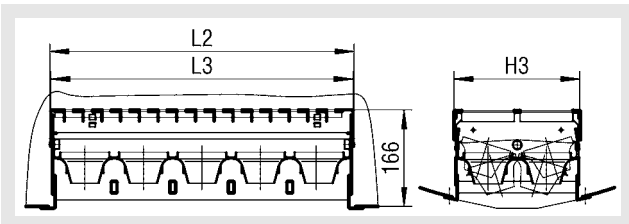
## WGA-R-VG-M-SS-K



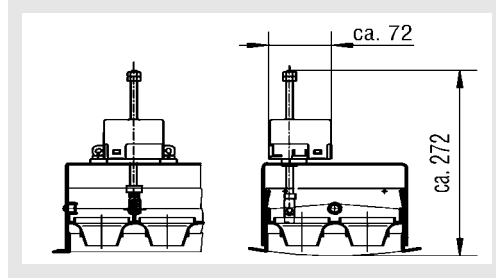
## WGA-R-VG-M-BS



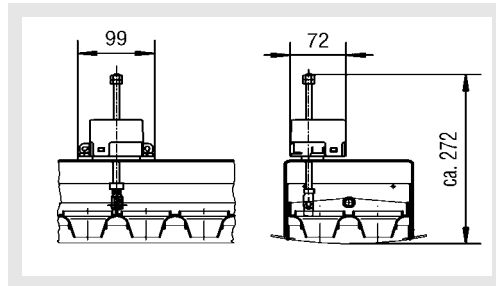
## WGA-R-VG-M-BS-SS-K



## WGA-R-VG-E



Servomotor lateral  
L = 325 a 625



Servomotor central  
L = 825 a 1025

### Tamaños disponibles

#### WGA-R-VG-M / WGA-R-VG-M-BS / WGA-R-VG-E

L	L1	L2	L3	H	H1	H2	H3	øD
325	350	320	310	115	102	107	110	300
425	450	420	410					-
525	550	520	510					800
625	650	620	610	215	202	207	210	600
825	850	820	810					-
1025	1050	1020	1010					1100

Todas las longitudes y alturas pueden combinarse.

**¡No se suministran medidas especiales!**

**¡Prestar atención al montaje del motor en la versión WGA-R-VG-E!**

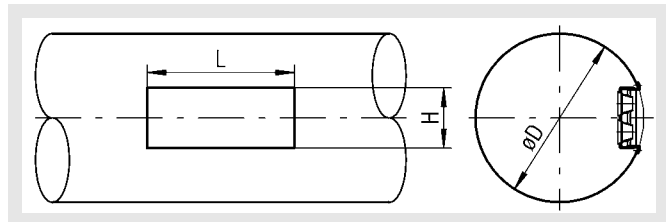
### Lista de motores

	Motor
-E080	Gruner 309-230-150/SL8
-E081 (estándar)	Gruner 309C-024-150/SL8
-E082	Gruner 309-024-150/SL8

## Unidad multitobera WGA

### Detalles de montaje

#### WGA-R / WGA-R-V / WGA-R-VG



H (mm)	ØD		
	Mín.	ideal	Máx.
115	300	500	800
215	600	750	1100

Las rejillas quedarán perfectamente ajustadas a los conductos solo cuando se haya escogido el diámetro óptimo.

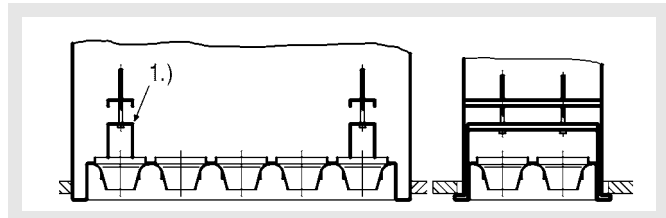
### Diámetro del conducto

Además de garantizar una gran estabilidad y de ofrecer una elevada resistencia a la torsión, la brida achaflanada así como las dos medidas de altura permiten adaptar perfectamente la unidad multitobera WGA-R / WGA-R-V / WGA-R-VG a tubos de chapa o helicoidales. La selección de la altura de la rejilla depende de los diámetros indicados en la tabla.

Las WGA-R deben montarse libres de tensión en tubos helicoidales. Recomendamos no utilizar tubos helicoidales no redondos o deformados para evitar la deformación de la rejilla.

### Posibilidad de fijación

#### Montaje oculto (-VM, no disponible para WGA-R)



1.) Posición de los travesaños

L-325-L625 tobera exterior

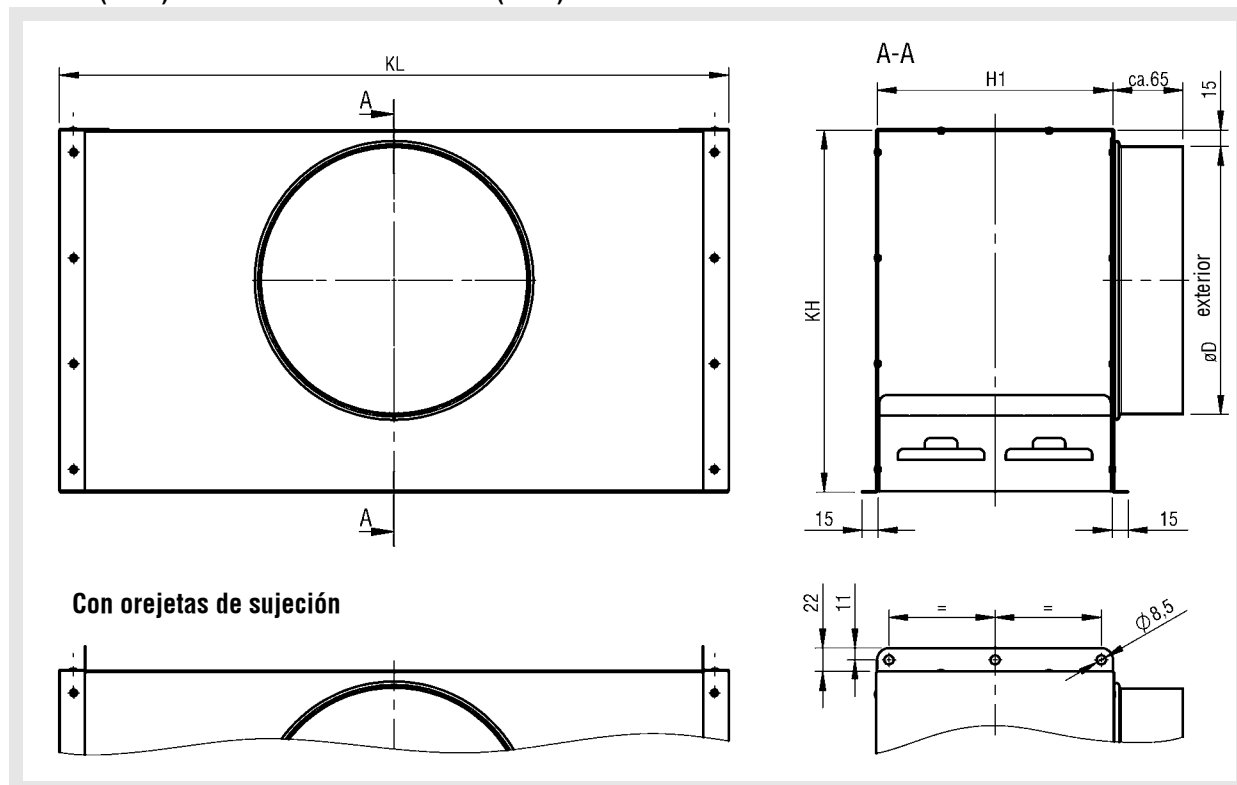
L-825-L1225 segunda tobera desde el exterior

En el montaje oculto, la unidad multitobera de gran alcance se fija en el plenum mediante dos travesaños VM y cuatro tornillos de hexágono interior según DIN ISO 4762 M6 a través de contrapiezas VM-GT, (sin plenum, la contrapieza VM se suministra suelta). El montaje oculto no es posible en la combinación con la compuerta de regulación.

## Unidad multitobera WGA

### Accesorios - Dimensiones

#### Plénium (-ASK) con boca de conexión lateral (-AS1)



El montaje de rejillas con plénium excluye la posibilidad de montar una compuerta de regulación SS-K en la rejilla, es decir, se puede montar o bien la compuerta de regulación, o bien el plénium.

Para la unidad multitobera **WGA-VG-...** se requiere un plénium especial (medidas especiales de altura y longitud). Dimensiones y precios bajo pedido.

#### Tamaños disponibles para WGA / WGA-V con ASK -AS1

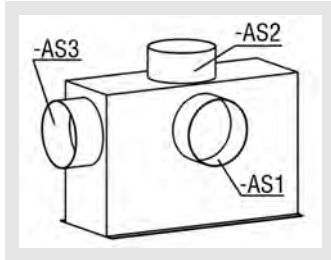
L	H	KL	H1	KH	øD
325	125	320	118	245	158
425		420		245	158
525		520		245	158
625		620		245	158
825		820		285	198
1025		1020		285	198
1225		1220		285	198

L	H	KL	H1	KH	øD
325	225	320	218	285	198
425		420		285	198
525		520		285	198
625		620		335	248
825		820		335	248
1025		1020		335	248
1225		1220		335	248

L	H	KL	H1	KH	øD
325	325	320	318	335	248
425		420		335	248
525		520		335	248
625		620		400	313
825		820		400	313
1025		1020		400	313
1225		1220		400	313

## Unidad multitobera WGA

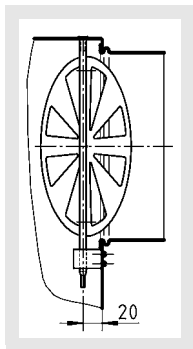
### Disposición de las bocas de conexión



- Boca de conexión lateral (-AS1, estándar)
- Boca de conexión desde arriba (-AS2)
- Boca de conexión frontal (-AS3)

Dimensiones y precios para bocas de conexión desde arriba (-AS2) y frontal (-AS3) bajo pedido.

### Compuerta reguladora (-DK)

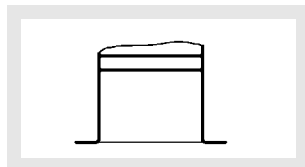
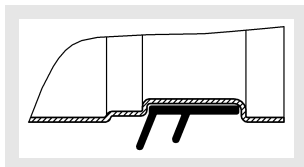


Si se realiza un pedido de un plenum (-ASK) con compuerta reguladora (-DK), su altura (KH) aumentará en 40 mm.

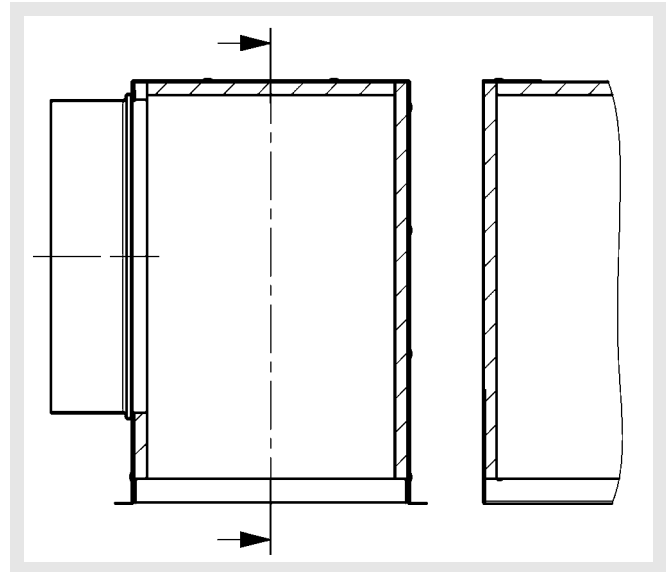
$$KH \text{ con } DK = KH + 40 \text{ mm}$$

### Junta labial de Goma (-GD) contrapieza VM (-GT)

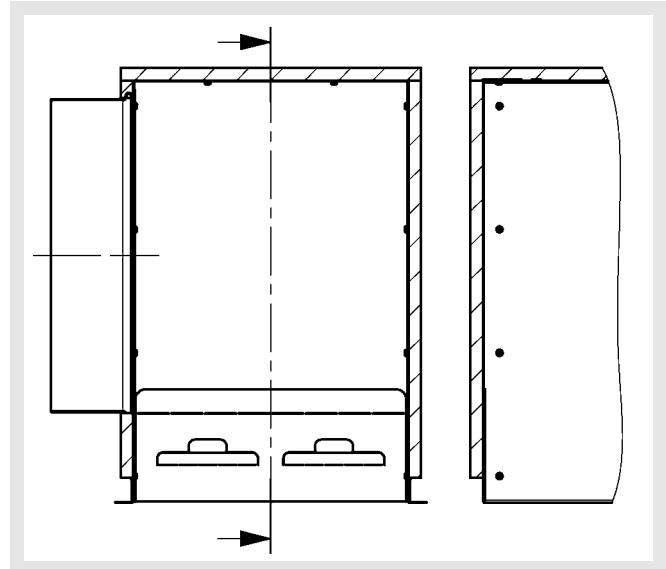
#### Detalle X



### Aislamiento del plenum interior (-li)



### exterior (-la)





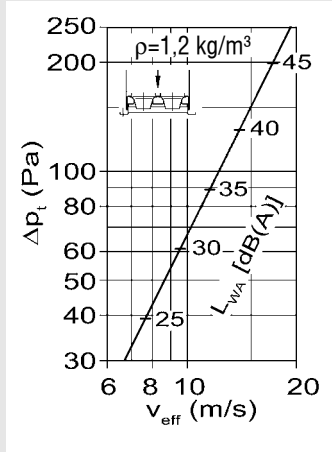
## Unidad multitobera WGA

### Datos técnicos

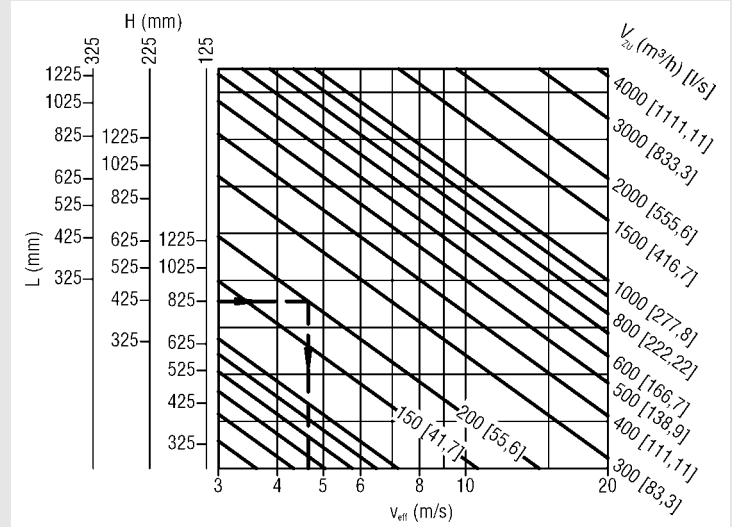
#### Pérdida de carga y potencia sonora

WGA, WGA-V, WGA-VG, WGA-R, WGA-R-V, WGA-R-VG (la longitud L=1225 no es posible para la ejecución ...-VG...)

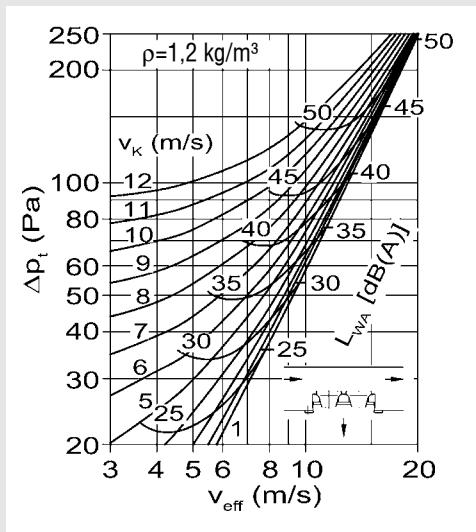
sin compuerta de regulación,



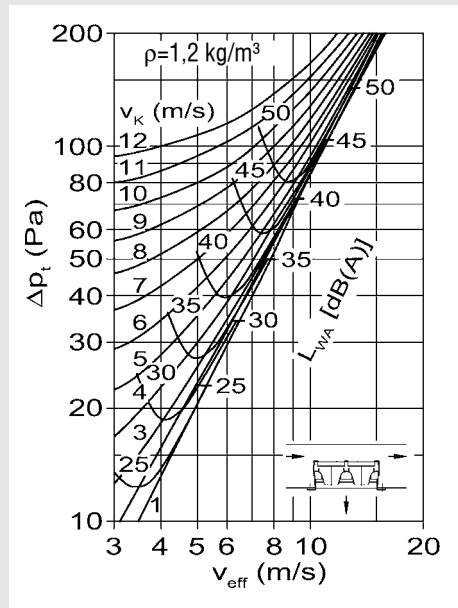
velocidad efectiva



sin compuerta de regulación, montaje en conducto



con compuerta de regulación SS-K (100% ABIERTA) montaje en conducto



SS-K 50 % ABIERTA:  
 $\Delta p_t 50\% = \Delta p_t 100\% \times 1,42$

#### Superficie frontal [ $A_{Stirn}$ (m<sup>2</sup>)]

H (mm)	L (mm)						
	325	425	525	625	825	1025	1225
125	0,0310	0,0412	0,0514	0,0616	0,0820	0,1024	0,1262
225	0,0614	0,0816	0,1018	0,1220	0,1624	0,2028	0,2464
325	0,0918	0,1220	0,1522	0,1824	0,2428	0,3032	0,3666

#### Factor de corrección (KF)

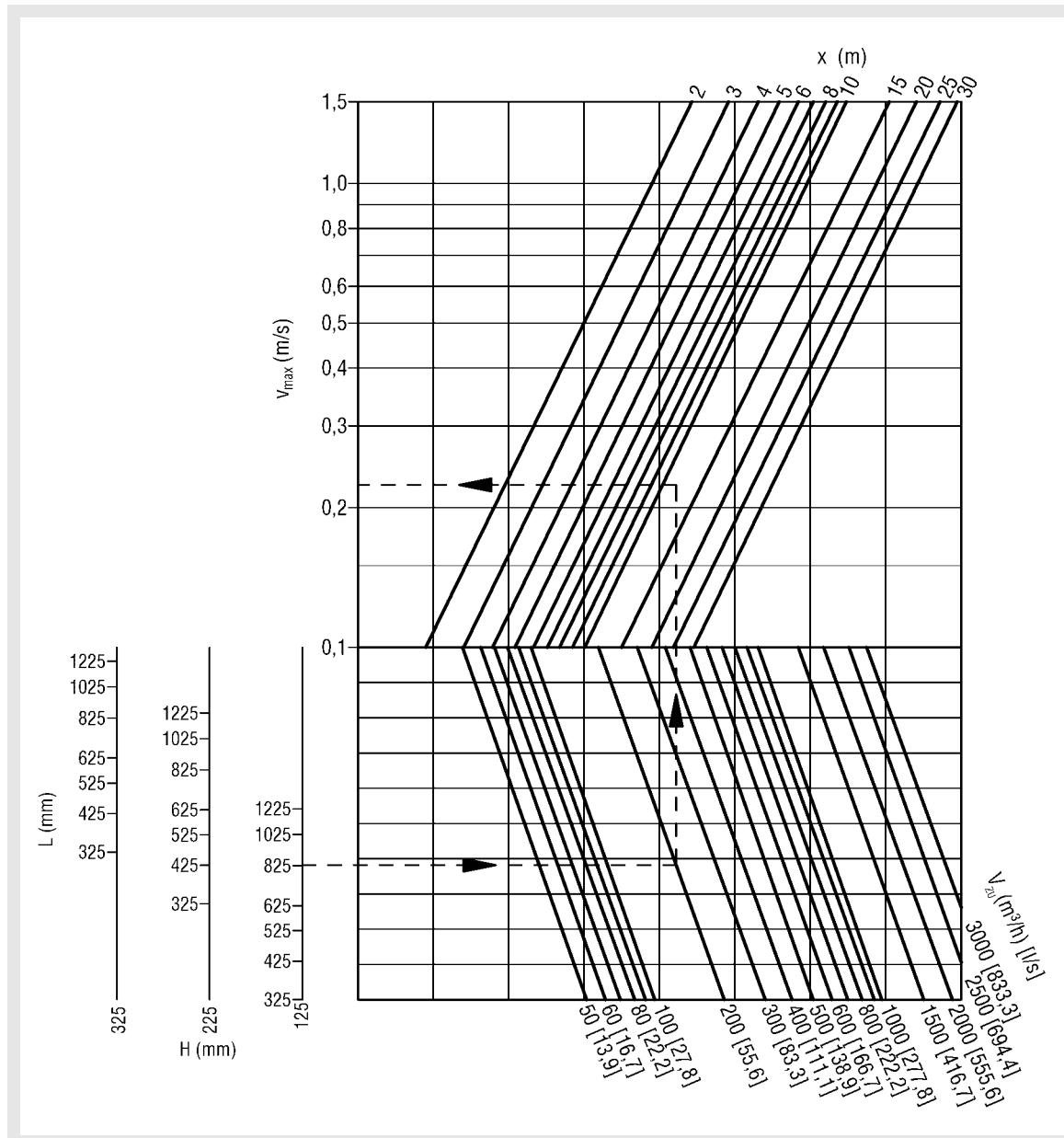
$A_{Stirn}$ (m <sup>2</sup> )	0,032	0,040	0,051	0,064	0,080	0,100	0,128	0,160	0,203	0,256	0,320	0,367
KF (-)	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6

$$L_{WA} = L_{WA1} + KF$$

## Unidad multitobera WGA

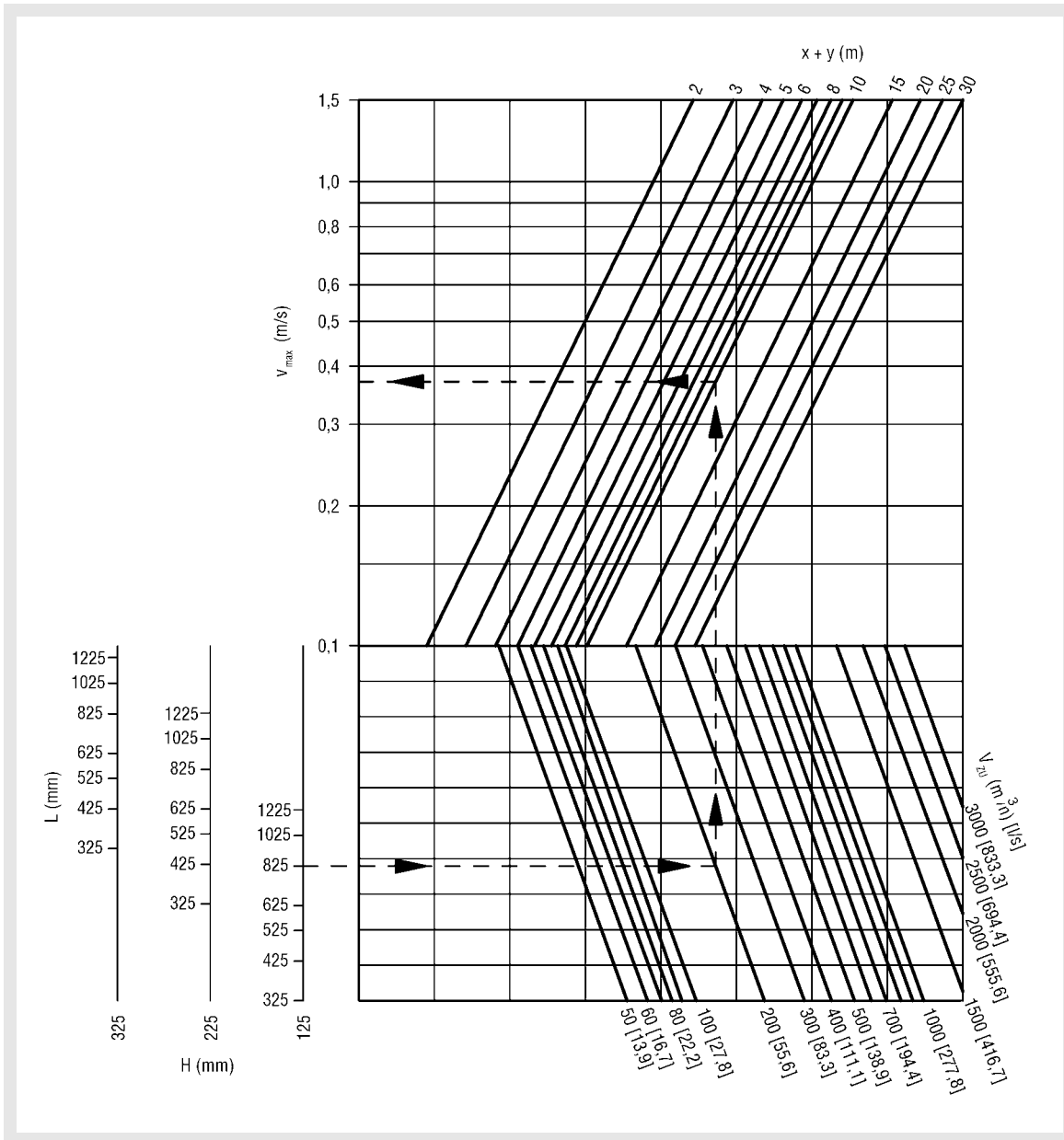
### Velocidad máxima de la proyección de aire

