



COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES
Y ARQUITECTOS TÉCNICOS DE MADRID



Jornada “Calidad del Aire, Salud, Confort y Eficiencia Energética”

23 de marzo 2023, en la Sala CAPELLANES de
APAREJADORES MADRID

17h a 19:30h Presencial & Streaming

Información e inscripción gratuita: www.bioeconomic.es

Sistemas de Climatización por Superficies Radiantes

Sandra de Torres – Ingeniera de Soporte Técnico en UPONOR



desarrollo urbano
área delegada de vivienda

MADRID

emys
EMPRESA MUNICIPAL DE LA VIVIENDA Y SUELO



Oficina
verde

Uponor en el mundo



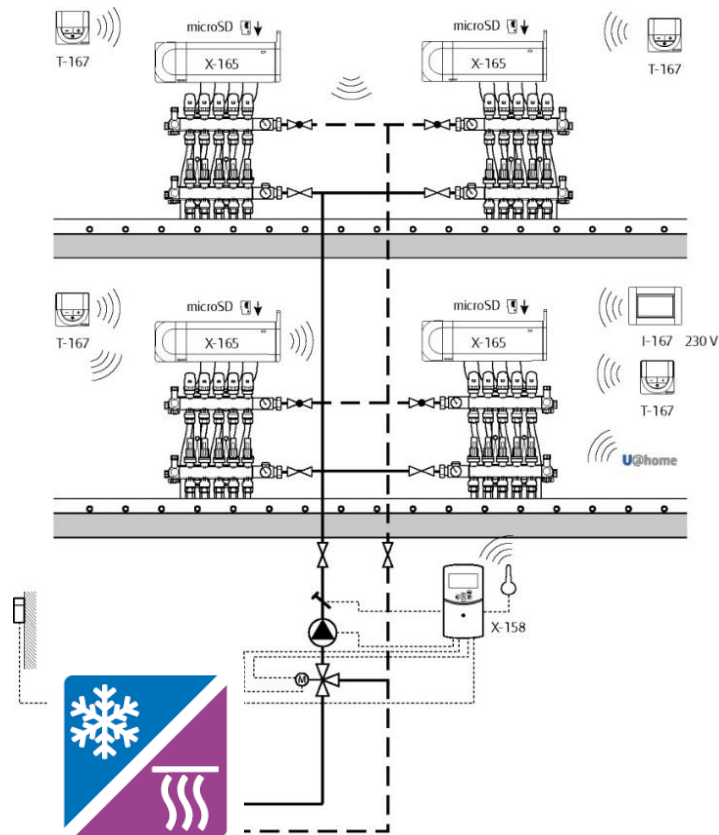
Principio de funcionamiento

Edificios de Consumo de Energía casi Nula

$$\text{Consumo} = \frac{\text{Demanda}}{\text{Rendimiento Instalaciones}}$$

Fuentes de Energía Renovables:

- Aerotermia
- Geotermia
- Solar térmica
- Solar fotovoltaica

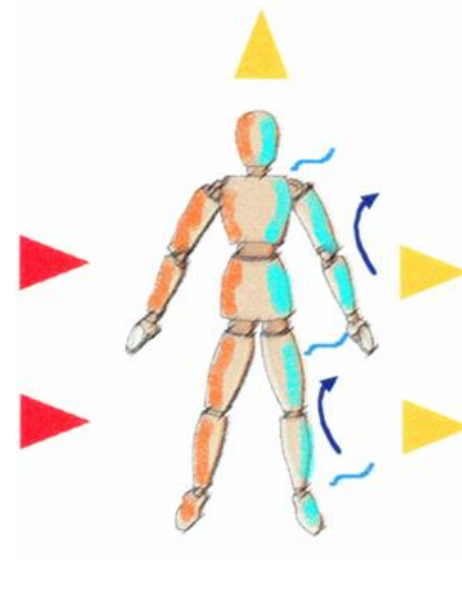
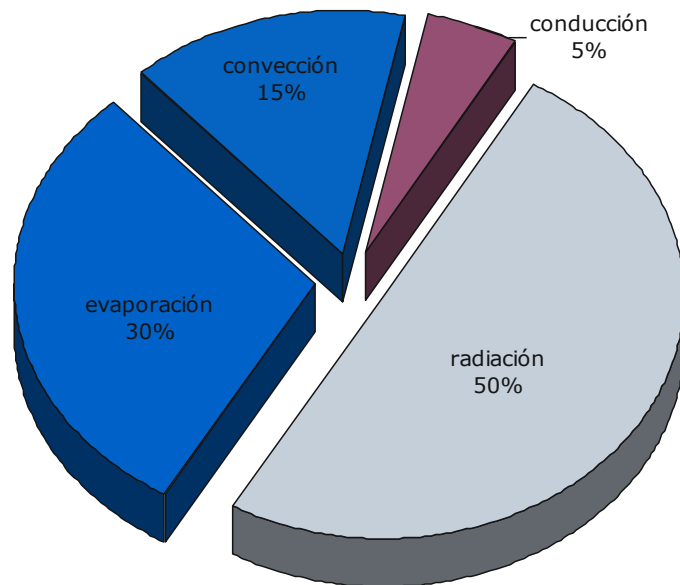


El confort térmico

Ergonomía de los ambientes térmicos

La actividad metabólica: la proporción de intercambio ideal

- UNE-EN ISO 8996: Modelo Humano para el cálculo de confort térmico.
- UNE-EN ISO 7730: Criterios de bienestar térmico.
- UNE-EN ISO 7726: Instrumentos de medida de las magnitudes físicas.