WGA, WGA-V, WGA-VG, WGA-R, WGA-R-V, WGA-R-VG  
sin influencia de techo



# Unidad multitobera WGA

WGA, WGA-V, WGA-VG, WGA-R, WGA-R-V, WGA-R-VG  
con influencia de techo

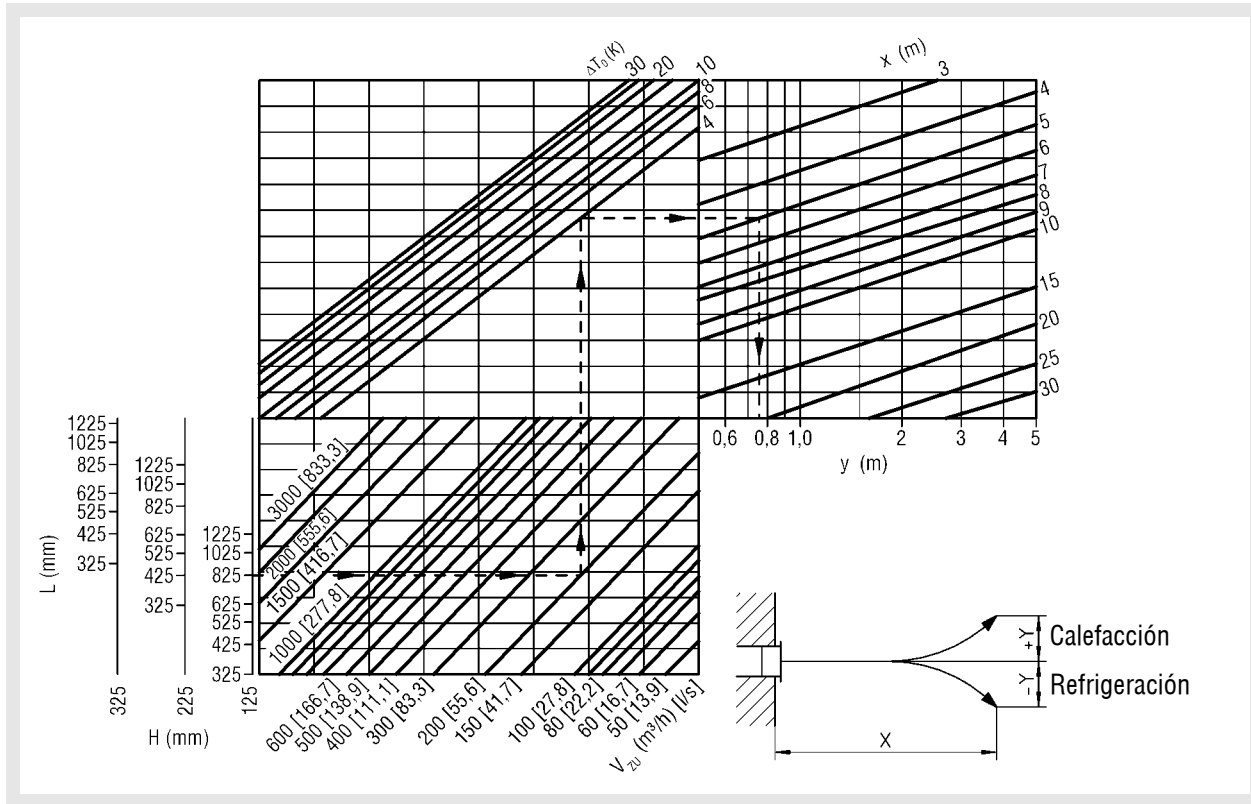


## Unidad multitobera WGA

### Recorrido de la vena de aire

WGA, WGA-V, WGA-VG, WGA-R, WGA-R-V, WGA-R-VG

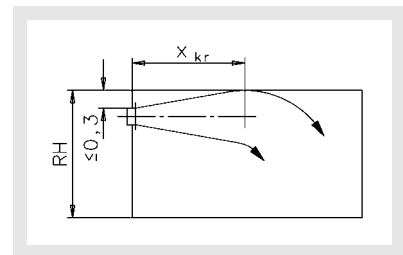
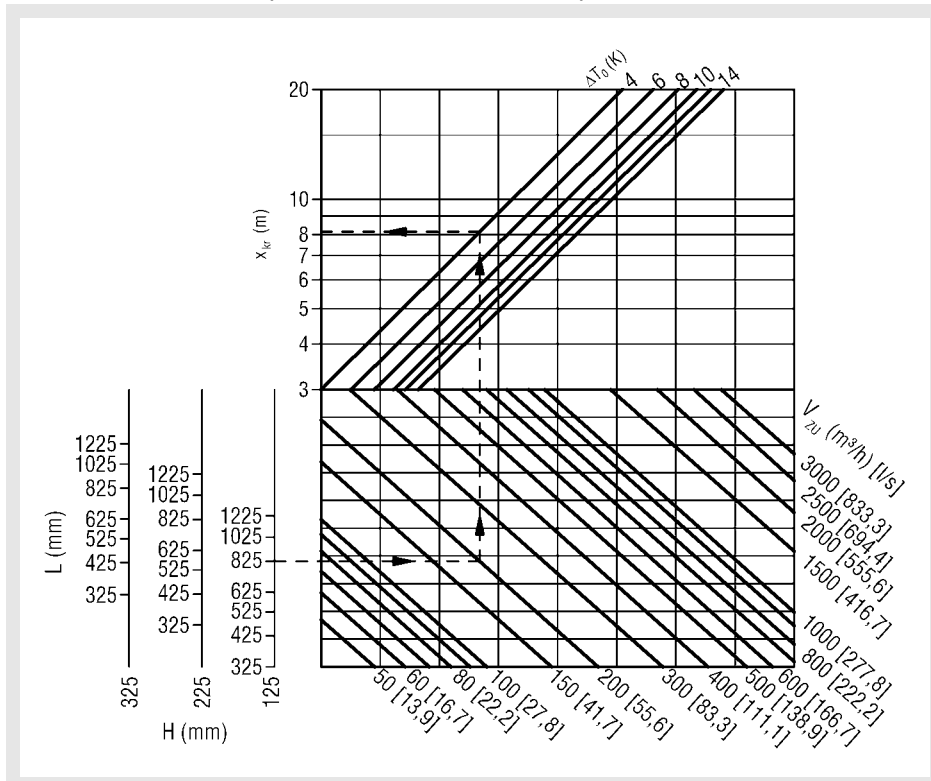
Vena de aire libre sin influencia de techo



### Radio crítico de la vena

WGA, WGA-V, WGA-VG, WGA-R, WGA-R-V, WGA-R-VG

con influencia de techo (en régimen de refrigeración)

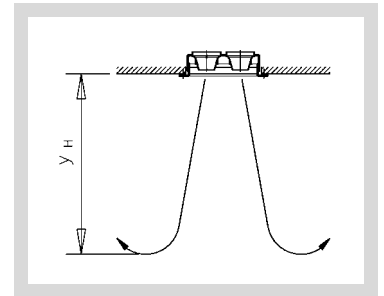
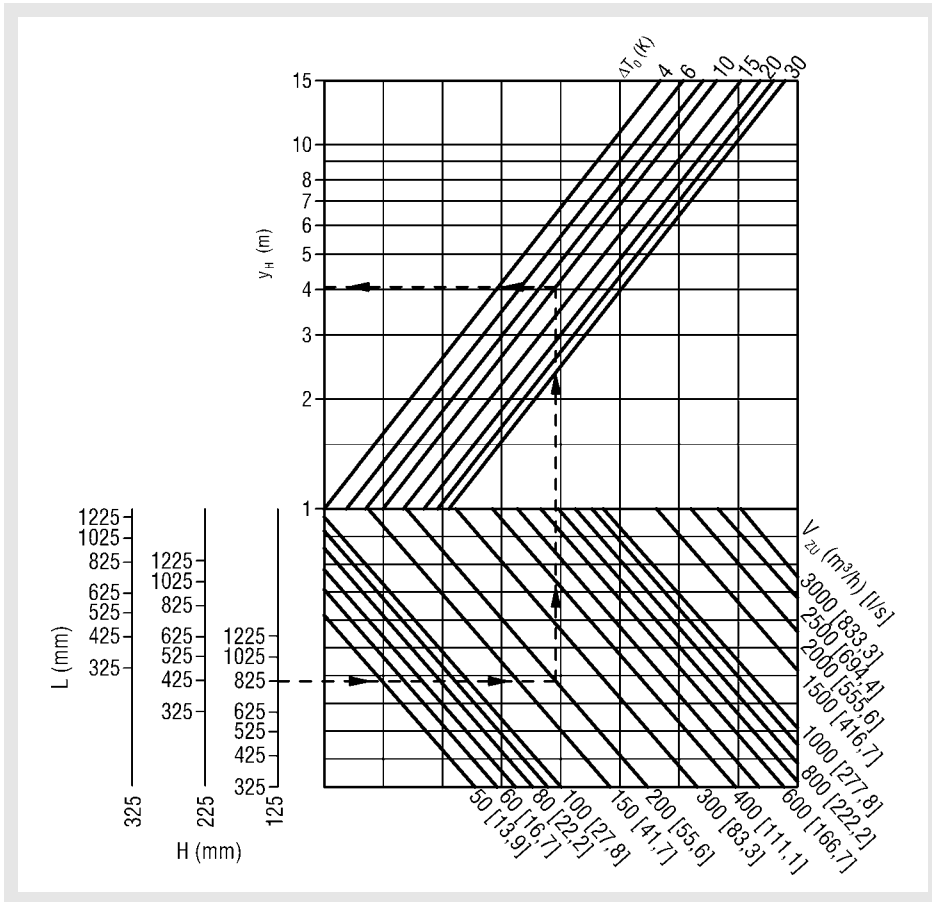


# Unidad multitobera WGA

## Penetración máxima

(en régimen de calefacción)

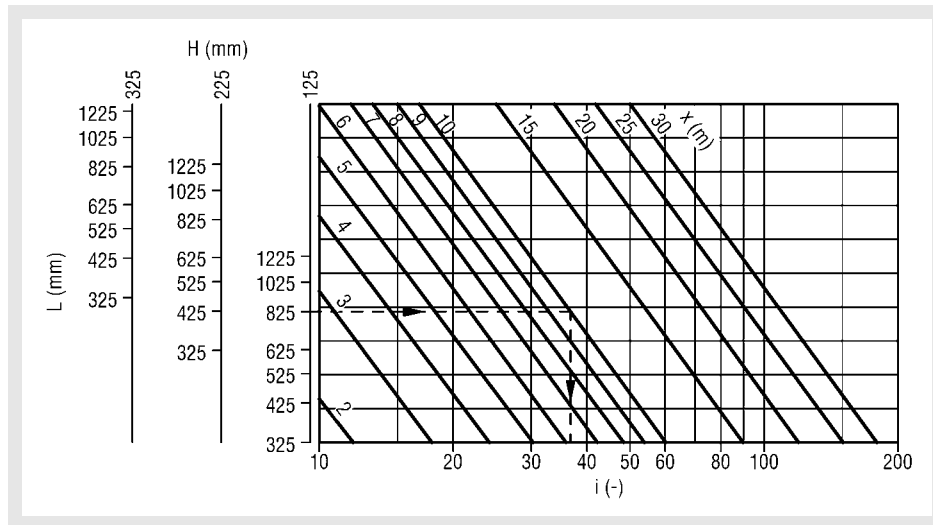
WGA, WGA-V, WGA-VG, WGA-R, WGA-R-V, WGA-R-VG



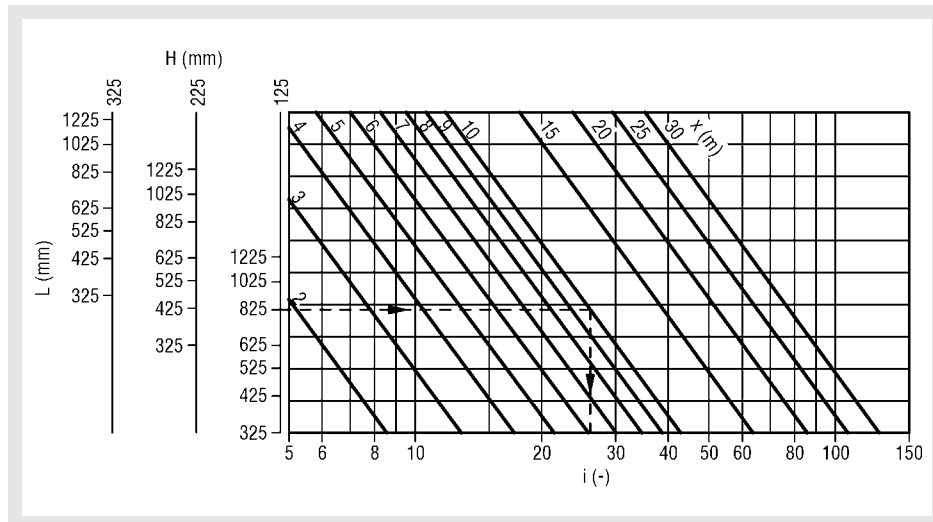
## Unidad multitobera WGA

### Índice de inducción

WGA, WGA-V, WGA-VG, WGA-R, WGA-R-V, WGA-R-VG  
sin influencia de techo



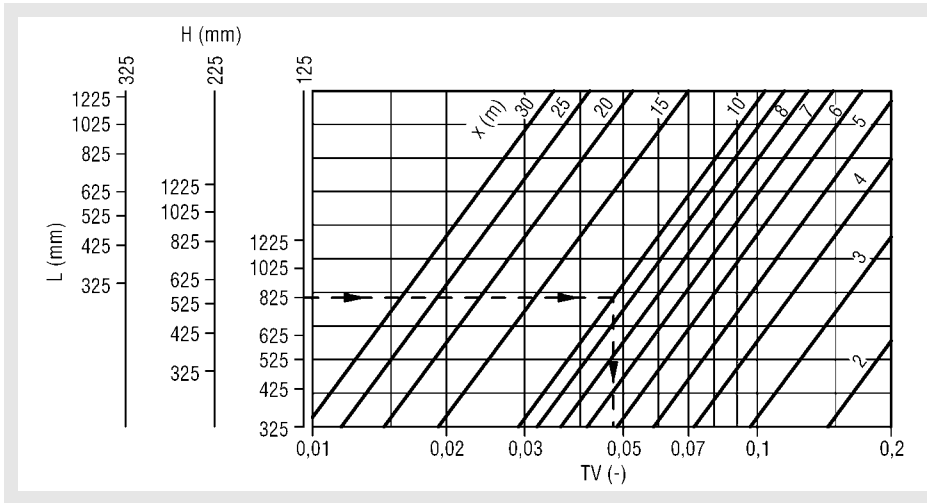
WGA, WGA-V, WGA-VG, WGA-R, WGA-R-V, WGA-R-VG  
con influencia de techo



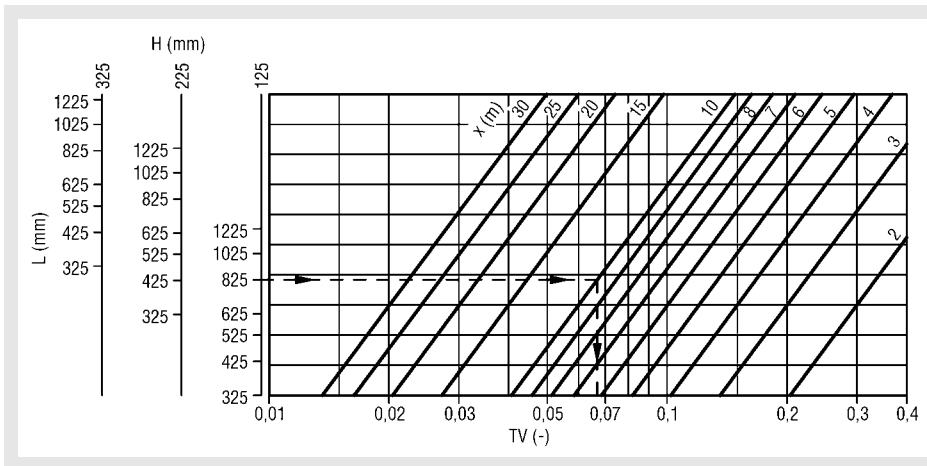
## Unidad multitobera WGA

### Coefficiente de temperatura

WGA, WGA-V, WGA-VG, WGA-R, WGA-R-V, WGA-R-VG  
sin influencia de techo

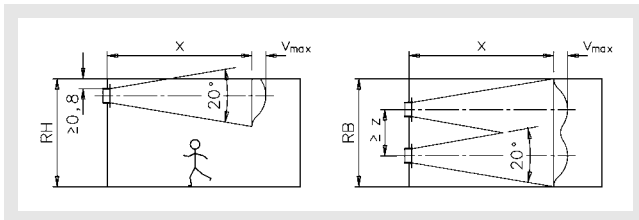


WGA, WGA-V, WGA-VG, WGA-R, WGA-R-V, WGA-R-VG  
con influencia de techo

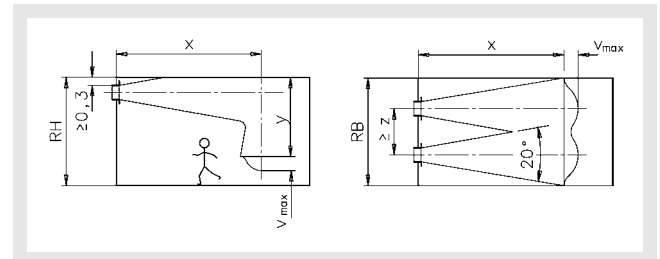


### Distancias mínimas

WGA, WGA-V, WGA-VG, WGA-R, WGA-R-V, WGA-R-VG  
sin influencia de techo



WGA, WGA-V, WGA-VG, WGA-R, WGA-R-V, WGA-R-VG  
con influencia de techo



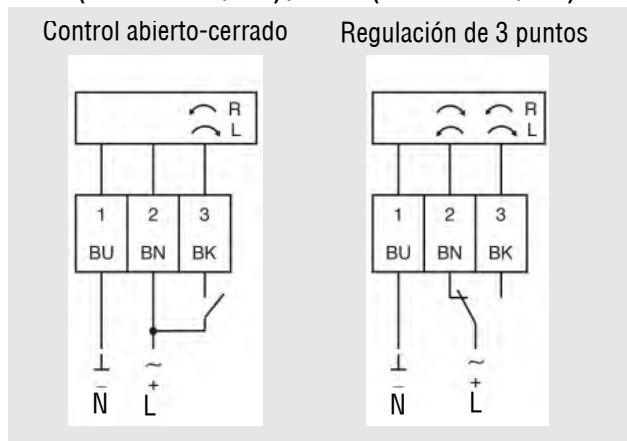
Si la distancia mínima "z" es menor que  $(x \cdot 0,2)$ , se trata de una unidad en línea continua.

## Unidad multitobera WGA

### Esquemas de conexión de los servomotores eléctricos

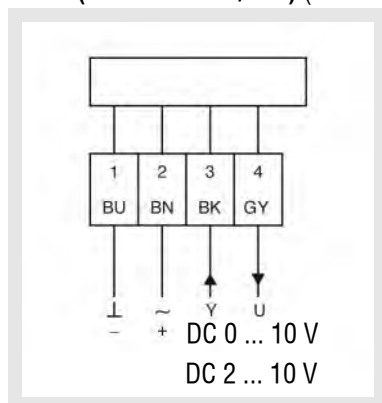
#### Gruner

#### -E080 (309-230-150/SL8) / -E082 (309-024-150/SL8)



#### Gruner

#### -E081 (309C-024-150/SL8) (estándar)



### Datos técnicos de los servomotores eléctricos

#### Gruner -E080 (309-230-150/SL8)

Tensión nominal:	AC 230 V/ DC 230 V, 50 / 60 Hz
Rango de funcionamiento:	AC 85 ... 265 V
Consumo de potencia	
- Funcionamiento:	3,0 W con par nominal
- Posición de reposo:	1,0 W
- Dimensionamiento:	5,5 VA
Par de giro (par nominal):	mín. 10 Nm con tensión nominal
Nivel de potencia acústica:	máx. 35 dB(A)
Clase de protección:	II a prueba de choques eléctricos
Grado de protección:	IP42 en todas las posiciones de montaje
CEM:	CE según 2004/108/CE
Directiva de Baja Tensión:	CE según 2006/65/CE
Temperatura ambiente:	-20 ... +50°C

#### Gruner -E081 (309C-024-150/SL8) (Standard)

Tensión nominal:	AC 24 V / DC 24 V, 50 / 60 Hz
Rango de funcionamiento:	AC / DC 19 ... 29 V
Consumo de potencia	
- Funcionamiento:	2,5 W con par nominal
- Posición de reposo:	1,5 W
- Dimensionamiento:	5,0 VA
Par de giro (par nominal):	mín. 10 Nm con tensión nominal
Nivel de potencia acústica:	máx. 35 dB(A)
Regulación	
- Señal de ajuste Y:	DC 0(2) ... 10 V, resistencia de entrada típica 100 kΩ
- Rango de trabajo:	DC 2 ... 10 V
Realimentación de posición (tensión de medición U):	DC 2 ... 10 V, máx. 0,5 mA
Clase de protección:	III Tensión baja de protección
Grado de protección:	IP42 en todas las posiciones de montaje
CEM:	CE según 2004/108/CE
Temperatura ambiente:	-20 ... +50°C

#### Gruner -E082 (309-024-150/SL8)

Tensión nominal:	AC / DC 24 V, 50 / 60 Hz
Rango de funcionamiento:	AC / DC 19 ... 29 V
Consumo de potencia	
- Funcionamiento:	2 W con par nominal
- Posición de reposo:	1,5 W
- Dimensionamiento:	3,5 VA
Par de giro (par nominal):	mín. 10 Nm con tensión nominal
Nivel de potencia acústica:	máx. 35 dB(A)
Clase de protección:	III tensión baja de protección
Grado de protección:	IP42 en todas las posiciones de montaje
CEM:	CE según 2004/108/CE
Temperatura ambiente:	-20 ... +50°C

**Nota:** Para más informaciones acerca de los servomotores, véanse los documentos técnicos de Gruner.



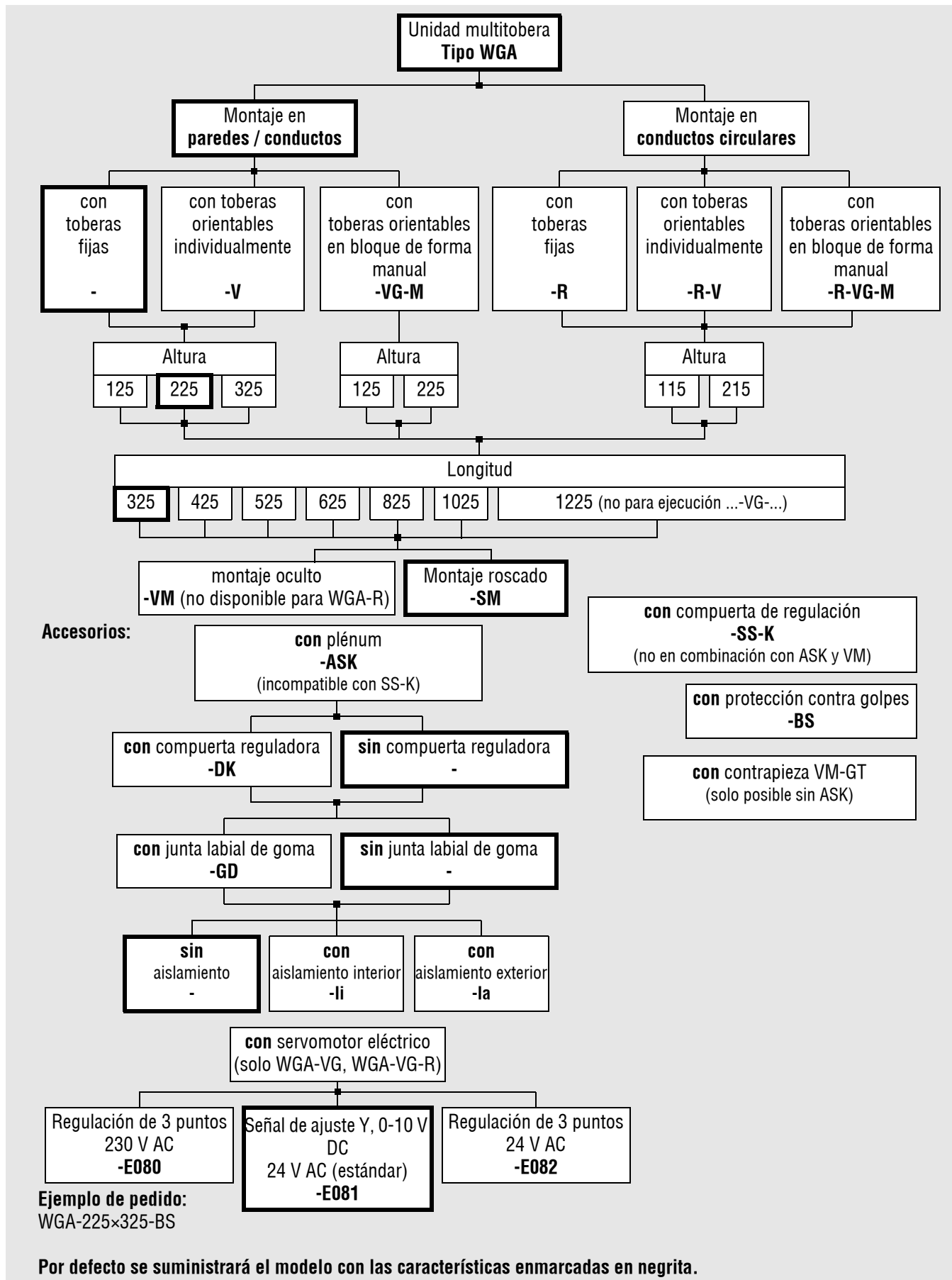
## Unidad multitobera WGA

### Leyenda

$V_{ZU}$ (m <sup>3</sup> /h) [l/s]	= Volumen de aire impulsado
$V_X$ (m <sup>3</sup> /h) [l/s]	= Caudal total proyectado en el punto x
$v_{max}$ (m/s)	= Velocidad máxima de la proyección de aire
x (m)	= Vena horizontal
y (m)	= Vena vertical
x+y (m)	= Vena horizontal + vertical
$x_{kr}$ (m)	= Radio crítico de la vena
$y_H$ (m)	= Penetración máxima en régimen de calefacción
$\Delta T_0$ (K)	= Diferencia de temperatura entre la del aire impulsado y la del local ( $\Delta T_0 = t_{ZU} - t_R$ )
$\Delta T_X$ (K)	= Diferencia de temperaturas en el punto x
$t_{ZU}$ (°C)	= Temperatura del aire impulsado
$t_R$ (°C)	= Temperatura ambiente
$\Delta p_t$ (Pa)	= Pérdida de carga
$v_{eff}$ (m/s)	= Velocidad efectiva de impulsión
$v_K$ (m/s)	= Velocidad en el conducto
$A_{stirn}$ (m <sup>2</sup> )	= Superficie frontal
KF (-)	= Factor de corrección
$L_{WA}$ [dB(A)]	= Nivel de potencia acústica, ponderado A
$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	= Densidad
i (-)	= Índice de inducción ( $i = V_X / V_{ZU}$ )
TV (-)	= Coeficiente de temperatura ( $TV = \Delta T_X / \Delta T_0$ )
RH (mm)	= Altura del local
RB (mm)	= Anchura del local
L (mm)	= Longitud
H (mm)	= Altura
z (m)	= Distancia mínima entre dos rejillas x (m) x 0,2

# Unidad multitobera WGA

## Datos del pedido



## Unidad multitobera WGA

### Textos de especificación

Unidad multitobera de gran alcance **WGA**, ideal para la climatización de salas grandes y altas, p. ej. recintos multiusos. Impulsión altamente inductiva gracias a un gran número de toberas con elevadas velocidades de impulsión, baja potencia sonora, para un largo alcance de la vena, buen guiado de la vena gracias a la forma óptima de las toberas. Gran flexibilidad debido a muchas opciones de montaje, p. ej. en paredes, techos, plenums y conductos. Se puede utilizar tanto en régimen de calefacción como de refrigeración. Posibilidad de utilización en instalaciones de caudal variable de 100 % a 40 %. Carcasa de chapa de acero con recubrimiento de polvo de alta calidad en RAL 9010 (blanco), RAL 9005 (negro, estándar), RAL 9006 (aluminio blanco) o RAL 9007 (aluminio gris). Toberas fijas de plástico, color similar a RAL 9010 (blanco), RAL 9005 (negro), RAL 9006 (aluminio blanco) o RAL 9007 (aluminio gris) Con montaje rosado visible (estándar, -SM) o montaje oculto (-VM).

Modelo: SCHAKO **tipo WGA**

- Montaje en paredes, techos, plenums y conductos, con toberas orientables individualmente de forma manual, radio de giro 45°; potencia sonora y pérdida de carga constantes incluso después del ajuste.

Modelo: SCHAKO **tipo WGA-V**

- Montaje en paredes, techos, plenums y conductos, con toberas orientables en bloque de forma manual, radio de giro 34°; potencia sonora y pérdida de carga constantes incluso después del ajuste.

Modelo: SCHAKO **tipo WGA-VG-M**

- Montaje en paredes, techos, plenums y conductos, con toberas orientables conjuntamente por servomotor, radio de giro 34°; potencia sonora y pérdida de carga constantes incluso después del ajuste.

Modelo: SCHAKO **tipo WGA-VG-E**

- Montaje en conductos circulares, con toberas fijas.

Modelo: SCHAKO **tipo WGA-R**

- Montaje en conductos circulares, con toberas orientables individualmente de forma manual, radio de giro 45°; potencia sonora y pérdida de carga constantes incluso después del ajuste.

Modelo: SCHAKO **tipo WGA-R-V**

- Montaje en conductos circulares, con toberas orientables conjuntamente de forma manual, radio de giro 34°; potencia sonora y pérdida de carga constantes incluso después del ajuste.

Modelo: SCHAKO **tipo WGA-R-VG-M**

- Montaje en conductos circulares, con toberas orientables conjuntamente por servomotor, radio de giro 34°; potencia sonora y pérdida de carga constantes incluso después del ajuste.

Modelo: SCHAKO **tipo WGA-R-VG-E**

### Accesorios:

- Con protección contra golpes (-BS), integrada en la carcasa, de acero perfilado (con recubrimiento de polvo en el color de la carcasa).
- Con compuerta corredera de regulación (-SS-K), para la regulación del caudal, ajuste desde la sala, fabricada en chapa de acero electrogalvanizado. (No en combinación con ASK y VM).
- Con plenum (-ASK), de chapa de acero galvanizado al fuego, con boca de conexión lateral (incompatible con unidades multitobera con compuerta de regulación SS-K o con ajuste por servomotor).
  - Con compuerta reguladora (-DK) en el plenum, ajuste desde abajo, para regular fácilmente el caudal de aire sin tener que desmontar la rejilla.
  - Con junta labial de goma (-GD) de goma especial en el plenum.
  - Con aislamiento térmico
    - interior (-li)
    - exterior (-la)
  - Contrapieza VM de chapa de acero galvanizado (solo posible sin ASK, no disponible para WGA-R)
- Con servomotor eléctrico (solo WGA-VG / WGA-VG-R)
  - Regulación de 3 puntos (-E080) 230 V AC
  - Señal de ajuste Y, 24 V AC, 0-10 V DC (-E081) (estándar)
  - Regulación de 3 puntos (-E082) 24 V AC.

# thermokon®

HOME OF SENSOR TECHNOLOGY



# JOY

FANCOIL CONTROLLER / ROOM CONTROLLER

THE EFFECTIVE SENSOR MANUFACTURER FROM GERMANY





» Multi-function with appealing design

## JOY – THERMOSTAT/CONTROLLER

Appealing design, touch sensitive operation, BUS communication options or standalone to adapt to all building infrastructures: JOY provides efficient and comfortable climate control in room applications.

The visual aspect equals a slimline housing, scratch-proof glass touch interface, exclusive stainless steel power button, large and clear backlit display.

The different models provide flexible building infrastructures meeting customer's requirements and integration into the existing BMS.

Human interaction and integration into the BMS, the JOY is easy to configure and control making it a JOYful experience for users as well as integrators to work with.



## TECHNICAL HIGHLIGHTS

- » Elegant slimline design, premium component materials and large LCD screen
- » Flexibility and options available with different models
- » Types with EasySens® (EnOcean) available
- » Change-Over applications via external temperature sensor or relay input
- » Demand-controlled operation using individual user profiles
- » Integration into BMS
- » Integrated ECO function for an increased energy-efficiency

## FLEXIBLE AND 24/7 DEMAND-CONTROLLED

Three time period programs – four timeslots: By offering demand-controlled individual user profiles, the JOY easily adapts to personal preferences for the room conditions

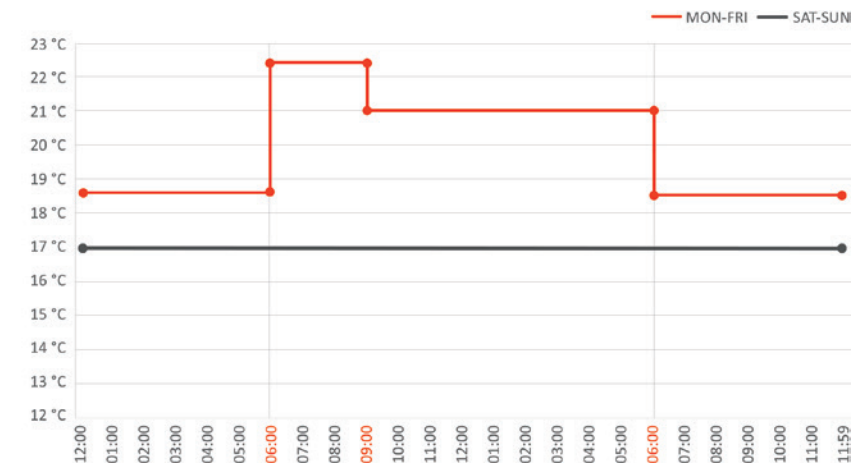
Example of individual user profiles:

06:00 Uhr: JOY heats up till set point is reached

09:00 Uhr: heating power is lowered

18:00 Uhr: predefined lowering temperature is kept constant

During weekends, the room temperature is kept at a constant low temperature to save energy when not required or unoccupied.





## JOY FANCOIL / JOY SR FANCOIL EC 3AO, EC 3AO MODBUS

**Type: JOY FANCOIL EC 3AO**  
3x 0..10 V output  
(for control of an EC fan or 6 way valve  
and for heating/cooling)

**Type: JOY FANCOIL /  
JOY SR FANCOIL EC 3AO RS485 MODBUS**  
RS485 Modbus interface,  
3x 0..10 V output  
(for control of an EC fan or 6 way valve  
and for heating/cooling)

## JOY HC / JOY SR HC 3AO, 3AO MODBUS

**Type: JOY HC 3AO**  
3x 0..10 V output  
(for control of an EC fan and heating/cooling)

**Type: JOY HC / JOY SR HC 3AO RS485 MODBUS**  
RS485 Modbus interface,  
3x 0..10 V output (for control of an EC fan and  
heating/cooling)



# ONE PRODUCT – 5 OPTIONS

## JOY FANCOIL 5DO, 5DO MODBUS

**Type: JOY FANCOIL 5DO**  
5x normally open contact  
(for heating/cooling and 3x fan stages)  
3x input (2x universal, 1x change-over 230 V)

**Type: JOY FANCOIL 5DO RS485 MODBUS**  
RS485 Modbus interface,  
5x normally open contact  
(for heating/cooling and 3x fan stages),  
2x input (1x universal, 1x change-over 230 V)

## JOY FANCOIL EC AO2DO, EC AO2DO MODBUS

**Type: JOY FANCOIL EC AO2DO**  
2x normally open contact (for heating/cooling),  
1x 0..10 V output (for control of an EC fan)  
3x input (2x universal, 1x change-over 230 V)

**Type: JOY FANCOIL EC AO2DO RS485 MODBUS**  
RS485 Modbus interface,  
2x normally open contact (for heating/cooling),  
1x 0..10 V output (for control of an EC fan)  
2x input (1x universal, 1x change-over 230 V)



## JOY HC / JOY SR HC AO2DO, AO2DO MODBUS

**Type: JOY HC AO2DO**  
2x normally open contact (for heating/cooling),  
1x 0..10 V output (for 6 way valves)

**Type: JOY HC / JOY SR HC AO2DO RS485 MODBUS**  
RS485 Modbus interface,  
2x normally open contact (for heating/cooling),  
1x 0..10 V output (for 6 way valves)

» Available types / Function overview  
JOY SR Fancoil – JOY SR HC – JOY Fancoil – JOY HC



Type	GENERAL						INPUTS	OUTPUTS				
	Buttons temperature	Buttons fan control	RS485 Modbus 	EasySens® 	Configuration via	Power supply		Universal (configurable)	3x digital (fan)	2x digital (heating/cooling)	1x analogue (EC fan)	1x analogue (6-way valve)
Joy Fancoil 5DO	■	■			SD Card	230 V	3x	■	■			
Joy Fancoil 5DO RS485 Modbus	■	■	■		SD Card, BUS	230 V	2x	■	■			
Joy Fancoil EC AO2DO	■	■			SD Card	230 V	3x		■	■		
Joy Fancoil EC AO2DO RS485 Modbus	■	■	■		SD Card, BUS	230 V	2x		■	■		
Joy HC AO2DO	■				SD Card	230 V	3x		■		■	
Joy HC AO2DO RS485 Modbus	■		■		SD Card, BUS	230 V	2x		■		■	
Joy SR HC AO2DO RS485 Modbus	■		■	■	SD Card, BUS	230 V	2x		■		■	
Joy Fancoil EC 3AO	■	■			SD Card	24 V	3x			■	■*	■
Joy Fancoil EC 3AO RS485 Modbus	■	■	■		SD Card, BUS	24 V	2x			■	■*	■
Joy SR Fancoil EC 3AO RS485 Modbus	■	■	■	■	SD Card, BUS	24 V	2x			■	■*	■
Joy HC 3AO	■				SD Card	24 V	3x				■	■
Joy HC 3AO RS485 Modbus	■		■		SD Card, BUS	24 V	2x				■	■
Joy SR HC 3AO RS485 Modbus	■		■	■	SD Card, BUS	24 V	2x				■	■

\* Instead of 2x analogue (heating/cooling)

## CONTACT

### **Thermokon Sensortechnik GmbH**

Platanenweg 1 | 35756 Mittenaar | Germany  
Phone: +49 2778 6960-0 | Fax: +49 2778 6960-400  
email@thermokon.de | www.thermokon.de



### AUSTRIA

#### **Thermokon Components GmbH**

Heid-Werkstraße 4 | 2000 Stockerau  
Phone: +43 2266 67485 | Fax: +43 2266 67485-34  
info@thermokon.at | www.thermokon.at

### CHINA

#### **Thermokon Automation Equipment Co. Ltd.**

479 Chun Dong Road | Xin Zhuang Industry Park,  
Building C-1, 2/Floor | 201108 Shanghai  
Phone: +86 21 5176 0211 | Fax: +86 21 5176 0213  
info@thermokon.asia | www.thermokon.asia

### FINLAND

#### **Thermokon Sensor Technology Finland OY**

Edelfeltinkatu | 48200 Kotka  
Phone: +358 40 5525 442  
info@thermokon.fi | www.thermokon.fi

### HONG KONG

#### **Thermokon Sensor Technology Ltd.**

Flat 6, 21/F, Lucida Industrial Building  
43, Wang Lung Street | Tsuen Wan | Hong Kong  
Phone: +852 3628 3760 | Fax: +852 3628 3762  
info@thermokon.asia | www.thermokon.asia

### NETHERLANDS

#### **Thermokon Sensor Technology Nederland B.V.**

Rozenstraat 11 | 6361 HS Nuth  
Phone: +3165 05 50 61 99  
email@thermokon.nl | www.thermokon.nl

### SWEDEN

#### **Thermokon-Danelko Elektronik AB**

Metallgatan 1b | 26272 Ängelholm  
Phone: +46 4 314484 54 | Fax: +46 4 3114 19 0  
info@thermokon.se | www.thermokon.se

### SWITZERLAND

#### **Thermokon Sensortechnik Schweiz AG**

Zürichstraße 46 | 8303 Bassersdorf  
Phone: +41 447 5250-00 | Fax: +41 447 5250-01  
email@thermokon.ch | www.thermokon.ch



# AIR COOLED ROOFTOP PACKAGED UNITS



LENNOX participates in the ECP programme  
for RT.  
Check ongoing validity of certificate :  
[www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com)

# BALTIC



**SEASON**  
EFFICIENCY ALL SEASONS

- Energy efficiency
- Comfort and air quality
- Flexibility
- Reliability

**Airflow rate :**  
3600 - 19000 m<sup>3</sup>/h

**Cooling capacity :**  
21 - 79 kW

**Heating capacity :**  
21 - 82 kW



## KEY FEATURES

### ENERGY EFFICIENCY :

- A or B energy class certified by EUROVENT
- Different solutions of heat recovery for winter and summer modes
- Full variable airflow rate for part load efficiency
- IE4 high efficiency permanently excited motor (EC)
- Staggered thermodynamic control (tandem design)
- Variable refrigerant control with electronic expansion valve
- Ecodesign compliant performances (EU 2016/2281) exceeding 2021 targets for cooling mode

### COMFORT AND AIR QUALITY :

- Free wheel fan (no fan scroll)
- Direct drive transmission (maintenance free)
- Different options for low noise solutions



**2021  
READY** **AIR COOLING  
PRODUCT**  
EU 2016/2281

eCLIMATIC



DC display

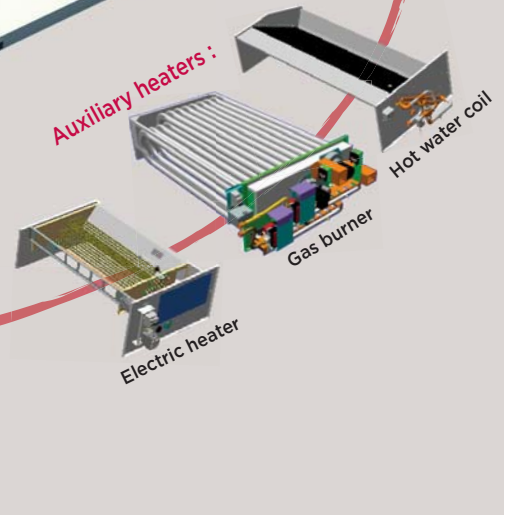


Electronic expansion valve

Thermodynamic heat recovery



Auxiliary heaters :



Electric heater

Gas burner

Hot water coil

EC plug fan



### FLEXIBILITY :

- Compact design with 1260 mm maximum height
- Large range of capacity and airflow rates
- Many ventilation solutions to fit to your need
- Different energy source solutions : gas, water, electrical, thermodynamic
- Large range of configurations and roofcurbs

### RELIABLE :

- New eClimatic electronic controller with internal unit fieldbus
- Intelligent control parameters
- Integrated communication solutions (master/slave, Modbus, BACnet LonWorks®)
- Several displays available
- Optimum "Total Cost of Ownership"
- Different options for corrosion protection
- Quality production certified ISO 9001 / ISO 14001 / ISO 18001

BALTIC		024	030	038	042	045	052	057	065	075	085
<b>Nominal thermal performances - Cooling mode</b>											
Cooling capacity <sup>(1)</sup>	kW	21,3	28,2	37,4	39,8	41,6	47,9	56,2	63,9	75,0	81,7
EER <sup>(1)</sup>		3,01	2,97	3,15	2,95	3,07	3,03	3,34	3,14	3,25	3,08
Eurovent energy efficiency class Full load operation		A	B	A	B	A	A	A	A	A	A
<b>Nominal thermal performances - Heating mode</b>											
Heating capacity <sup>(2)</sup>	kW	20,8	26,0	34,5	37,7	41,0	46,3	53,4	61,0	73,8	80,2
COP <sup>(2)</sup>		3,46	3,49	3,48	3,38	3,49	3,43	3,50	3,41	3,58	3,47
Eurovent energy efficiency class Full load operation		A	A	A	B	A	A	A	A	A	A
<b>Seasonal efficiencies</b>											
Seasonal Energy Efficiency Ratio SEER <sup>(3)</sup>		5,15	4,71	4,32	4,14	4,97	5,26	5,28	5,00	4,27	4,26
Seasonal energy efficiency $\eta_{s,c}$ <sup>(4)</sup>	%	196	180	166	159	190	201	203	192	164	164
Seasonal Coefficient of Performance SCOP <sup>(5)</sup>		3,51	3,50	3,33	3,28	3,46	3,36	3,53	3,29	3,20	3,18
Seasonal energy efficiency $\eta_{s,h}$ <sup>(6)</sup>	%	138	137	130	128	136	132	138	129	125	124
<b>Auxiliary heating</b>											
Gas heating capacity Standard /High	kW	19/43				31/56				56/112	
Electric heater capacity Standard /High		18/36				27/54				27/54	
Electric pre-heater capacity Standard /High		18/36				24/48				36/72	
Hot water coil capacity (Air inlet 10°C/Water 90-70°C)		50	59	63	66	84	93	103	109	178	186
<b>Ventilation data</b>											
Nominal airflow rate	m <sup>3</sup> /h	4200	5700	6300	6900	7100	8300	9900	11100	13500	14500
Maximum airflow rate		5600	6800	8400	8400	9700	11200	13100	13100	17000	19000
<b>Acoustic data</b>											
Outdoor sound power Standard unit <sup>(1)</sup>	dB(A)	80,4	81	81,9	82,6	83,3	83,5	84,1	84,5	82	83,2
Indoor blower outlet sound power Standard unit <sup>(1)</sup>		74,4	80,4	82,6	84,6	75,2	78	81,4	83,6	87,1	88,5

(1) **Cooling mode :**  
According to EN14511 nominal conditions  
Outdoor temperature 35°C DB  
Indoor temperature 27°C DB / 19°C WB

(2) **Heating mode :**  
According to EN14511 nominal conditions  
Outdoor temperature 7°C DB / 6°C WB  
Indoor temperature 20°C DB

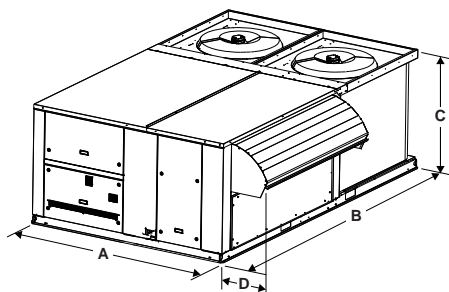
(3) SEER in accordance with standard EN14825

(4) Space cooling energy efficiency following Ecodesign regulation EU 2016/2281

(5) SCOP in accordance with standard EN 14825 (average climate conditions).

(6) Space heating energy efficiency following Ecodesign regulation EU 2016/2281

## Dimensions



**Maxi ESP**  
**800 Pa**

Check ongoing validity of certificate:  
[www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com)



BALTIC - BAC/BAH		024	030	038	042	045	052	057	065	075	085
A	mm	2259				2259				2259	
B		2283				2783				3663	
C		1260				1260				1260	
D		435				435				435	
<b>Weight of standard units</b>											
Basic unit	kg	556	591	641	644	772	803	887	911	1092	1100
<b>Weight of gas units</b>											
Basic unit Standard Heat	kg	599	634	684	687	827	858	942	966	1162	1170
Basic unit High Heat		618	653	703	706	849	880	964	988	1222	1230

## LENNOX Service

**From purchase to replacement, LENNOX Service supports you throughout the life cycle of your products:**

- **Commissioning** by LENNOX engineers
- **Remote control and monitoring**
- **Training:** LENNOX has an approved international training centre to meet the needs of HVAC professionals.
- **Contracts for manufacturer visits**
- **Spare parts:** 2,500 parts centralised on a 3,000 m<sup>2</sup> logistics platform, guaranteeing you maximum availability.
- **Technical assistance**
- **Manufacturer's audit:** Full technical analysis and operating reports for all your equipment, precise diagnosis by LENNOX following the reports, recommendations and action plan to help you compile your investment budgets.
- **Retrofit/drop-in:** According to the F-gas regulations, topping up any equipment with HCFC (e.g. R22) has been prohibited since 1<sup>st</sup> January 2015. LENNOX helps you examine the different solutions for replacement with an authorised fluid.
- **WEEE eco recycling:** In accordance with European Directive 2012/19/EU, LENNOX is a member of an Eco Organisation approved by Ministerial Decree of 19/12/2012.



## LENNOX monitoring solutions

### ADALINK II : LENNOX WEB SERVER One site/Several units

ADALINK II is the Lennox solution for managing air-conditioning and air-handling installations. It can be connected to various LENNOX units.

- Simplified BMS system
- Small installations: up to 16 LENNOX units



### LennoxCloud: LENNOX WEB PORTAL Multi sites/Multi units

LennoxCloud allows remote monitoring of unit operation across various customer sites. Thanks to LennoxCloud, LENNOX units can be remotely controlled, adjusted and diagnosed by our experts. It helps achieve significant energy savings while optimising performance throughout the unit's life cycle.

LENNOX rooftop packaged units and liquid chillers



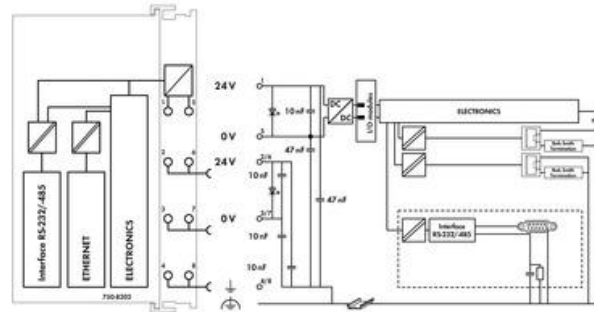
Check ongoing validity of certificate :  
eurovent-certification.com  
certiflash.com



As a major player in the HVAC sector in Europe, Lennox is committed to setting the benchmarks in sustainable development and has been assembling its products in ISO 9001, 14001 and 18001 certified factories since 2007.

To meet its commitments, Lennox endeavours to provide the most accurate information. Nevertheless, the specifications, dimensions and values indicated may be changed without notice, without liability for Lennox. Non-contractual pictures.





## Item description

The PFC200 Controller is a compact PLC for the modular WAGO-I/O-SYSTEM. Besides network and fieldbus interfaces, the controller supports all digital, analog and specialty modules found within the 750/753 Series.

Two ETHERNET interfaces and an integrated switch enable line topology wiring.

An integrated Webserver provides user configuration options, while displaying PFC200 status information.

Besides the processing industry and building automation, typical applications for the PFC200 include standard machinery and equipment control (e. g., packaging, bottling and manufacturing systems, as well as textile, metal and wood processing machines).

Programming per IEC 61131-3

- Programmable via WAGO-I/O-PRO V2.3 or e!COCKPIT
- Direct connection of WAGO I/O modules
- 2 x ETHERNET (configurable), RS-232/-485
- Linux operating system with RT-Preempt patch
- Configuration via CODESYS, e!COCKPIT or Web-Based Management user interface
- Maintenance-free



## Data

## Technical Data

Communication	Modbus TCP Ethernet Modbus RTU RS-232 serial interface RS-485 interface
Ethernet protocol	DHCP DNS NTP FTP FTPS SNMP HTTP HTTPS SSH
Visualization	Web-Visu
Operating system	Real-time Linux (with RT-Preempt patch)
CPU	Cortex A8, 600 MHz
Programming languages per IEC 61131-3	Instruction List (IL) Ladder Diagram (LD) Function Block Diagram (FBD), Continuous Function Chart (CFC) Structured Text (ST) Sequential Function Chart (SFC)
Programming environment	e!COCKPIT (based on CODESYS V3) WAGO-I/O-PRO V2.3 (based on CODESYS V2.3)
Configuration options	e!COCKPIT WAGO-I/O-CHECK Web-based management e!RUNTIME library CODESYS Library
Baud rate (communication/fieldbus 1)	10/100Mbit/s
Baud rate	ETHERNET: 10/100Mbit/s
Transmission medium (communication/fieldbus)	ETHERNET: Twisted Pair S-UTP; 100 Ω; Cat. 5; Line length (max.): 100 m
Main memory (RAM)	256 MB
Internal memory (flash)	256 MB
Hardware non-volatile memory	128 Kbytes
Program memory	CODESYS V2: 16MByte; e!RUNTIME: 60MByte Program and data memory (dynamically distributed)
Data memory	CODESYS V2: 64MByte; e!RUNTIME: 60MByte Program and data memory (dynamically distributed)
Software non-volatile memory	128 Kbytes
Type of memory card	SD and SDHC up to 32 GB (All guaranteed properties are only valid in connection with the WAGO 758-879/000-001 memory card.)



Memory card slot	Push-push mechanism, sealable cover lid
Number of modules per node max.	250
Number of I/O modules without bus extension max.	64
Input and output process image (internal) max.	1000Words/1000Words
Input and output process image (MODBUS) max.	1000Words/1000Words
Indicators	LED (SYS, RUN, I/O, U1 ... U7) red/green/orange: Status system, program, internal data bus, status programmable by user (can be used via CODESYS library); LED (A, B) green: System power supply status, field supply
System supply voltage	DC 24 V (-25 ... +30 %); via wiring level (CAGE CLAMP® connection)
Input current typ. at rated load (24 V)	550 mA
Total current for system supply	1700 mA
Field supply voltage	DC 24 V (-25 ... 30 %); via power jumper contacts
Current carrying capacity of the power jumper contacts	10 A
Number of outgoing power jumper contacts	3
Isolation	500 V system/supply

### Connection data

Connection technology: communication/fieldbus	Modbus TCP/UDP: 2 x RJ-45; Modbus RTU: 1 x D-Sub 9 socket; RS-232 serial interface: 1 x D-Sub 9 socket; RS-485 interface: 1 x D-Sub 9 socket
Connection technology: system supply	2 x CAGE CLAMP®
Connection technology: field supply	6 x CAGE CLAMP®
Connection type (1)	System-/Feldversorgung
Solid conductor	0.08 ... 2.5 mm <sup>2</sup> / 28 ... 14 AWG
Fine-stranded conductor	0.08 ... 2.5 mm <sup>2</sup> / 28 ... 14 AWG
Strip length	8 ... 9 mm / 0.31 ... 0.35 Inch
Connection technology: device configuration	1 x 4-pole male connector

### Geometrical Data

Width	78.6 mm / 3.094 inch
Height	71.9 mm / 2.831 inch
Height from upper-edge of DIN-35 rail	64.7 mm / 2.547 inch
Depth	100 mm / 3.937 inch

### Mechanical data

Weight	206 g
Color	light gray
Housing material	Polycarbonate, polyamide 6.6
Conformity marking	CE




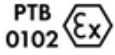

## Environmental Requirements

Surrounding air (operating) temperature	0 ... 55 °C
Surrounding air (storage) temperature	-25 ... 85 °C
Degree of protection	IP20
Degree of pollution (5)	2 per IEC 61131-2
Operating altitude	without temperature derating: 0 ... 2000 m; with temperature derating: 2000 ... 5000 m (0.5 K/100 m); max.: 5000 m
Relative air humidity (no condensation)	95 %
Mounting position	any
Type of mounting	DIN-35 rail
Vibration resistance	4g per IEC 60068-2-6
Shock resistance	15g per IEC 60068-2-27
EMC immunity to interference	acc. to EN 61000-6-2, marine applications
EMC emission of interference	acc. to EN 61000-6-3, marine applications
Exposure to pollutants	Per IEC 60068-2-42 and IEC 60068-2-43
Permissible H <sub>2</sub> S contaminant concentration at a relative humidity < 75 %	10 ppm
Permissible SO <sub>2</sub> contaminant concentration at a relative humidity < 75 %	25 ppm




## Commercial data

Country of Origin	DE
GTIN	4050821739463
Customs Tariff No.	85371091990
Product Group	15 (Remote I/O)


## Ex-Approvals

Logo	Approval	Certificate name
	ATEX TUEV Nord Cert GmbH	IECEX_TUN_14.0035_X
	ATEX TUEV Nord Cert GmbH	TUEV_14_ATEX_148929_X
	UL Underwriters Laboratories Inc. (HAZARDOUS LOCATIONS)	E198726 Sec.1

## Ship Approvals

Logo	Approval	Certificate name
	<b>DNV GL</b> Det Norske Veritas, Germanischer Lloyd	TAA000018A
	<b>DNV GL</b> Det Norske Veritas, Germanischer Lloyd	TAA0000194
	<b>DNV GL</b> Det Norske Veritas, Germanischer Lloyd	TAA0000194

## UL-Approvals

Logo	Approval	Certificate name
	<b>UL</b> UL International Netherlands B.V. (ORDINARY LOCATIONS)	E175199 Sec.1

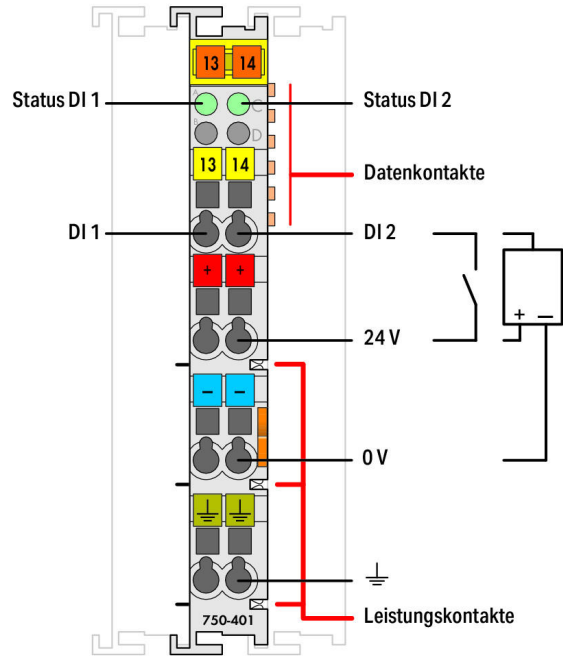
## Product family

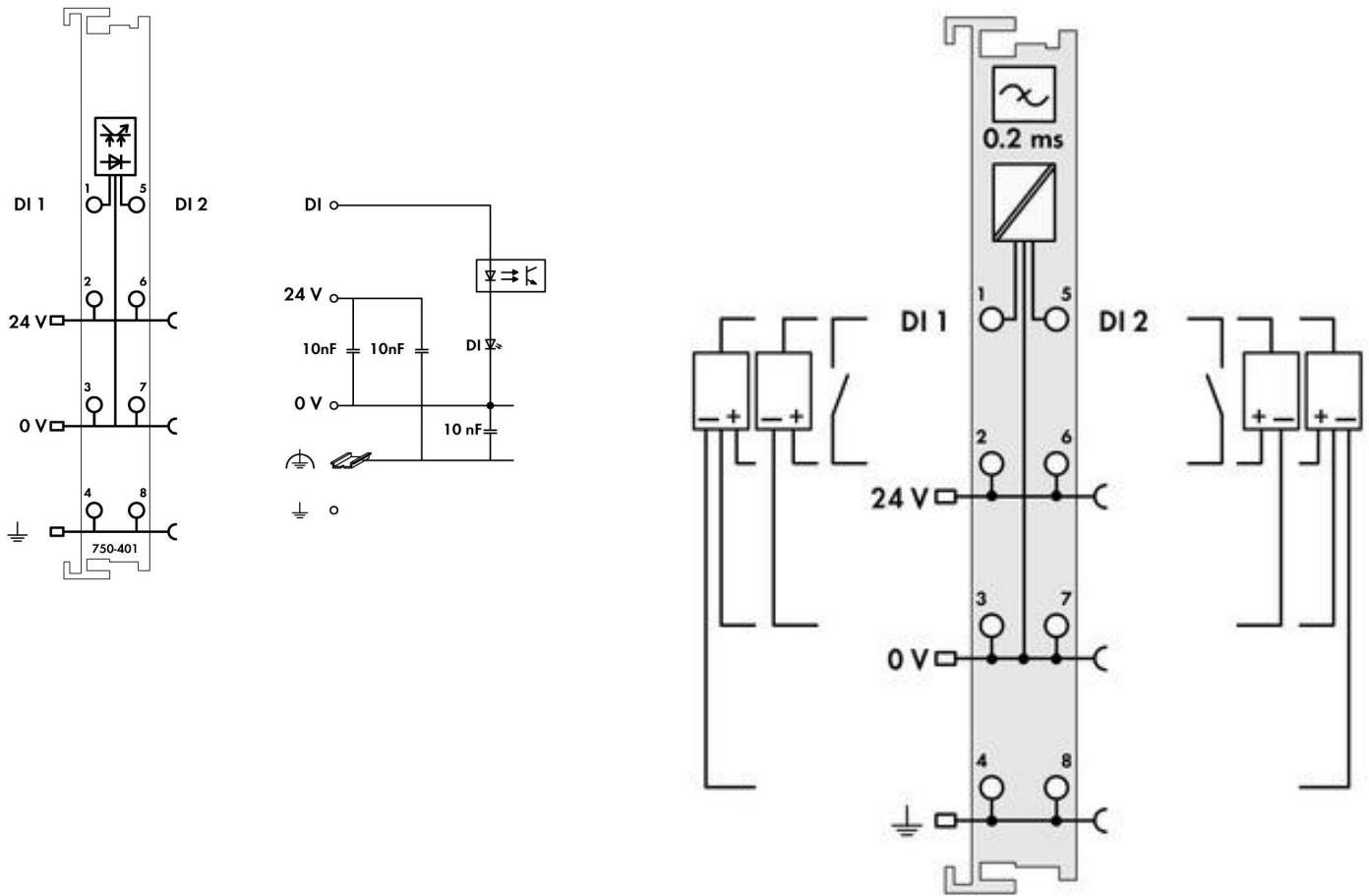
### Controller 750

[Learn more about the product family.](#)

[Show all products from the family.](#)

Subject to changes.





### Item description

This digital input module receives control signals from digital field devices (e.g., sensors).

Each input module has a noise-rejection filter.

Field and system levels are electrically isolated.



## Data

### Technical Data

Number of digital inputs	2
Total number of channels (module)	2
Type of signal	Voltage
Type of signal voltage	DC 24 V
Sensor supply voltage	24 V DC
Sensor connection	2 x (2-conductor, 3-conductor, 4-conductor)
Input characteristic	high-side switching
Input filter (digital)	0.2 ms
Input current per channel for signal (1) typ.	4.5 mA
Voltage range for signal (0)	-3 ... +5 VDC
Voltage range for signal (1)	15 ... 30 VDC
Max. input data width (internal)	2 Bit
System supply voltage	DC 5 V; via data contacts
Current consumption, system supply	3.7 mA
Field supply voltage	DC 24 V (-25 ... 30 %); über Leistungskontakte; zur Weiterleitung getunnelt
Isolation field – system	500 VAC (1 min)
Indicators	LED (A, C) green: Status DI 1, DI 2
Number of incoming power jumper contacts	3
Number of outgoing power jumper contacts	3
Current carrying capacity of the power jumper contacts	10 A

### Connection data

Connection technology: inputs/outputs	8 x CAGE CLAMP®
Connection type (1)	Inputs/Outputs
Solid conductor	0.08 ... 2.5 mm <sup>2</sup> / 28 ... 14 AWG
Fine-stranded conductor	0.08 ... 2.5 mm <sup>2</sup> / 28 ... 14 AWG
Strip length	8 ... 9 mm / 0.31 ... 0.35 Inch

### Geometrical Data

Width	12 mm / 0.472 inch
Height	69.8 mm / 2.748 inch
Height from upper-edge of DIN-35 rail	62.6 mm / 2.465 inch
Depth	100 mm / 3.937 inch

### Mechanical data

Type of mounting	DIN-35 rail
------------------	-------------

## Material Data

Color	light gray
Housing material	Polycarbonate, polyamide 6.6
Fire load	1.123 MJ
Weight	45.841 g
Conformity marking	CE




## Environmental Requirements

Surrounding air (operating) temperature	0 ... 55 °C
Surrounding air (storage) temperature	-40 ... 85 °C
Degree of protection	IP20
Degree of pollution (5)	2 per IEC 61131-2
Operating altitude	0 ... 2000 m
Mounting position	horizontal (standing/lying) or vertical
Relative air humidity (no condensation)	95 %
Vibration resistance	4g per IEC 60068-2-6
Shock resistance	15g per IEC 60068-2-27
EMC immunity to interference	acc. to EN 61000-6-2, marine applications
EMC emission of interference	acc. to EN 61000-6-4, marine applications
Exposure to pollutants	Per IEC 60068-2-42 and IEC 60068-2-43
Permissible H <sub>2</sub> S contaminant concentration at a relative humidity < 75 %	10 ppm
Permissible SO <sub>2</sub> contaminant concentration at a relative humidity < 75 %	25 ppm

## Commercial data

Country of Origin	DE
GTIN	4045454392574
Customs Tariff No.	85389099990
Product Group	15 (Remote I/O)

## Ship Approvals

Logo	Approval	Certificate name
	<b>DNV GL</b> Det Norske Veritas, Germanischer Lloyd	TAA0000194
	<b>DNV</b> DNV Germany GmbH	A-14093
	<b>GL</b> Germanischer Lloyd	26 898 - 05 HH

## Product family

**750/753 Series I/O-System**

[Show all products from the family.](#)

Subject to changes.

WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG

Hansastr. 27

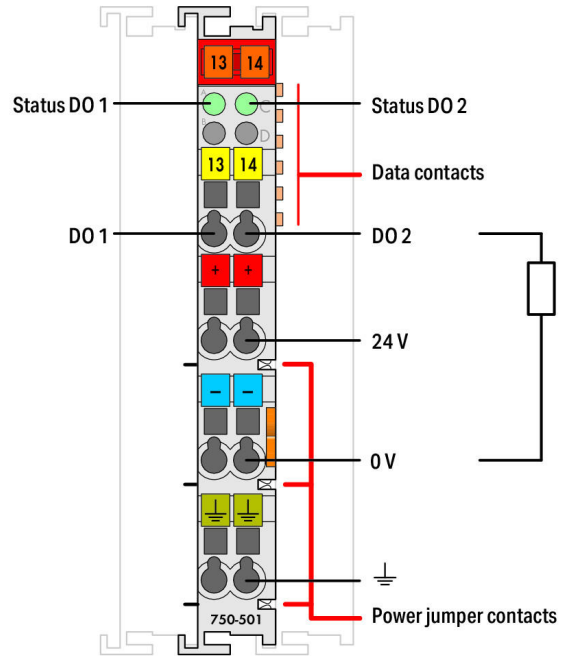
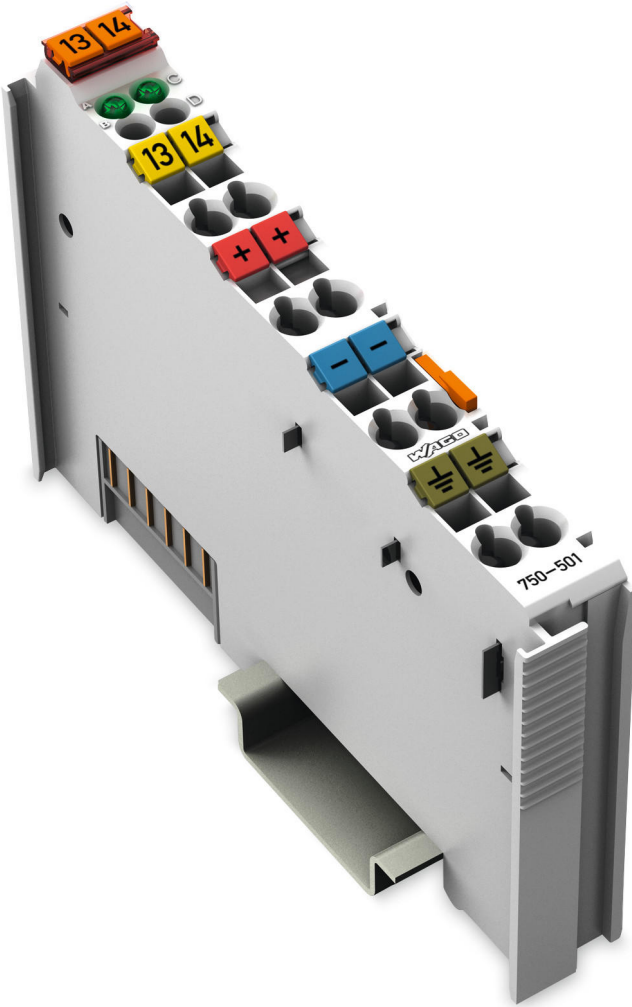
32423 Minden

Phone: +49571 887-0 | Fax: +49571 887-169

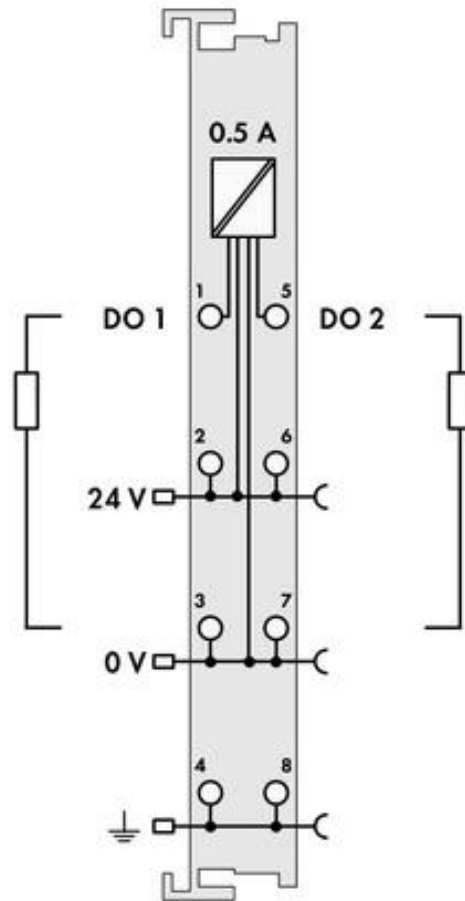
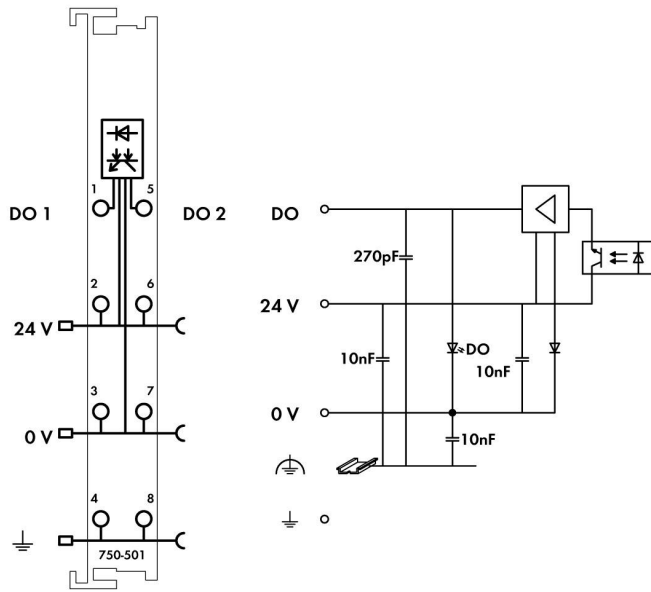
Email: [info.de@wago.com](mailto:info.de@wago.com) | Web: [www.wago.com](http://www.wago.com)

Do you have any questions about our products?

We are always happy to take your call at +49 (571) 887-44222.







### Item description

This digital output module transmits control signals from the automation device to the connected actuators.

All outputs are short-circuit-protected.

Field and system levels are electrically isolated.

## Data

### Technical Data

Number of digital outputs	2
Total number of channels (module)	2
Type of signal	Voltage
Type of signal voltage	DC 24 V
Actuator connection	2 x (2-conductor, 3 Leiter, 4 Leiter)
Output characteristic	high-side switching
Output current per channel	0.5 A
Output current	short-circuit-protected
Switching frequency max.	5kHz
Type of load	resistive, inductive, lamps
Switching frequency (max.)	5000 Hz
Inductive load switch-off energy dissipation W (max.)	0.5 J
Max. output data width (internal)	2 Bit
System supply voltage	DC 5 V; via data contacts
Current consumption, system supply	3.5 mA
Field supply voltage	DC 24 V (-25 ... 30 %); über Leistungskontakte; zur Weiterleitung getunnelt
Current consumption, field supply (module with no external load)	15 mA
Isolation field – system	500 VAC (1 min)
Indicators	LED (A, C) green: Status DO 1, DO 2
Number of incoming power jumper contacts	3
Number of outgoing power jumper contacts	3
Current carrying capacity of the power jumper contacts	10 A

### Connection data

Connection technology: inputs/outputs	8 x CAGE CLAMP®
Connection type (1)	Inputs/Outputs
Solid conductor	0.08 ... 2.5 mm <sup>2</sup> / 28 ... 14 AWG
Fine-stranded conductor	0.08 ... 2.5 mm <sup>2</sup> / 28 ... 14 AWG
Strip length	8 ... 9 mm / 0.31 ... 0.35 Inch

### Geometrical Data

Width	12 mm / 0.472 inch
Height	69.8 mm / 2.748 inch
Height from upper-edge of DIN-35 rail	62.6 mm / 2.465 inch
Depth	100 mm / 3.937 inch

## Mechanical data

Type of mounting	DIN-35 rail
------------------	-------------

## Material Data

Color	light gray
Housing material	Polycarbonate, polyamide 6.6
Fire load	1.333 MJ
Weight	46.451 g
Conformity marking	CE




## Environmental Requirements

Surrounding air (operating) temperature	0 ... 55 °C
Surrounding air (storage) temperature	-40 ... 85 °C
Degree of protection	IP20
Degree of pollution (5)	2 per IEC 61131-2
Operating altitude	0 ... 2000 m
Mounting position	horizontal (standing/lying) or vertical
Relative air humidity (no condensation)	95 %
Vibration resistance	4g per IEC 60068-2-6
Shock resistance	15g per IEC 60068-2-27
EMC immunity to interference	acc. to EN 61000-6-2, marine applications
EMC emission of interference	acc. to EN 61000-6-4, marine applications
Exposure to pollutants	Per IEC 60068-2-42 and IEC 60068-2-43
Permissible H <sub>2</sub> S contaminant concentration at a relative humidity < 75 %	10 ppm
Permissible SO <sub>2</sub> contaminant concentration at a relative humidity < 75 %	25 ppm

## Commercial data

Country of Origin	DE
GTIN	4045454573171
Customs Tariff No.	85371098990
Product Group	15 (Remote I/O)

## Ship Approvals

Logo	Approval	Certificate name
	<b>DNV GL</b> Det Norske Veritas, Germanischer Lloyd	TAA0000194
	<b>DNV</b> DNV Germany GmbH	A-14093
	<b>GL</b> Germanischer Lloyd	26 898 - 05 HH

## Product family

**750/753 Series I/O-System**

[Show all products from the family.](#)

Subject to changes.

WAGO Kontakttechnik GmbH & Co. KG

Hansastr. 27

32423 Minden

Phone: +49571 887-0 | Fax: +49571 887-169

Email: [info.de@wago.com](mailto:info.de@wago.com) | Web: [www.wago.com](http://www.wago.com)

Do you have any questions about our products?

We are always happy to take your call at +49 (571) 887-44222.

# Nuevos analizadores de red M2M

**Medida eficiente y análisis avanzado de parámetros eléctricos.**

En la actualidad la precisión de los componentes electrónicos evoluciona de forma vertiginosa y permite a fabricantes innovadores como ABB obtener en menos espacio productos con prestaciones cada vez mayores. Con la nueva línea de analizadores de redes M2M para panel, ABB ofrece en un único producto la solución para la medida y análisis de parámetros eléctricos en todos los sistemas de distribución, para baja o media tensión, monofásico o trifásico, con o sin neutro.

El analizador de redes M2M tiene funciones de análisis avanzado que permiten una medida TRMS efectiva de los principales parámetros eléctricos en redes trifásicas o monofásicas: tensión, corriente, frecuencia, factor de potencia, potencia activa y reactiva, energía activa y reactiva. El equipo alcanza una precisión de 0,5% en tensión y corriente, 1% en factor de potencia y 1% en potencia y energía.

Al integrarse a paneles eléctricos de media o de baja tensión, el analizador permite la medida y el análisis en tiempo real de los parámetros eléctricos, y la verificación de la calidad de la energía gracias a la medida de THD. El M2M también mantiene bajo control el consumo del sistema, dando cifras tanto en kg CO2 como en euros para asegurar un uso más eficiente y racional de la energía, comprendiendo el impacto medioambiental que esto implica. Agregado a esto, la medición bidireccional de energía y potencia en los 4 cuadrantes permite monitorear tanto la producción como el consumo de energía con un único equipo.



Toda la información recogida por el analizador puede ser transmitida rápidamente a ubicaciones remotas mediante las interfaces de comunicación RS485 o RJ45, con el soporte de los protocolos Modbus RTU, Profibus DP y Modbus TCP/IP. También es posible la interacción con los sistemas de supervisión y control utilizando las diferentes entradas y salidas programables que posee el equipo.

## Instalación.

La profundidad reducida de 57 mm permite que la instalación del analizador en el panel sea simple, incluso cuando se cuenta con poco espacio. Los circuitos de medida amperimétrica son fijados con tornillos para asegurar la seguridad y la precisión de la medida, a su vez que los terminales removibles junto con el cableado paralelo al panel aportan gran facilidad de instalación. Si a esto le agregamos el amplio rango de alimentación que admite (24 V a 240 V tanto en AC como en DC), podemos aseverar que el M2M ofrece la mayor versatilidad del mercado en cuanto a analizadores de redes de panel.

El sistema de fijación permite que el dispositivo sea instalado de forma segura y fiable en el panel frontal del tablero, no sólo durante la etapa de montaje sino también en el período de funcionamiento cuando la unidad está sometida a vibraciones y cambios de temperatura.

A esto se le agrega que el analizador de redes posee la función de autodigánóstico. Esta función verifica la correcta secuencia de tensiones y corrientes, la consistencia entre cableado y los parámetros configurados, y la uniformidad del signo de la corriente. Esto permite asegurar la correcta instalación y generar una alarma en caso alguna falla.

Para facilitar operaciones de mantenimiento, el M2M posee un contador regresivo del tiempo de operación del sistema, activado una vez se alcanza el tiempo configurado.



### Monitoreo del consumo.

Con el analizador M2M es posible mantener bajo control el consumo eléctrico de todos los tipos de sistemas, midiendo en tiempo real tanto en términos de impacto tanto económico como medioambiental. Esto hace al producto óptimo para pequeños y grandes sistemas que generan energía desde fuentes renovables.

En sistemas industriales donde el consumo de energía es importante, el M2M permite monitorear la potencia absorbida y medir la máxima demanda para evitar pagar penalidades a UTE por sobrecarga. Por otra parte, para asegurar la calidad de la energía el M2M realiza la medición de todos los parámetros eléctricos necesarios, tales como los valores de distorsión total en tensión y corriente por fase.

### Comunicación.

Este dispositivo es capaz de transmitir todos los parámetros medidos mediante protocolos de comunicación avanzados, lo que permite su integración en redes Modbus RTU, Modbus TCP/IP y Profibus DP.

Además, para la integración en sistemas de supervisión y control también posee salidas de pulsos digitales programables para controlar remotamente el consumo de energía activa y reactiva, salidas digitales programables como umbrales de alarmas con activación retardada e histéresis, salidas relé con corriente nominal hasta 16 A, salidas análogicas con rango programable (0-20 mA o 4 -20mA) para gestión remota de eventos y estados, y entradas digitales que permiten adquirir pulsos desde otros contadores de energía o señales externas del usuario.



### Interfaz.

El analizador de redes M2M posee una pantalla de fondo blanca retroalimentada que despliega de forma clara y precisa las mediciones en tiempo real en el idioma que seleccione el usuario. Para conseguir una mayor eficiencia, el equipo permite trabajar en modo de "Ahorro de energía" en el que apaga la iluminación de fondo luego de un tiempo de inactividad del teclado frontal.

A partir de dicho teclado se puede acceder a la configuración del equipo y la visualización de los parámetros medidos de forma práctica e intuitiva, facilitando el trabajo al personal. Es posible bloquear la configuración con contraseña para evitar la modificación por parte de terceros.

La precisión en la medida en todo tipo de sistemas, el análisis de calidad de energía, la flexibilidad para la instalación, y las posibilidades de integración a las redes de comunicación, hacen del M2M la opción más conveniente a la hora de elegir un analizador de redes.

**ANEXO 3: FOTOGRAFÍAS**



*Biblioteca. Planta baja,*



*Biblioteca. Altillo planta primera*



*Rooftop existente en cubierta*





*Biblioteca. Recepción en planta baja*



*Biblioteca. Elementos de difusión*

## ANEXO 4: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

---

**Normativa de referencia:**

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

**Contenido del Estudio:**

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

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

**Identificación de la Obra:**

El emplazamiento de la obra es:

*Centro Cívico de Garrapinillos*

*Plaza José Ramón Arana, 1*

*50190 ZARAGOZA (ZARAGOZA)*

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

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

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

Código	Descripción	T	M3
17	<b>Residuos de la construcción y demolición</b>		
17 01 02	Ladrillos	1	1
17 02 01	Madera	0,02	0,2
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	13,92	6
<b>TOTAL</b>		<b>14,94</b>	<b>7,2</b>

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

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

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

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

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

Según el anejo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, se consideran las siguientes operaciones de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los

residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

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

#### **4.- Medidas para la separación de residuos**

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

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

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

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

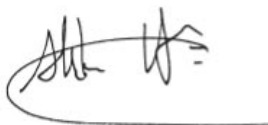
#### **6.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición**

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

<b>A ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC</b>			
Tipología RC	Estimación volumen (m3)	Precio gestión en: planta/Vertedero/Cantera/Gestor (€/m3)	Importe (€)
RC Naturaleza pétreo (Nivel II)	7,0	20	140,00
RC Naturaleza no pétreo (Nivel II)	0,2	20	4,00
RC: Potencialmente peligroso (Nivel II)	0	50	0
RC: Potencialmente peligroso (Nivel II)	0	50	0
<b>TOTAL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC</b>			<b>144,00</b>
<b>B RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>			
Almacenaje y clasificación en obra, transporte autorizado a destino final (0,5 x A)			72,00
<b>TOTAL RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>			<b>72,00</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO (A+B)</b>			<b>216,00</b>

El importe total estimado de gestión de los residuos de construcción es de DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS (216,00 €)

Zaragoza, Octubre 2018  
 El Ingeniero Industrial  
 Col. 1451 COIAR



Fdo: Alberto Hernández Bernad  
 Ingeniero Industrial

**MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT  
INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN BIBLIOTECA DEL CENTRO  
CÍVICO DE GARRAPINILLOS  
18-057 – GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL-  
P1**

- **PLIEGO DE CONDICIONES**

## III.- PLIEGO DE CONDICIONES



---

## DISPOSICIONES GENERALES

---

### 1.1. NATURALEZA

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

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

### 1.2. DOCUMENTOS DEL CONTRATO

Los documentos que constituyen el Contrato son:

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

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

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

### 1.3. PREPARACIÓN DE LA OBRA

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

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

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

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

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

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

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

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

rápidamente posible.

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

#### **1.4. COMIENZO DE LA OBRA**

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

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

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

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

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

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

### **1.5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

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

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

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

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

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

Si el Promotor, que por principio ello no le compete, diera directamente órdenes en obra al Contratista, someterá éstas a la Dirección Técnica para ver si pueden ser

---

aceptadas; en todo caso se deslindará la misión durante los trabajos.

El Contratista practicará a su costa, en tiempo útil, las pruebas necesarias que le pida la Dirección Técnica; igualmente en lo relacionado con muestras de materiales a emplear etc. que habrán de recibir la aprobación previa.

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

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

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

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

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

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

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

El Contratista deberá, en todas sus relaciones con el personal, así como por sus consecuencias para el cumplimiento de sus obligaciones contractuales, tener presentes las fiestas y días no hábiles por razones religiosas o políticas que estén reglamentadas o que constituyan tradición en la localidad.

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

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

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

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

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

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

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

La coordinación entre el Contratista y los demás constructores mencionados en el párrafo anterior, se hará según las instrucciones de la Dirección de obra. El Contratista se

compromete a colaborar en estas instrucciones, teniendo en cuenta que deberán estar encaminadas a conseguir una mejor realización de las obras sin producir perjuicios al Contratista.

El Contratista no podrá negarse a la prestación a los demás constructores o a la Propiedad, de sus medios auxiliares de elevación o transporte, o instalaciones auxiliares, tales como agua potable o de obra, servicios higiénicos, electricidad, siempre que esta utilización no le cause perjuicios o molestias apreciables y recibiendo como contraprestación por este servicio, unas cantidades razonables en función de los costes reales de las mismas.

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

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

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

## **1.6. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES**

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

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

observados, aunque el resultado de estos ensayos sea satisfactorio.

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

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

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

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

## **1.7. RECEPCIÓN.**

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

pendientes, ni que pueda significar aceptación de la Recepción Provisional.

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

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

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

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

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

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

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

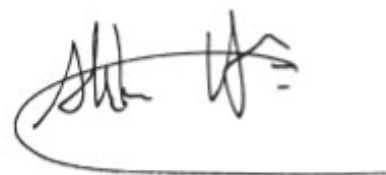
- La temperatura sea inferior a -2 grados C. después de transcurrida una hora desde la de comienzo normal de los trabajos.
- La lluvia sea superior a 10 mm. medidos entre las 7 h. y las 18 h.

- El viento sea tan fuerte que no permita a las máquinas de elevación trabajar y esto en el caso de que el Contratista no pudiera efectuar ningún otro trabajo en el que no se precise el uso de estas máquinas.
- Se podrá prever un plazo máximo de dos días, después de una helada prolongada, a fin de permitir el deshielo de los materiales y del andamiaje.

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

Zaragoza, Octubre 2018

El Ingeniero Industrial  
Col. 2453 COIAR



Fdo.: Alberto Hernández Bernad  
Ingeniero Industrial

---

## INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

---

### 1.1. AISLAMIENTOS

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

##### Materiales empleados para aislamiento térmico.

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

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

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

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

##### Materiales empleados para aislamiento acústico.

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

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

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

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

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

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

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

#### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

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

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

- Evitación de puentes térmicos.

Se realizarán ensayos de:

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

#### NORMATIVA

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

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

Las Normas UNE que a continuación se indican:

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

#### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

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

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

## 1.2. CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN

### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

#### Control de ejecución

La instalación se rechazará en caso de:

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

#### Ensayos y pruebas

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

### EJECUCION DE LAS OBRAS

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

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

#### Tuberías de agua:

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



### Conductos:

Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto, y se engatillarán haciendo un pliegue en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos. Según el CTE DB HS 5, apartado 3.3.3.1, la salida de la ventilación primaria no deberá estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y deberá sobrepasarla en altura. Según el CTE DB HS 5, apartado 4.1.1.1, para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., deberá tomarse 1 UD para 0,03 dm<sup>3</sup>/s de caudal estimado.

### Rejillas y difusores:

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

para evitar la entrada de aves. Las bocas de extracción serán de diseño circular, construidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.

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

#### Condiciones de terminación

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

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

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

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

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

De chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias y

su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

De fibras. Estarán formados por materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

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

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

#### CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

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

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

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

##### Condiciones previas: soporte

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

En caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales. En tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a

máquina una vez guarnecido el tabique y tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho inferior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

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

*Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.*

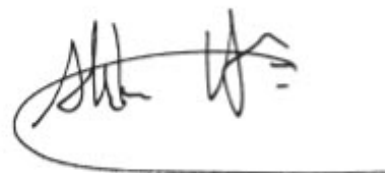
Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

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

---

Zaragoza, Octubre 2018

El Ingeniero Industrial  
Col. 2453 COIAR



Fdo.: Alberto Hernández Bernad  
Ingeniero Industrial

**MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT  
INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN BIBLIOTECA DEL CENTRO  
CÍVICO DE GARRAPINILLOS  
18-057 – GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL-  
P1**

- **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

### Índice

1. ANTECEDENTES, OBJETO Y JUSTIFICACION.....	2
2. PROYECTO AL QUE SE REFIERE.....	4
3. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION.....	5
4. CONDICIONES AMBIENTALES .....	5
5. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA.....	5
5.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.....	5
5.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	6
5.3 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE. ....	6
5.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y DE ASISTENCIA SANITARIA. ....	7
6. TIPOLOGIA Y CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS A UTILIZAR .....	8
7. PROCESO CONSTRUCTIVO Y ORDEN DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS .....	8
8. PROCEDIMIENTOS, EQUIPOS Y MEDIOS .....	8
8.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES .....	9
8.2 PROTECCIONES COLECTIVAS .....	9
8.3 FORMACION .....	10
9. IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS. ....	10
9.1 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.....	10
9.2 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE .....	11
10. RIESGOS LABORALES ESPECIALES .....	12
11. MEDIDAS GENERALES PARA LA ELIMINACION Y PREVENCION DE RIESGOS.....	13
12. PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES. ....	17
13. CONDICIONES GENERALES.....	19

## 1. ANTECEDENTES, OBJETO Y JUSTIFICACION

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

## 2. PROYECTO AL QUE SE REFIERE.

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

PROYECTO DE REFERENCIA	
<b>Proyecto de:</b>	MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN BIBLIOTECA DEL CENTRO CÍVICO DE GARRAPINILLOS
<b>Ingeniero autor del proyecto:</b>	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD, num.col.: 2453 COIAR
<b>Titularidad del encargo:</b>	AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA CIF P5030300G DOMICILIO SOCIAL: PLAZA DE NUESTRA SEÑORA DEL PILAR. 50003 ZARAGOZA. DOMICILIO NOTIFICACIONES: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA, SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURA. UNIDAD DE ENERGÍA E INSTALACIONES. VÍA HISPANIDAD 20, 50009 ZARAGOZA. REPRESENTANTE: PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ (DNI 15.836.056-G) TELÉFONO: 976721910
<b>Emplazamiento Obra:</b>	Plaza José Ramón Arana 1, 50190 Zaragoza
<b>Presupuesto ejecución material</b>	33.605,94
<b>Plazo de Ejecución previsto:</b>	2 MESES
<b>Número máximo de operarios:</b>	4
<b>Total aproximado de jornadas:</b>	40
OBSERVACIONES:	

### 3. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACION

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

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

### 4. CONDICIONES AMBIENTALES

Los trabajos se realizan tanto en el exterior como en interior de locales (salas de calderas) tal y como se ha descrito en la memoria y se observa en los planos.

### 5. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA.

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

#### 5.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.

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

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

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO	
Accesos a la obra	Desde Calle San Antón- 50190 Zaragoza
Edificaciones colindantes	Si
Suministro de energía eléctrica	Si
Suministro de agua	Si
Sistema de saneamiento	Si
Servidumbres y condicionantes	No
OBSERVACIONES:	

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

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

### 5.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

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

### 5.3 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.

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

#### 5.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y DE ASISTENCIA SANITARIA.

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

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

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

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

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACIÓN	DISTANCIA APROX.(km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil.	En la obra
Asistencia Primaria Centro de Salud	Centro de Salud Garrapinillos, Plaza España 2, 50190 Zaragoza	0,1
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital Universitario Miguel Servet, Paseo Isabel la Católica, 1-3, 50009 Zaragoza	15,7

#### 5.5 SERVIDUMBRE Y CONDICIONANTES.

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

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

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

Servicios afectados: No se afecta ningún servicio público

## **7. PROCESO CONSTRUCTIVO Y ORDEN DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

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

## **8. PROCEDIMIENTOS, EQUIPOS Y MEDIOS**

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

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

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

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

### *8.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES*

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

### *8.2 PROTECCIONES COLECTIVAS*

- \* Pórticos protectores de líneas eléctricas

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

### 8.3 FORMACION

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

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

### 9.1 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

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

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



RIESGOS EVITABLES		MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS	
	Derivados de la rotura de instalaciones existentes		Neutralización de las instalaciones existentes
OBSERVACIONES:			

## 9.2 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

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

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

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

## 10. RIESGOS LABORALES ESPECIALES

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

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

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

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

## 11. MEDIDAS GENERALES PARA LA ELIMINACION Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

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

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

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

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

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

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

**Aparatos elevadores y accesorios de izado.** Estarán a lo dispuesto en su normativa específica. No obstante deberán ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que están destinados, instalarse y utilizarse

correctamente, mantenerse en buen estado de funcionamiento y ser anejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada. Deberá colocarse en los propios aparatos y de manera visible la indicación de la carga máxima que admiten. Los aparatos elevadores y sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que están destinados.

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

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

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

**Instalación eléctrica.** Se estará a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico e Instrucciones MIE BT complementarias. Se adoptarán las protecciones pertinentes contra contactos directos e indirectos mediante las correspondientes protecciones diferenciales y de tierras. Así mismo se adoptarán las protecciones contra riesgo de incendio y explosión. Los dispositivos de protección deben ser acordes a las condiciones de suministro, potencia instalada y competencia de las personas que han de tener acceso a la instalación.

**Ataguías.** No se prevén en la obra.

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

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

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

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

**Iluminación.** Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra tendrán, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener iluminación artificial adecuada y suficiente; se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color de la luz artificial no alterará no influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización. Los puntos de luz estarán colocados de forma que no suponga riesgo alguno para los trabajadores. Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

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

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

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

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

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

**Primeros auxilios.** Las condiciones de la obra hacen que no sea exigible la existencia de local específico de primeros auxilios. No obstante se adoptarán las medidas pertinentes para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina. Así mismo se dispondrá en la propia obra de un botiquín adecuadamente dotado con los productos al uso (algodón, gasas, agua oxigenada, alcohol, yodo, mercurio-cromo, "tiritas", etc.). Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.)

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

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

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

**Locales de alojamiento.** No se requieren.

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

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

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

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

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

## 12. PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES.

El apartado 3 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su

---

día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.



### 13. CONDICIONES GENERALES

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

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

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

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

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

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

Zaragoza, Octubre de 2018

El/Los  
promotores

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



Alberto Hernández Bernad  
Colegiado nº 2453 COIAR

**MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT  
INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN BIBLIOTECA DEL CENTRO  
CÍVICO DE GARRAPINILLOS  
18-057 – GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL-  
P1**

- **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C010 CLIMATIZACIÓN</b>									
<b>SUBCAPÍTULO S010 GENERADORES TÉRMICOS</b>									
<b>APARTADO S010.010 ELECTRICIDAD</b>									
<b>SUBAPARTADO S010.010.010 INDIRECTO</b>									
<b>ELEMENTO D31SB UBICACIÓN DE MÁQUINAS</b>									
D31SB105	<b>Ud BANCADA FLOTANTE ANTIVIBRACION DE HORMIGÓN ARMADO 250x250x16 CM</b>								
	Bancada continua flotante antivibración, de hormigón armado, para apoyo de maquinaria, de 250x250x16 cm, compuesta de hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sobre una lámina de espuma de polietileno de alta densidad, de 3 mm de espesor, apoyada sobre paneles antivibración de fibra de vidrio moldeada con ligante sintético, de 50 mm de espeso						1,00	314,59	314,59
D31SB905	<b>Hr GRÚA PARA COLOCACIÓN MÁQUINAS</b>								
	Hr. Autogrúa grande para izado y colocación de máquinas.						1,00	705,14	705,14
<b>TOTAL ELEMENTO D31SB UBICACIÓN DE MÁQUINAS.....</b>									<b>1.019,73</b>
<b>ELEMENTO D31SJ ROOFTOP</b>									
D31SD505	<b>Ud ROOFTOP BOMBA DE CALOR LENNOX BAH042M4M</b>								
	Ud. Rooftop de la marca LENNOX, modelo BAH042M4M, elementos antivibratorios de apoyo, líneas de alimentación eléctrica y demás elementos necesarios, totalmente instalado. Incluye: - Unidad básica 1 - Impulsión y retorno horizontal 1 - Filtros F7/ePM1 55% y prefiltros G4/ISO Coarse 65% 1 - Ventilador de impulsión HP alta eficiencia 1 - Control por caudal de aire variable y presión constante 1 - Control avanzado de humedad y entalpía / modo frío 1 - ModBus interface RS485 1								
	Información termodinámica (calor/frío)								
	Capacidad termodinámica 32.4	45							kW
	Factor de calor sensible neto	0.696							
	Potencia absorbida (*) 8.4	15.2							kW
	COP/EER 3.85	2.96							
	Eurovent categoría de eficiencia energética	B							B
	Valor global SFP	1451							W/(m3/s)
	Datos en interior	21 / 50	25 / 50						°C/%
	Datos en exterior	-2.1 / 90	37.5 / 50						°C/%
	Aire fresco	50	50						%
							1,00	9.160,15	9.160,15
<b>TOTAL ELEMENTO D31SJ ROOFTOP.....</b>									<b>9.160,15</b>
<b>TOTAL SUBAPARTADO S010.010.010 INDIRECTO.....</b>									<b>10.179,88</b>
<b>TOTAL APARTADO S010.010 ELECTRICIDAD.....</b>									<b>10.179,88</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO S010 GENERADORES TÉRMICOS.....</b>									<b>10.179,88</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**(E) EDIFICACIÓN. LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>SUBCAPÍTULO S020 DISTRIBUCIÓN</b>										
<b>APARTADO S020.020 AIRE</b>										
<b>SUBAPARTADO E23DC CONDUCTOS</b>										
<b>ELEMENTO E23DCH HELICOIDALES Y CHAPA</b>										
E23DCH210	m2 CONDUCTO CHAPA 1,0 mm.  Canalización de aire realizada con chapa de acero galvanizada de 1 mm. de espesor, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23. En los tramos que discurren junto a cubierta inclinada el conducto se pintará de color similar a dicha cubierta para mitigar el efecto visual de los conductos.						220,00	23,54	5.178,80	
								<b>TOTAL ELEMENTO E23DCH HELICOIDALES Y CHAPA.....</b>		<b>5.178,80</b>
<b>ELEMENTO E23DCA AISLAMIENTO TERMOACÚSTICO CONDUCTOS METÁLICOS</b>										
E23DCA110	m2 AISLAMIENTO INTERIOR CONDUCTOS ISOVER INTRAVER NETO - CLIMLINER  Aislamiento termoacústico interior para conducto metálico rectangular de climatización, realizado con manta de lana de vidrio Intraver Neto (nombre tradicional) - Climliner Roll G1 (nuevo nombre gama europea "Isover Clim") de Isover, de 40 mm de espesor, recubierto por la cara vista en el interior del conducto con tejido Neto (tejido de vidrio de alta resistencia mecánica).						220,00	12,48	2.745,60	
								<b>TOTAL ELEMENTO E23DCA AISLAMIENTO TERMOACÚSTICO</b>		<b>2.745,60</b>
								<b>TOTAL SUBAPARTADO E23DC CONDUCTOS.....</b>		<b>7.924,40</b>
<b>SUBAPARTADO E23DP COMPUERTAS</b>										
<b>ELEMENTO E23DPR REGULACIÓN</b>										
E23DPR700	u REGULADOR CAUDAL SCHAKO VRA-R-E-DS20-160  Caja VAV de impulsión marca SCHAKO modelo VRA-E Ø160-DS20, similar o equivalente aprobado por la dirección facultativa, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0° y 50°C y para velocidades de conducto desde 1 hasta 15 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva de caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90°. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24v y mando DC 0...10v, tipo LMV-D3-MP/NMV-D3-MP de Belimo. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio. Incorpora aislamiento exterior de espesor 20 mm  Completamente instalado y en funcionamiento.						2,00	410,58	821,16	
E23DPR710	u REGULADOR CAUDAL SCHAKO VRA-R-E-DS20-200  Caja VAV de impulsión marca SCHAKO modelo VRA-E Ø200-DS20, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0° y 50°C y para velocidades de conducto desde 1 hasta 15 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva de caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90°. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24v y mando DC 0...10v, tipo LMV-D3-MP/NMV-D3-MP de Belimo. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio. Incorpora aislamiento exterior de espesor 20 mm  Completamente instalado y en funcionamiento.						2,00	420,17	840,34	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E23DPR720	<p><b>u REGULADOR CAUDAL SCHAKO VRA-R-E-DS20-280</b></p> <p>Caja VAV de impulsión marca SCHAKO modelo VRA-E Ø280-DS20, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0° y 50°C y para velocidades de conducto desde 1 hasta 15 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva de caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90°. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24v y mando DC 0...10v, tipo LMV-D3-MP/NMV-D3-MP de Belimo. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio. Incorpora aislamiento exterior de espesor 20 mm</p> <p>Completamente instalado y en funcionamiento.</p>						2,00	460,90	921,80
E23DPR730	<p><b>u REGULADOR CAUDAL SCHAKO VRA-R-E-DS20-315</b></p> <p>Caja VAV de impulsión marca SCHAKO modelo VRA-E Ø315-DS20, similar o equivalente aprobado por la dirección facultativa, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0° y 50°C y para velocidades de conducto desde 1 hasta 15 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva de caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90°. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24v y mando DC 0...10v, tipo LMV-D3-MP/NMV-D3-MP de Belimo. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio. Incorpora aislamiento exterior de espesor 20 mm</p> <p>Completamente instalado y en funcionamiento.</p>						2,00	475,27	950,54
E23DPR740	<p><b>u REGULADOR CAUDAL SCHAKO VRA-R-E-DS20-355</b></p> <p>Caja VAV de impulsión marca SCHAKO modelo VRA-E Ø355-DS20, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0° y 50°C y para velocidades de conducto desde 1 hasta 15 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva de caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90°. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24v y mando DC 0...10v, tipo LMV-D3-MP/NMV-D3-MP de Belimo. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio. Incorpora aislamiento exterior de espesor 20 mm</p> <p>Completamente instalado y en funcionamiento.</p>						2,00	501,62	1.003,24
									<b>4.537,08</b>
<b>TOTAL ELEMENTO E23DPR REGULACIÓN.....</b>									<b>4.537,08</b>
<b>TOTAL SUBPARTADO E23DP COMPUERTAS.....</b>									<b>4.537,08</b>
<b>TOTAL APARTADO S020.020 AIRE.....</b>									<b>12.461,48</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO S020 DISTRIBUCIÓN.....</b>									<b>12.461,48</b>

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO S030 UNIDADES TRATAMIENTO</b>									
<b>APARTADO S030.020 AIRE</b>									
<b>SUBAPARTADO E23DD DIFUSORES</b>									
<b>ELEMENTO E23DRI TOBERA</b>									
E23DRI946	u MULTITOBERA SCHAKO WGA-V/ ASK / BR 1015/ 115 RAL AD								
	Unidad multitobera marca SCHAKO, modelo WGA-V/ ASK / BR 1015/ 115 RAL AD, equipada con 10 microtoberas orientables individualmente de Ø 45 mm. dispuestas en una hilera, con dispositivo rotular semiesférico movilidad 45° respecto al eje de la tobera y 360° en cualquier plano ortogonal al anterior, montadas sobre bastidor fabricado en chapa de acero lacado en color RAL ad y toberas en material sintético en color RAL ad. Incorpora plenum de chapa en acero galvanizado y marco embellecedor para montaje oculto en aluminio lacado en RAL ad Completamente instalado y en funcionamiento.						2,00	336,76	673,52
									<b>673,52</b>
									<b>673,52</b>
<b>SUBAPARTADO E23DR REJILLAS</b>									
<b>ELEMENTO E23DRR RETORNO</b>									
E23DRR850	u REJILLA RET. SCHAKO PAZ-1-V-EB-VM-625x225-Ral ad								
	Rejilla lineal SCHAKO para impulsión y retorno modelo PAZ-1-V-EB-VM-625x225-Ral ad, similar o equivalente aprobado por la dirección facultativa, con lamas aerodinámicas fijas horizontales de perfil extrusionado. Equipa marco de montaje en chapa de acero galvanizado y dispositivo de fijación oculto. Lacada en color RAL a definir por la dirección facultativa Completamente instalado y en funcionamiento.						1,00	74,00	74,00
									<b>74,00</b>
									<b>74,00</b>
									<b>747,52</b>
									<b>747,52</b>
<b>SUBCAPÍTULO S050 SISTEMA DE CONTROL</b>									
S050.010	Ud SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL DE BIBLIOTECA								
	El sistema de control se basará en un automático con web server y comunicación modbus de la marca Wago y 5 termostatos comunicables en las diferentes salas que actúan sobre las compuertas de zona. El control es ampliable tanto para control de climatización como alumbrados o consumos eléctricos. El servidor web integrado permite un control y monitorización local o remoto de la instalación a través de ordenador, tablet o Smartphone pudiéndose realizar a través del mismo las siguientes operaciones:								
	ü encendido/ apagado del sistema total o parcial tanto en manual como con calendario.								
	ü control sobre termostatos de salas a través de modbus.								
	ü control y monitorización de parámetros de unidad de producción mediante comunicación modbus								
	ü gestión de envío de correos electrónicos de alarmas y estados.								
	ü almacenamiento de datos de tendencias de instalación.								
	ü control gráfico de la instalación con plano de situación de elementos.								
	El sistema de control se instalará en un cuadro de superficie en una ubicación interior y alojara el automático general y los circuitos eléctricos necesarios para su funcionamiento.								
	En la puerta del armario se instalará un pulsador de marcha/paro y un piloto de información de estado.								
	Se instalará una línea de comunicación modbus con la unidad de producción.								
	Se instalará una línea de comunicación modbus con el analizador de redes eléctricas instalado en la línea de alimentación de la unidad de producción.								
	Se instalarán 5 termostatos comunicados por modbus con las siguientes características:								

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

- ü salida proporcional 0-10V para control de compuerta de zona.
- ü control local de variación limitada de consigna, encendido/apagado de zona y visualización de temperatura de sala y consigna.
- ü a través del control centralizado será posible modificar la consigna de temperatura, los rangos de límite de consigna, el horario de funcionamiento, encendido/apagado de zona y la salida de control de compuerta.

Se pueden programar todos los perfiles de usuarios que se quieran con los permisos que se deseen. Se proporcionará la programación de los autómatas y webserver y las licencias de programación de los autómatas, PLC's, etc.

Trabajos a realizar:

Suministro y montaje de cuadro de control de poliéster de 500x400x200 con puerta opaca, placa de montaje y elementos de sujeción totalmente instalado y terminado para alojar los siguientes elementos:

- ü Protecciones eléctricas de circuitos.
- ü Fuente de alimentación 230/24 vdc.
- ü Autómata Wago con servidor web y tarjetas e/s.
- ü Borneros de conexión de elementos de campo y comunicaciones
- ü toma de enchufe auxiliar.

Suministro y montaje de analizador de redes eléctricas, ABB modelo M2M, para la monitorización de los parámetros eléctricos de la unidad de producción.

Instalación de líneas de campo desde cuadro de control hasta puntos de utilización totalmente instalado y terminado incluso montaje y conexión de termostatos:

- ü 5 unidades de termostato comunicable modbus.
- ü Líneas de alimentación a 5 termostatos.
- ü Líneas de comunicación modbus a 5 termostatos
- o Desde los termostatos se pueden realizar las siguientes operaciones:
- § Funciones:
  - Encender/apagar la zona en la que estén instalados.
  - Regular la consigna de temperatura dentro de los límites fijados desde el control general.
- § Visualizaciones:
  - Temperatura actual de la zona.
  - Fecha y hora.
  - Estado invierno/verano.
  - Avería del sistema.
  - Modo eco activado.
  - Señalización de encendido por programación horaria.

o Líneas de alimentación y control desde termostatos a compuertas de aire.

o Línea de comunicación a unidad de producción térmica en cubierta.

§ Los parámetros a visualizar dependen de lo que el fabricante programe en la parte de comunicación modbus, por lo general, estos parámetros que a continuación se listan, están disponibles en todas las unidades de climatización. También existen otros parámetros más técnicos que si se solicitan y están disponibles se pueden visualizar:

- Estado de la unidad ON/OFF.
- Estado invierno/verano.
- Consigna temperatura aire.
- Estado alarma y código de avería.
- Temperatura impulsión aire.
- Temperatura retorno aire.
- Temperatura exterior.
- Compresores activos y su % .
- Ventiladores activos y su % .
- Temperaturas y presiones de gas.
- Caudal de aire (o presión a la salida).
- o Línea de comunicación a analizador de redes eléctricas.
- § Monitorización de parámetros eléctricos, voltaje, potencias, consumos y calidad de la energía.

Programación y puesta en marcha de control general Wago con las siguientes características:

- ü Control de puntos de 5 termostatos, consignas, Calendarios, límites, temperatura sala y estado compuertas.
- ü Control y monitorización de equipo de producción térmica.
- ü Control y monitorización de analizador de redes eléctricas.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ü Configuración de sistema de e/s.								
	ü Programación de servidor web con pantallas de control general y planos de localización de elementos así como pantallas de control de unidad climatizadora y termostatos.								
	ü Programación de usuarios y sus niveles de control.								
	ü Programación de calendarios de funcionamiento semanal.								
	ü Programación y configuración de comunicación web.								
	ü Programación y configuración de tendencias y registro de datos.								
	ü Programación y configuración de correos electrónicos para aviso de incidencias y averías.								
	Equipos instalados								
	ü Controladora ETHERNET 750-8202								
	ü Tarjeta SAL. DIG. 2 CAN 0.5A 750-501								
	ü Tarjeta ENT. DIG. 2 CAN 24V 3MS 750-401								
	ü Tarjeta boma final 750-600								
	ü Fuente alimentacion 230/24vdc 5A.								
	ü Termostato termokon joy fancoil ec ao2do rs485 modbus pure white								
	ü Analizador de redes ABB modelo M2M modbus.								
	DOSIER FIN DE OBRA CON LA SIGUIENTE DOCUMENTACIÓN:								
	- CD QUE CONTenga PROGRAMACIÓN COMPLETA DE AUTÓMATA Y WEBSE- RVER								
	- MEMORIA DE PRINCIPIO DE PARÁMETROS DE CONTROL DEL PROGRAMA								
	- LISTADO DE VARIABLES DE LA PROGRAMACIÓN								
	- ESQUEMAS DE CONTROL								
	- DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA PLC's, ETC. NECESARIOS PARA EL ACCESO Y MODIFICACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN								
	LICENCIA PROGRAMACIÓN								
	FORMACIÓN BÁSICA DE 5 HORAS SOBRE MANEJO DE AUTÓMATA								
							1,00	6.785,68	6.785,68

S050.020

**PA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

PA. Instalación eléctrica para alimentación de nuevos equipos compuesta por:

Los nuevos receptores eléctricos en el edificio serán, como se ha ido viendo en apartados anteriores, los siguientes, cuyas protecciones se ubicarán en un nuevo cuadro a instalar en la recepción del vestíbulo de planta baja.

Receptor	Unidades	Tensión (V)	Potencia unitaria (W/ud)	Potencia (W)
Rooftop 1	400	22.800	22.800	
Control 1	230	1.000	1.000	
Total		23.800		

La instalación eléctrica partirá del cuadro general existente en la recepción del vestíbulo y dispondrá de los siguientes elementos:

- Acometida RZ1-K(AS) 4 x 10 mm<sup>2</sup> + TT desde cuadro eléctrico existente. Este nuevo circuito estará protegido en el cuadro existente por un interruptor diferencial de 4x63A y sensibilidad 300 mA, y por un interruptor magnetotérmico, o PIA, de 4x63 A.
- Subcuadro metálico con cierre para albergar protecciones señaladas a continuación:
  - PIA de corte general 4x63 A
  - PIA 4x50 A (1 unidad)
  - PIA 2x16 A (1 unidad)
  - Interruptor diferencial 4x63 A, sensibilidad 300 mA. (1 unidad)
  - Interruptor diferencial 2x40 A, sensibilidad 30 mA. (1 unidad)

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

- Conducción de líneas de fuerza a cada uno de los equipos según esquema unifilar en bandeja perforada por interior y bajo tubo de PVC estanco en zona exterior.

---

1,00 473,43 473,43



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO S050 SISTEMA DE CONTROL.....</b>									<b>7.259,11</b>
<b>SUBCAPÍTULO S080 OBRA CIVIL Y AUXILIARES</b>									
S080.010	ud DESMONTAJE INSTALACION CONDUCTOS								
	Desmontaje de instalación de aire acondicionado con conductos con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.								
							1,00	570,12	570,12
S080.020	m2 AYUDAS DE ALBAÑILERÍA								
	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de climatización formada por: conductos con sus accesorios y piezas especiales, rejillas, bocas de ventilación, compuertas, toberas, reguladores, difusores, cualquier otro elemento componente de la instalación y p/p de conexiones a las redes eléctrica, de fontanería y de salubridad, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, muros, forjados y losas, para paso de instalaciones, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.								
							75,00	4,04	303,00
S080.030	m2 TRASDOSADO DE PLACA DE YESO								
							10,00	39,67	396,70
S080.040	m2 DESMONTAJE FALSO TECHO PLACAS								
	Desmontaje de falso techo registrable de placas, situado a una altura menor de 4 m, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que se sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de la estructura metálica de sujeción, de las falsas vigas y de los remates.								
							30,00	9,51	285,30
S080.050	m2 MONTAJE FALSO TECHO PLACAS								
	Montaje de falso techo registrable de placas, situado a una altura menor de 4 m, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que se sujeta. El precio incluye el montaje de la estructura metálica de sujeción, de las falsas vigas y de los remates.								
							30,00	11,88	356,40
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO S080 OBRA CIVIL Y AUXILIARES.....</b>									<b>1.911,52</b>
<b>SUBCAPÍTULO S090 GESTION DE RESIDUOS</b>									
GESRES1	Ud GESTION DE RESIDUOS								
	Ud- Gestión de residuos de la construcción y demolición según anejo del proyecto								
							1,00	216,00	216,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO S090 GESTION DE RESIDUOS.....</b>									<b>216,00</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**(E) EDIFICACIÓN. LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>SUBCAPÍTULO S100 SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DOCUMENTAL</b>										
S100.010	Ud SEGURIDAD Y SALUD Ud. Medidas de seguridad y salud incluidas en el Estudio Seguridad y Salud.						1,00	205,68	205,68	
S100.020	Ud GESTIÓN DOCUMENTAL Ud. Redacción de plan de seguridad y salud, apertura del centro de trabajo, libro de visitas y sub-contrataciones correctamente diligenciado. Redacción de boletín de instalación térmica y eléctrica a la finalización de la obra. Incluso entrega de planos as built en formato papel y electrónico y tasas legalización Organismo de Control de designación por la dirección facultativa.						1,00	624,75	624,75	
								<b>TOTAL SUBCAPÍTULO S100 SEGURIDAD Y SALUD Y</b>		<b>830,43</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO C010 CLIMATIZACIÓN .....</b>										<b>33.605,94</b>
<b>TOTAL.....</b>										<b>33.605,94</b>

**RESUMEN DE PRESUPUESTO****(E) EDIFICACIÓN. LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>CAPITULO</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>EUROS</b>	<b>%</b>
C010	CLIMATIZACIÓN.....	33.605,94	100,00
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>33.605,94</b>	
	13,00% Gastos generales.....	4.368,77	
	6,00% Beneficio industrial.....	2.016,36	
	SUMA DE G.G. y B.I.	6.385,13	
	21,00% I.V.A. ....	8.398,12	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>48.389,19</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>48.389,19</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

, a 26 de septiembre de 2018.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

**MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT  
INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN BIBLIOTECA DEL CENTRO  
CÍVICO DE GARRAPINILLOS  
18-057 – GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL-  
P1**

- **PLANOS**

**MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT  
INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN BIBLIOTECA DEL CENTRO  
CÍVICO DE GARRAPINILLOS  
18-057 – GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL-  
P1**

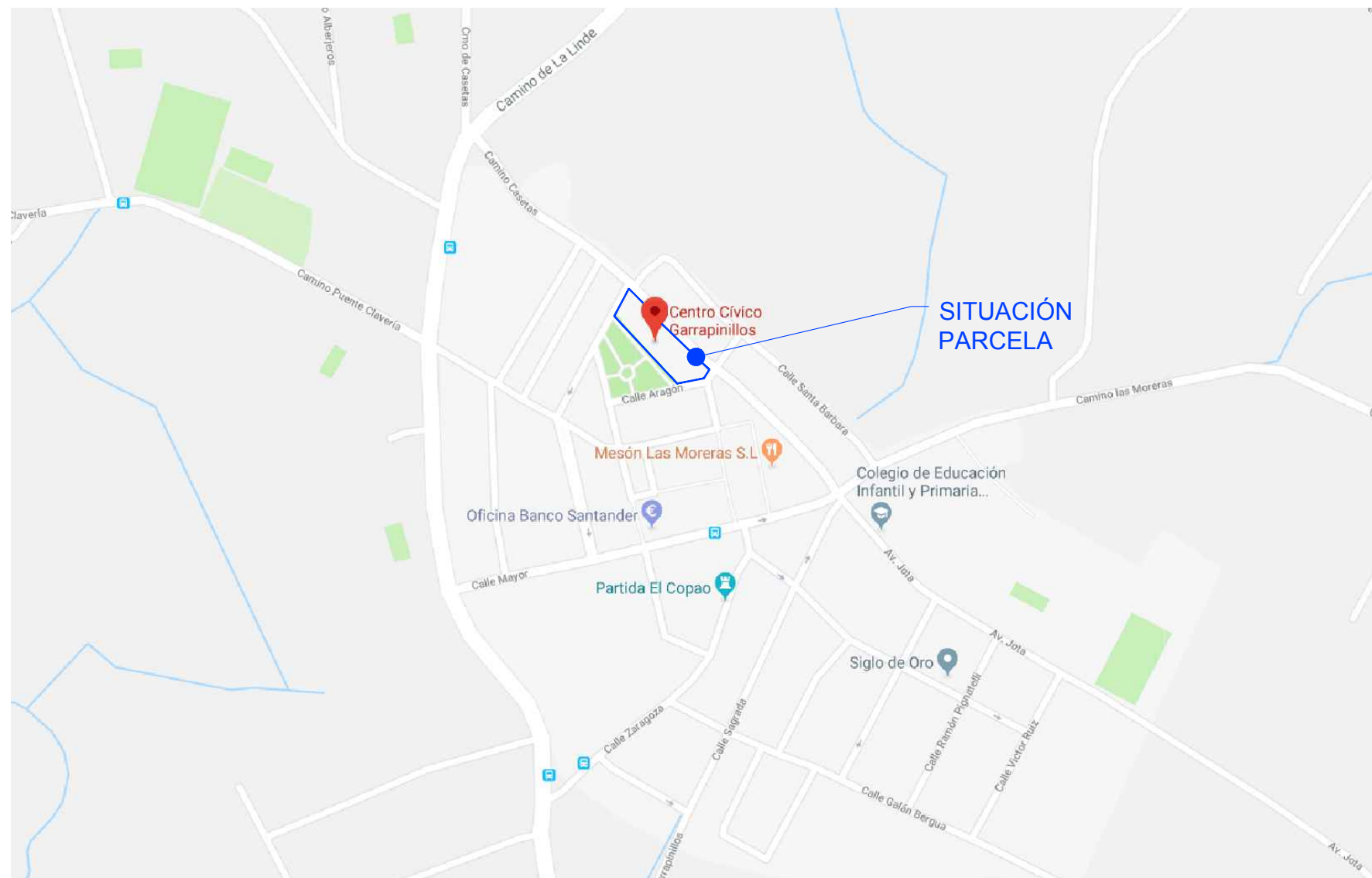
**LISTADO DE PLANOS**

- 1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
- 2 PLANTA CUBIERTA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN ESTADO ACTUAL**
- 3 PLANTA PRIMERA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN ESTADO ACTUAL**
- 4 PLANTA BAJA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN ESTADO ACTUAL**
- 5 PLANTA CUBIERTA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN ESTADO  
REFORMADO**
- 6 PLANTA PRIMERA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN ESTADO  
REFORMADO**
- 7 PLANTA BAJA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN ESTADO REFORMADO**
- 8 SECCIONES**
- 9 ESQUEMA UNIFILAR**



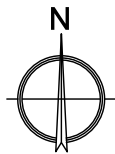
**EMPLAZAMIENTO**

Esc. 1:1000



**SITUACIÓN**

Esc. 1:5000



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

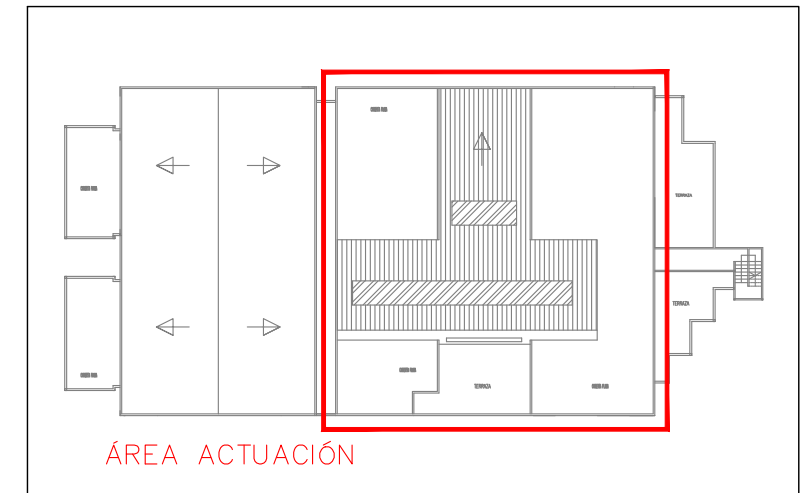
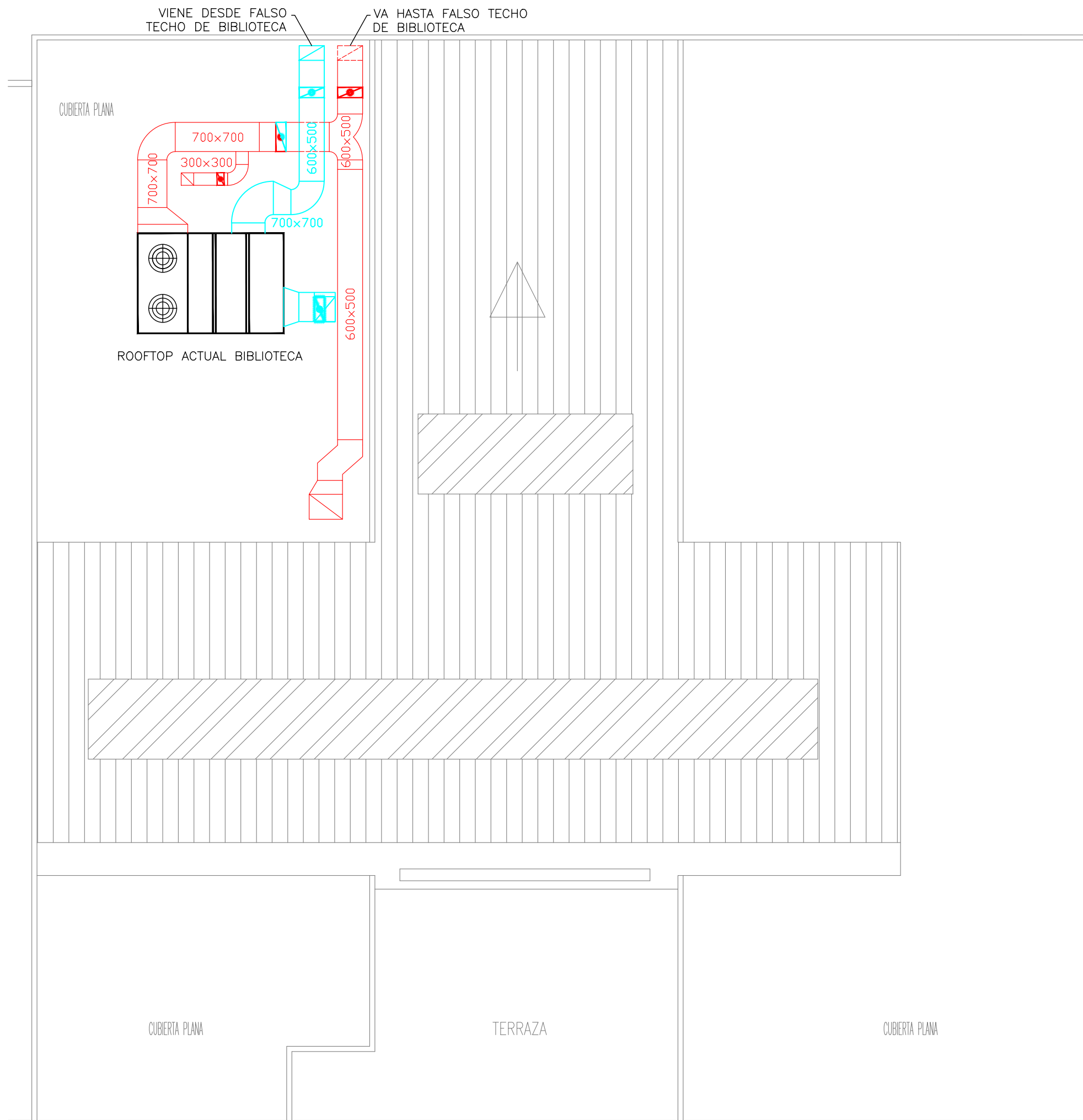


**DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA**  
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA  
UNIDAD DE ENERGÍA E INTALACIONES

**MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y  
CONFORT INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN BIBLIOTECA  
DEL CENTRO CÍVICO DE GARRAPINILLOS**

PLANO: **SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO** **01**

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal  PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ TEC. GRADO SUP.:	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica  ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD ESCALA: V/E SEPTIEMBRE 2018 REM: 506
IDENTIFICADOR: <b>18-057-GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL-P1</b>	



LEYENDA	
CONDUCTO RETORNO	
CONDUCTO IMPULSIÓN	
TERMOSTATO	

**DOLMEN**  
INGENIERIA

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

**Zaragoza**  
AYUNTAMIENTO  
Gerencia de Urbanismo

**DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA**  
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA  
UNIDAD DE ENERGÍA E INTALACIONES



**MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y  
CONFORT INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN BIBLIOTECA  
DEL CENTRO CÍVICO DE GARRAPINILLOS**

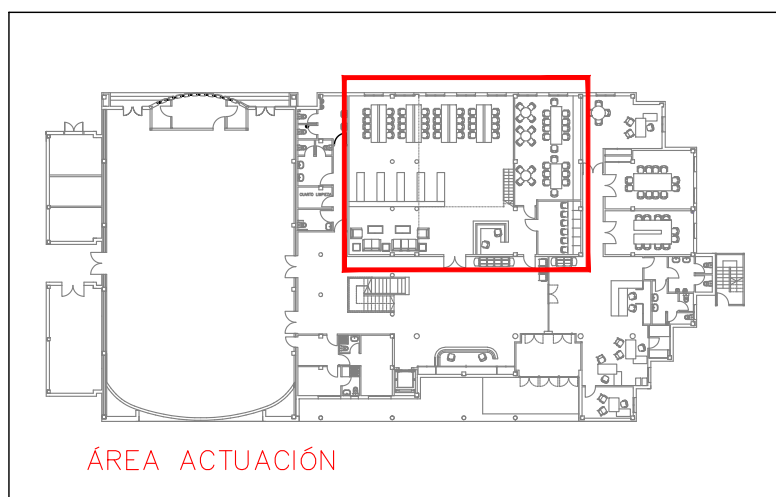
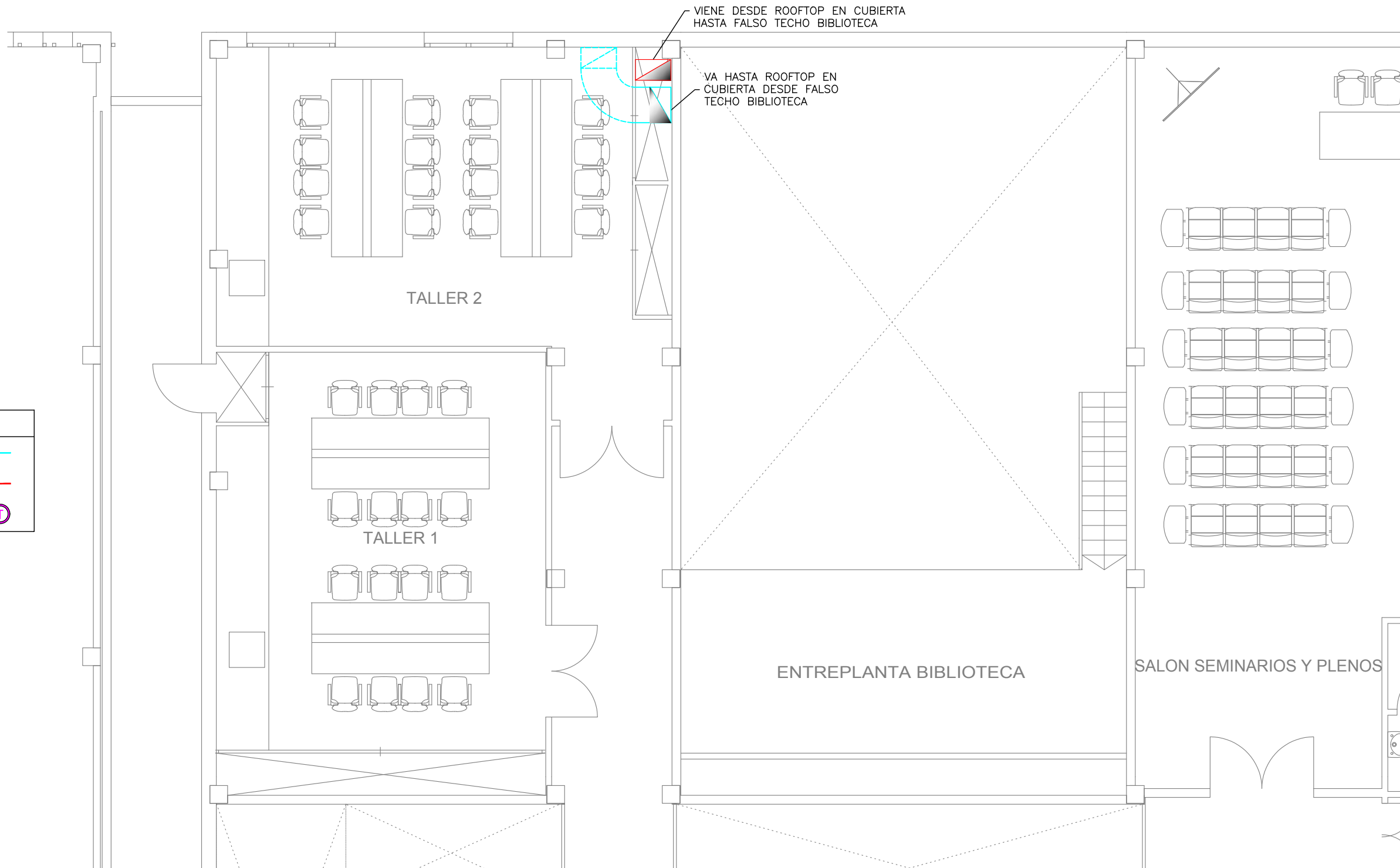
PLANO:  
**PLANTA CUBIERTA ESTADO ACTUAL 02**

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal 	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica 
PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD

TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1/100
	SEPTIEMBRE 2018 REM: 506

IDENTIFICADOR:  
**18-057-GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL-P1**

LEYENDA	
CONDUCTO RETORNO	
CONDUCTO IMPULSIÓN	
TERMOSTATO	



 Zaragoza  
AYUNTAMIENTO  
Gerencia de Urbanismo

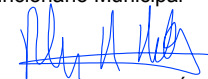
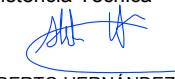
**DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA**  
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA  
UNIDAD DE ENERGÍA E INTALACIONES

**MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT INSTALACIÓN  
CLIMATIZACIÓN BIBLIOTECA DEL CENTRO CÍVICO DE GARRAPINILLOS**

PLANO:  
**PLANTA PRIMERA ESTADO ACTUAL**

**03**

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

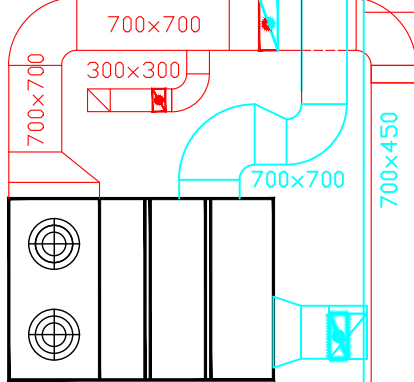
INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal  PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica  ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1/75	SEPTIEMBRE 2018 REM: 506
IDENTIFICADOR: 18-057-GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL-P1				





VIENE DESDE FALSO TECHO DE BIBLIOTECA (600x350)mm  
 VIENE DESDE FALSO TECHO DE BIBLIOTECA (550x300)mm  
 VA HASTA FALSO TECHO DE BIBLIOTECA (600x500)mm

CUBIERTA PLANA



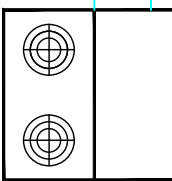
VIENE DE RETORNO MEDIANTE PLENUM EN ALTILLO  
 VA HASTA MICROTOBERAS EN ALTILLO

750x450

300x250

VRA-R-E-DS20-200

750x450

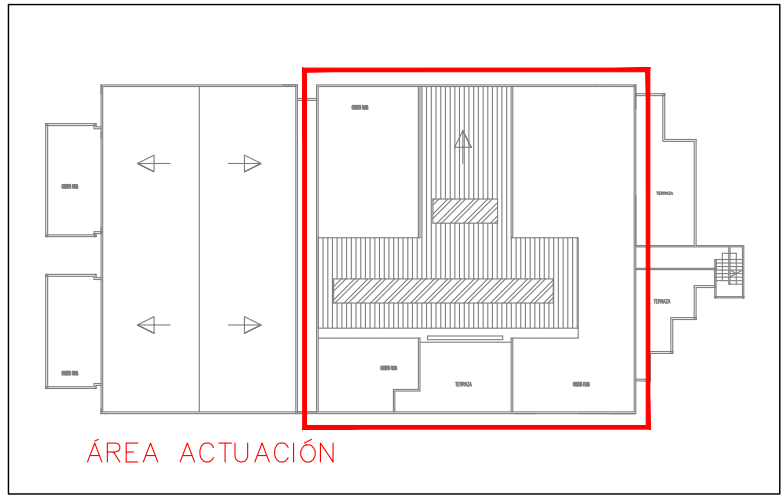


ROOFTOP A INSTALAR BIBLIOTECA MARCA LENOX MODELO BAH042M4M

CUBIERTA PLANA

TERRAZA

CUBIERTA PLANA



LEYENDA

CONDUCTO RETORNO	
CONDUCTO IMPULSIÓN	
TERMOSTATO	



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

Zaragoza  
 AYUNTAMIENTO  
 Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
 SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA  
 UNIDAD DE ENERGÍA E INTALACIONES

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y  
 CONFORT INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN BIBLIOTECA  
 DEL CENTRO CÍVICO DE GARRAPINILLOS

PLANO: **05**  
**PLANTA CUBIERTA ESTADO REFORMADO**

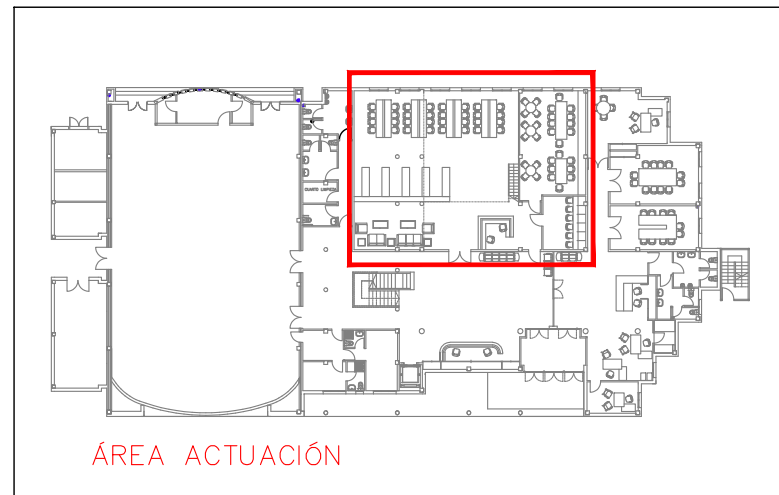
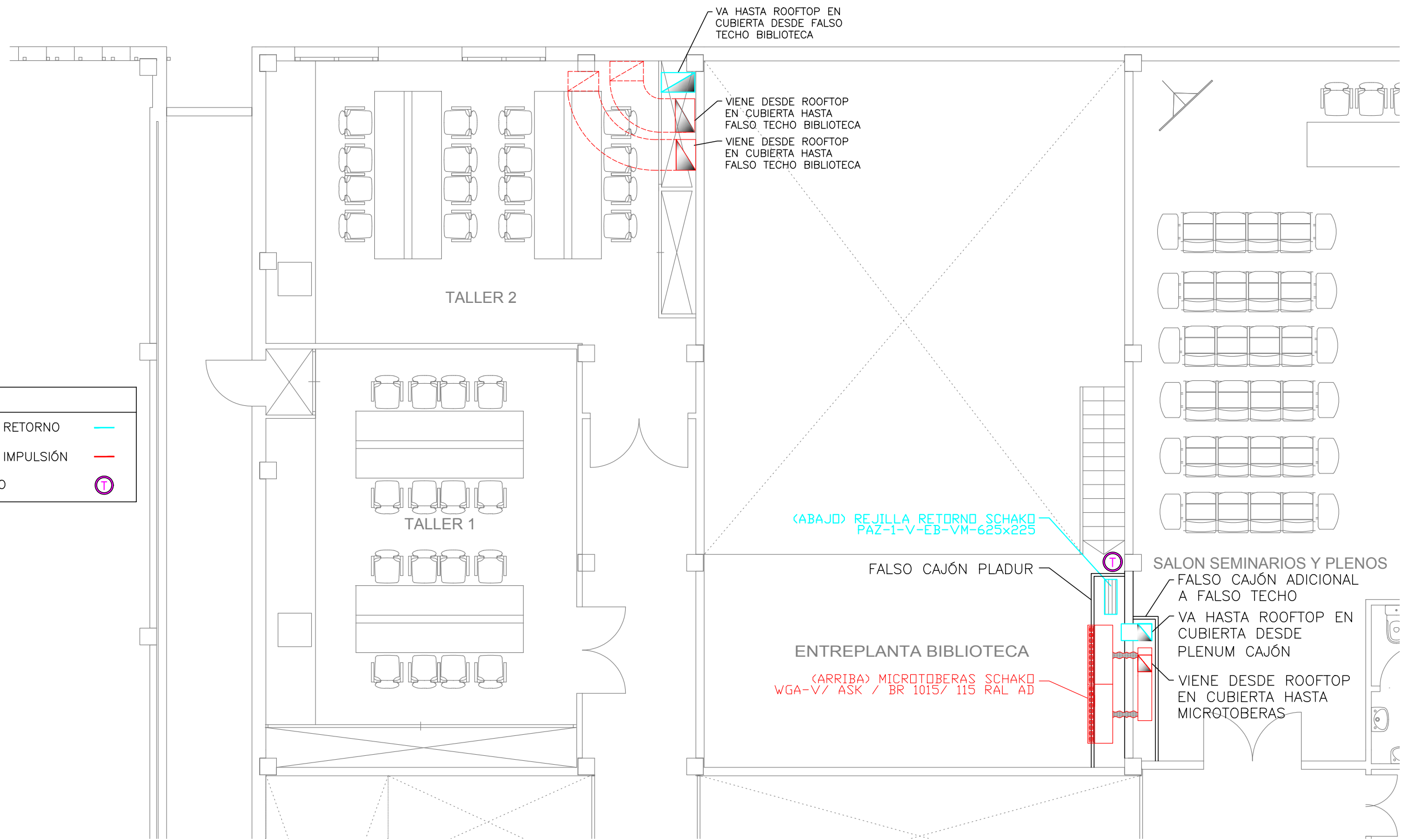
INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal 	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica 
PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD

TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1/100
	SEPTIEMBRE 2018 REM: 506

IDENTIFICADOR:  
 18-057-GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL-P1

LEYENDA

CONDUCTO RETORNO	
CONDUCTO IMPULSIÓN	
TERMOSTATO	



Zaragoza  
AYUNTAMIENTO  
Gerencia de Urbanismo

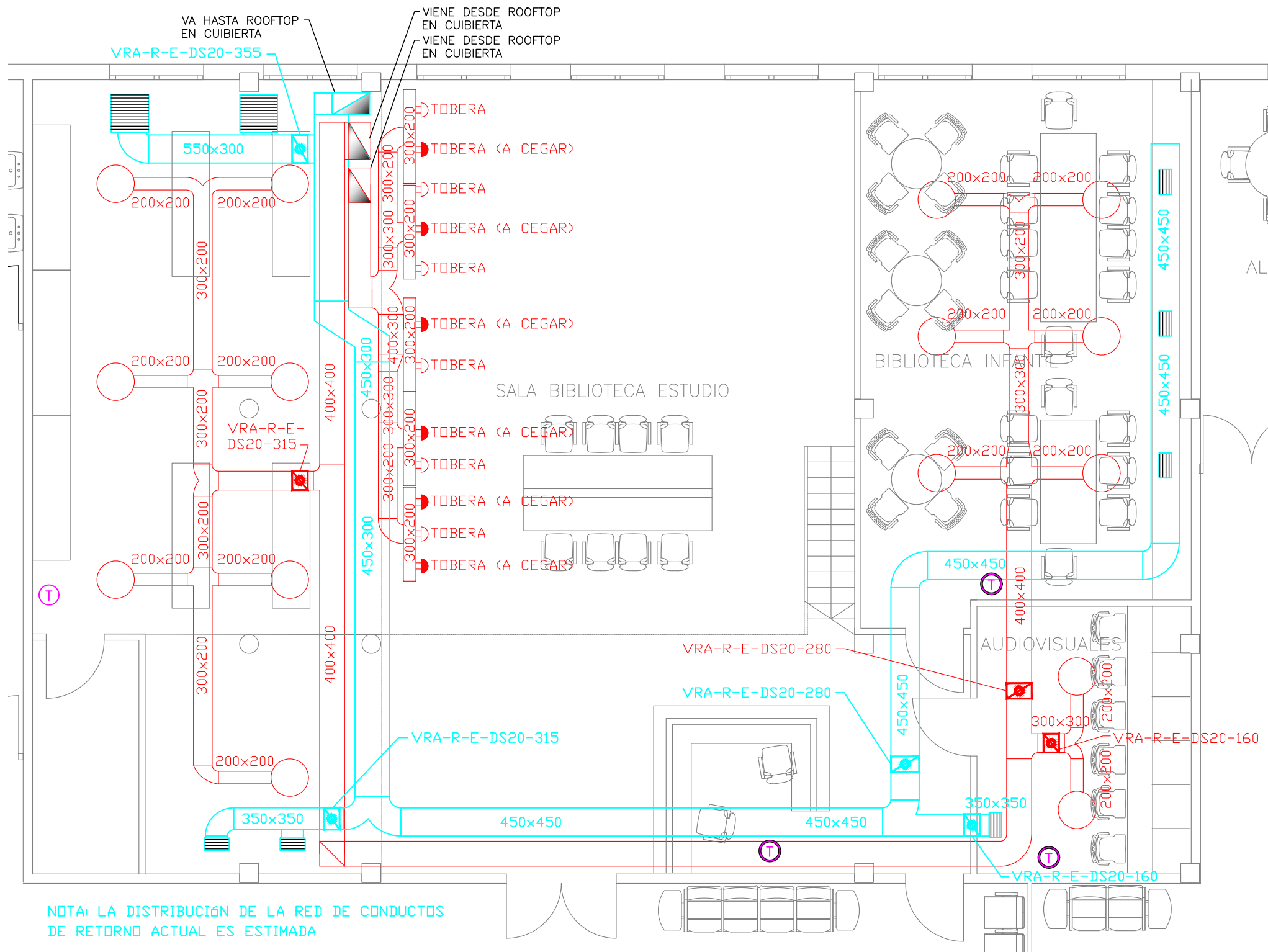
DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA  
UNIDAD DE ENERGÍA E INTALACIONES

**MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN BIBLIOTECA DEL CENTRO CÍVICO DE GARRAPINILLOS**

PLANO: **PLANTA PRIMERA ESTADO REFORMADO** **06**

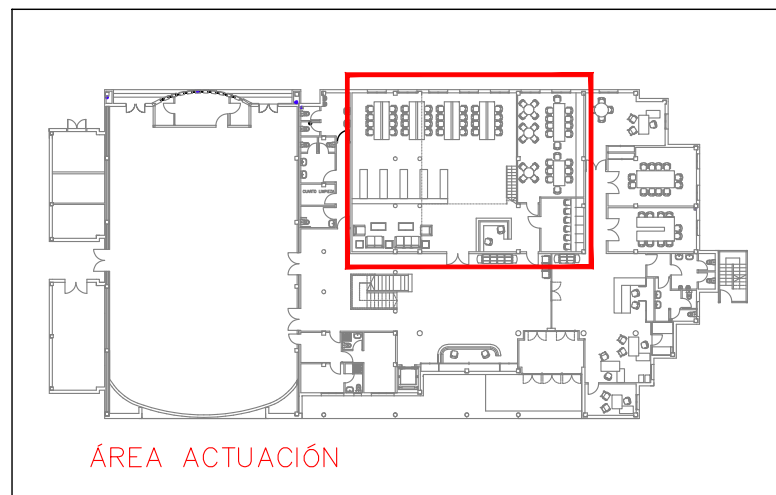
**DOLMEN**  
INGENIERIA  
Paseo Sagasta nº 17 3º Dcha A ■ 50008 Zaragoza  
tel./fax 976 21 00 76 ■ info@dolmeningenieria.com

INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal  PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica  ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1/75	SEPTIEMBRE 2018 REM: 506
IDENTIFICADOR: 18-057-GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL-P1				



NOTA: LA DISTRIBUCIÓN DE LA RED DE CONDUCTOS DE RETORNO ACTUAL ES ESTIMADA

LEYENDA	
CONDUCTO RETORNO	
CONDUCTO IMPULSIÓN	
TERMOSTATO	



Zaragoza  
AYUNTAMIENTO  
Gerencia de Urbanismo

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA  
UNIDAD DE ENERGÍA E INTALACIONES

**MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CONFORT INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN BIBLIOTECA DEL CENTRO CÍVICO DE GARRAPINILLOS**

PLANO:  
**PLANTA BAJA ESTADO REFORMADO**

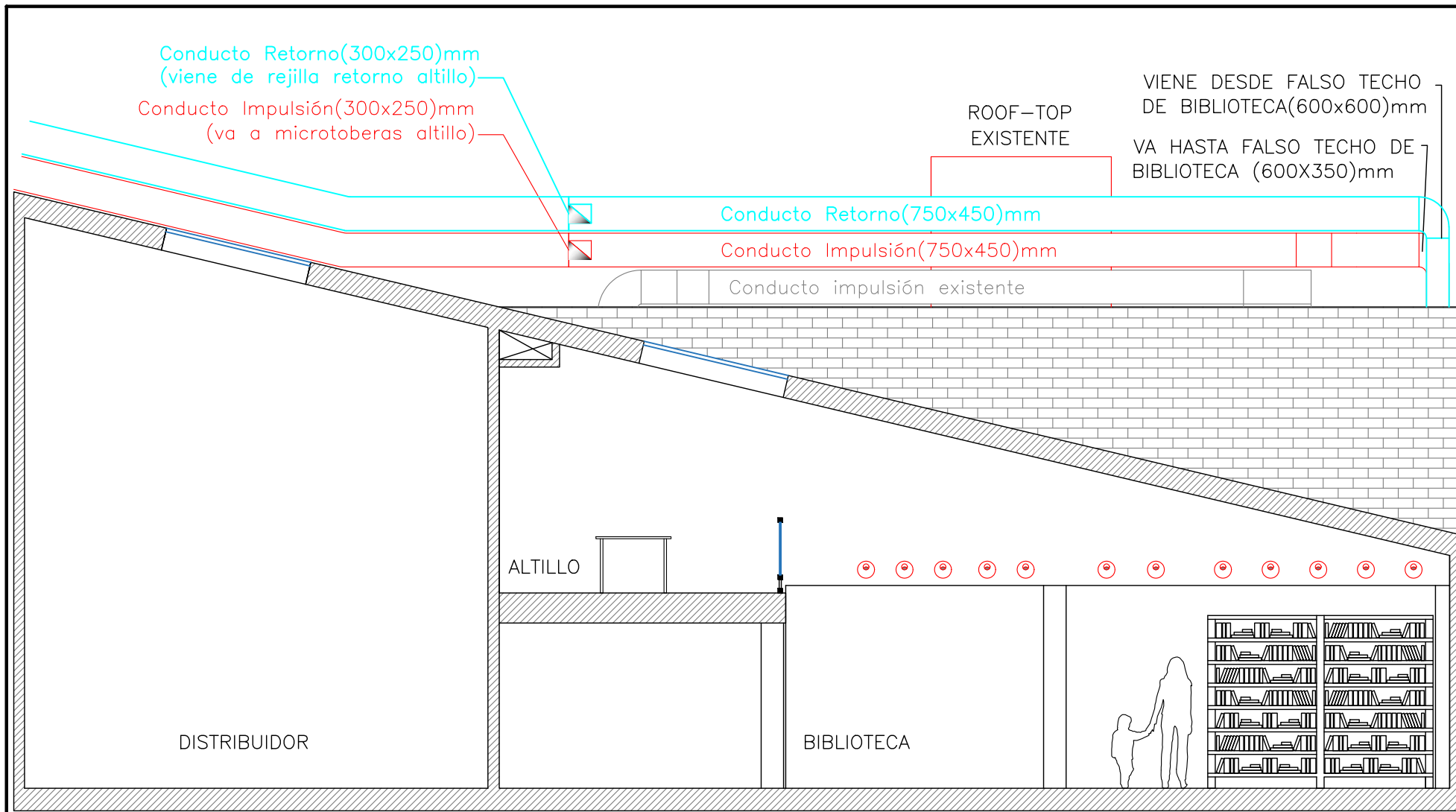
**07**

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

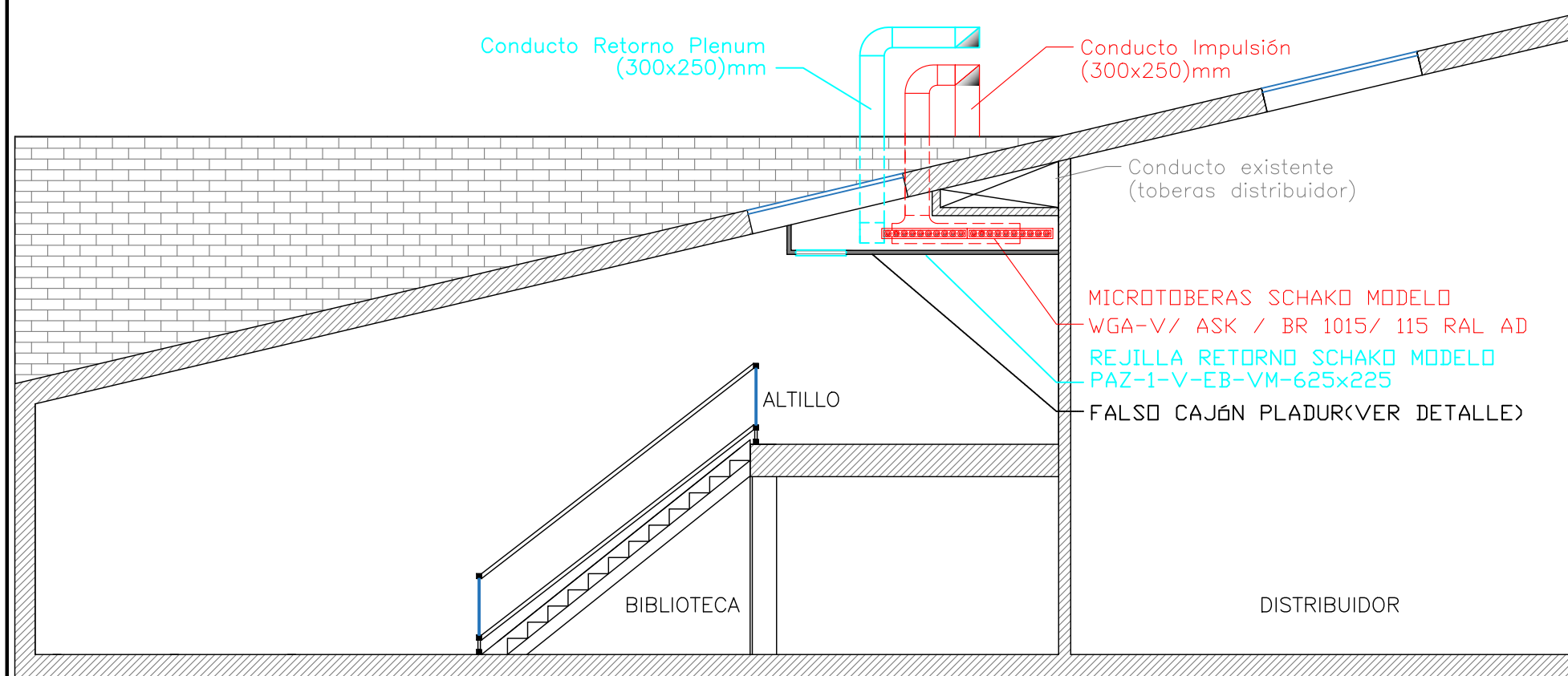
INGENIERO T. INDUSTRIAL  
Funcionario Municipal  
  
PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ

INGENIERO INDUSTRIAL  
Asistencia Técnica  
  
ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD

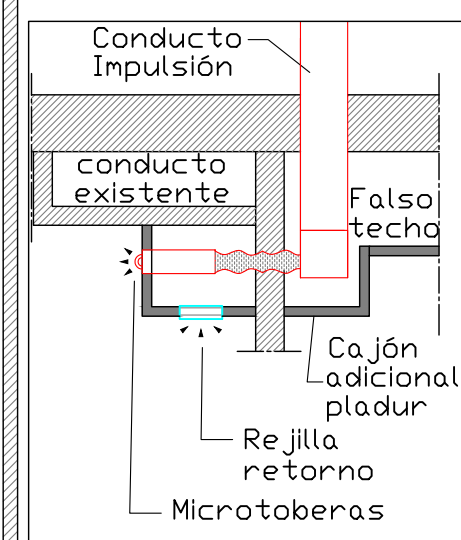
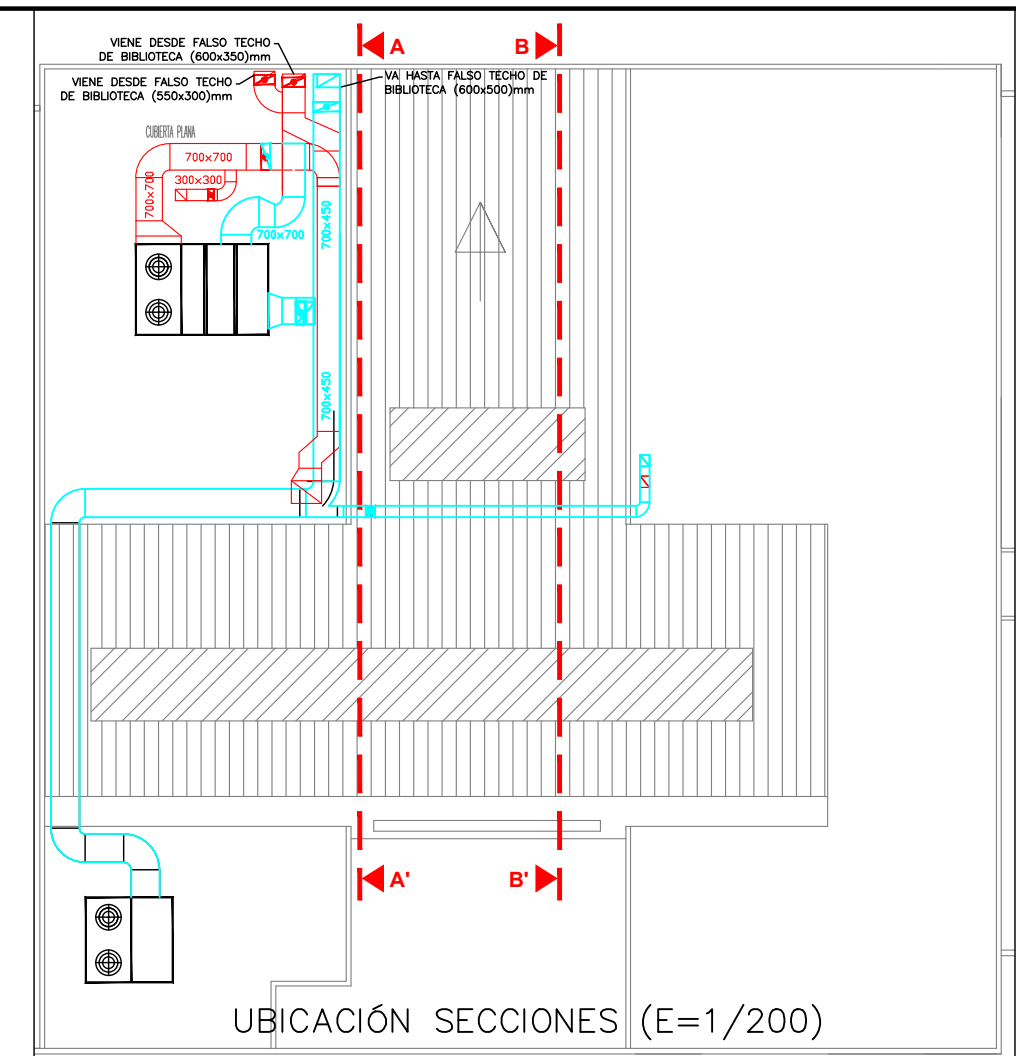
TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	SEPTIEMBRE 2018
	1/75	REM: 506
IDENTIFICADOR: 18-057-GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL-P1		



SECCIÓN A-A' (E=1/75)



SECCIÓN B-B' (E=1/75)



DETALLE CAJÓN (E=1/40)



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



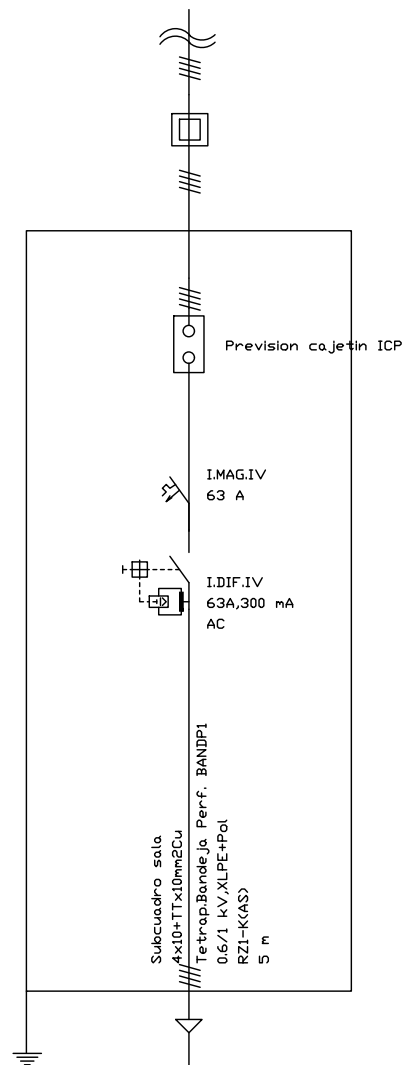
**DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA**  
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA  
UNIDAD DE ENERGÍA E INTALACIONES

**MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y  
CONFORT INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN BIBLIOTECA  
DEL CENTRO CÍVICO DE GARRAPINILLOS**

PLANO: **SECCIONES** **08**

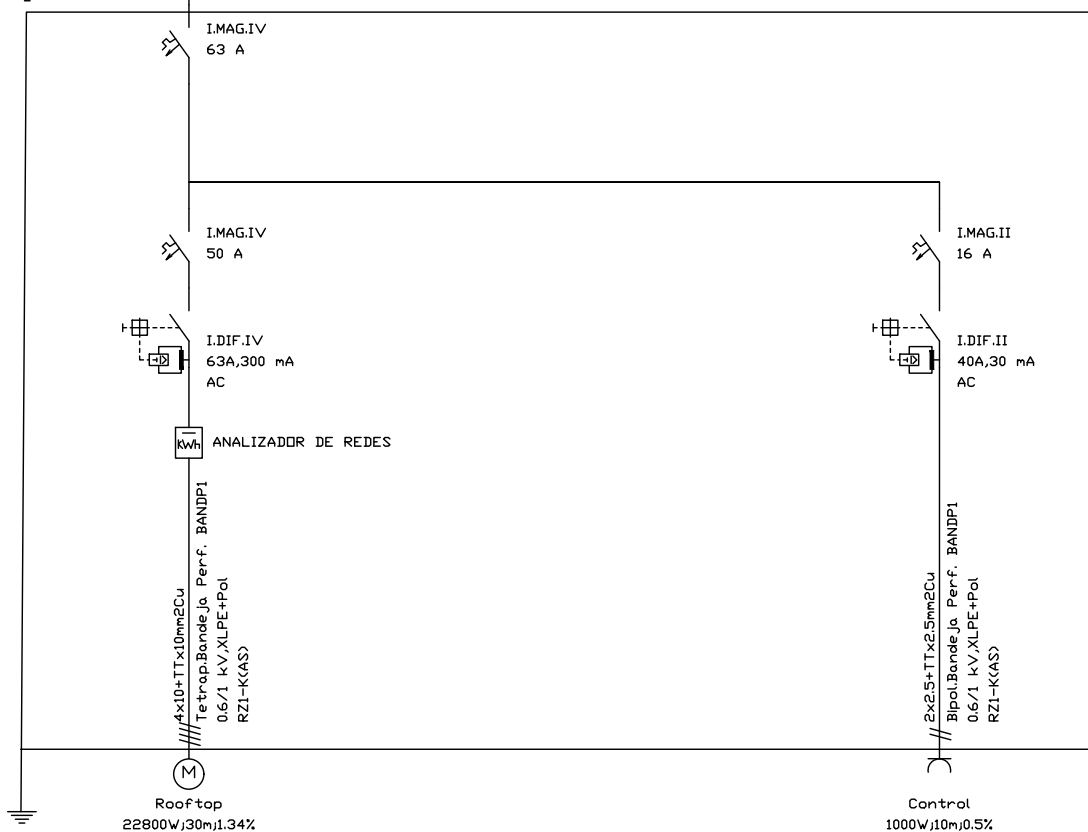
INGENIERO T. INDUSTRIAL Funcionario Municipal  PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ TEC. GRADO SUP.:	INGENIERO INDUSTRIAL Asistencia Técnica  ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD ESCALA: V/E SEPTIEMBRE 2018 REM: 506
IDENTIFICADOR: <b>18-057-GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL-P1</b>	

Cuadro General de Mando y Protección



Relación de bandejas que incluyen varios circuitos				
Denominación	Tipo	Nº circuitos incluidos	Dimensiones (mm)	Sección útil (mm <sup>2</sup> )
BANDP1	Perforada	3	75x60	2770

Cuadro de Mando y Protección Subcuadro sala



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



Zaragoza  
AYUNTAMIENTO  
Gerencia de Urbanismo

**DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA**  
SERVICIO CONSERVACIÓN ARQUITECTURA  
UNIDAD DE ENERGÍA E INTALACIONES

**MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y  
CONFORT INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN BIBLIOTECA  
DEL CENTRO CÍVICO DE GARRAPINILLOS**

PLANO:  
**ESQUEMA UNIFILAR**

**09**

INGENIERO T. INDUSTRIAL  
Funcionario Municipal

*[Signature]*  
PEDRO ALONSO DOMÍNGUEZ

TEC. GRADO SUP.:

INGENIERO INDUSTRIAL  
Asistencia Técnica

*[Signature]*  
ALBERTO HERNÁNDEZ BERNAD

ESCALA: S/E

SEPTIEMBRE 2018 REM: 506

IDENTIFICADOR:

18-057-GRP C CÍVICO A BELTRAN BIBLIOTECA EFIC ICL-P1