Principio de funcionamiento



¿Qué es la Climatización Invisible?

Es un sistema de climatización que usa como elemento emisor el propio suelo, paredes, techo o forjado de la construcción.

¿Cómo funciona?

Se crea un entramado de tuberías en la superficie radiante, por las que circula agua a la temperatura necesaria.

¿Por qué?

Asegura al usuario el intercambio de calor mediante radiación que implica el máximo confort.



Confort Térmico

- Homogeneidad de temperatura
- Reducción de la estratificación.
- Menores corrientes de aire:
 - **Silencioso:** sin molestos ruidos.
 - **Limpio y saludable:** No hace circular el polvo y mantiene la humedad relativa constante.
 - **Recomendado en:**
 - Guarderías.
 - Residencias de mayores.
 - Centros hospitalarios.



Libertad de espacio

- **Libertad de decoración.**
- **Incremento de espacio útil:**
Aumento de entre un 3 y 5% de superficie útil por vivienda.
- **Si riesgos a golpes o quemaduras.**



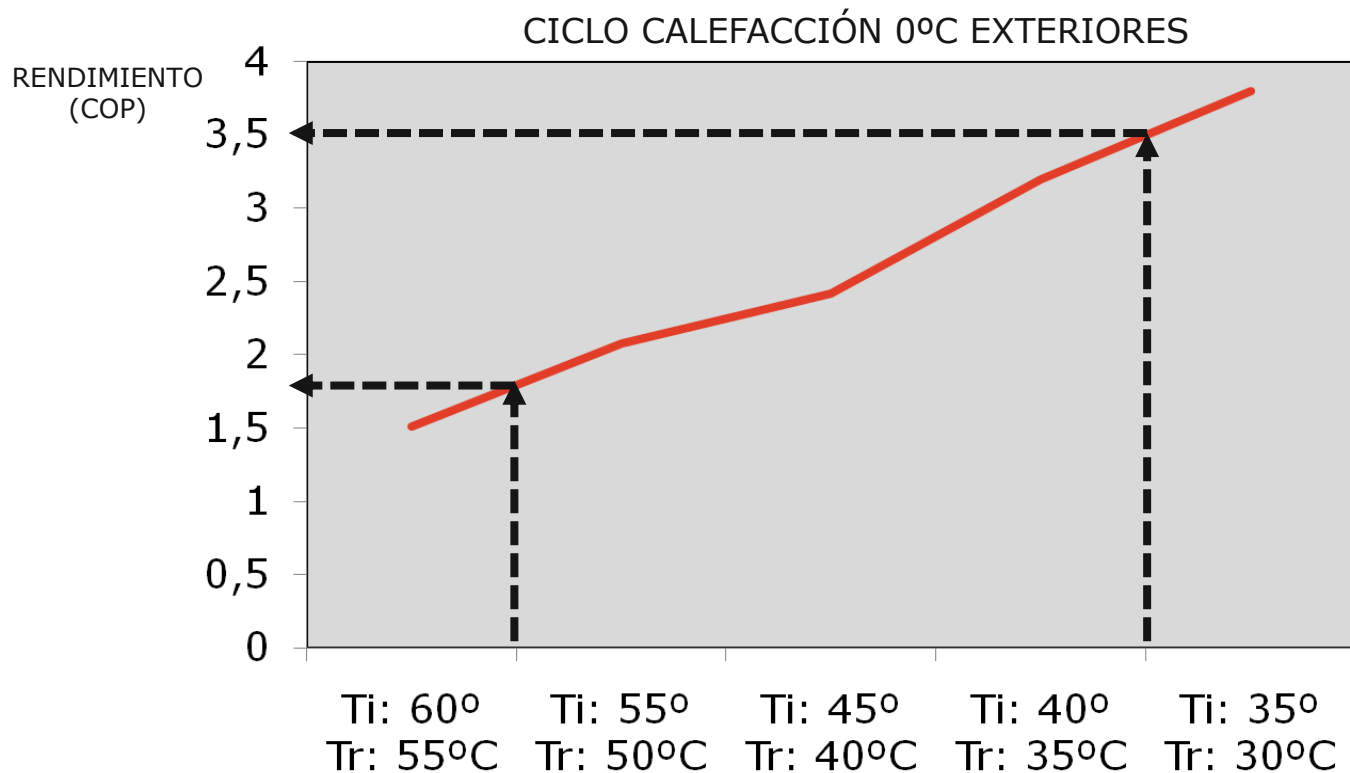
Sistemas más eficientes

- **Menores consumos de energía:**

- **Baja temperatura** de agua en calefacción ~ 35°C.
- **Alta temperatura** de agua en refrigeración ~ 15°C.
- **Mejor aislamiento** térmico en la vivienda.
- **Menor gasto de energía** en calentar o enfriar el aire.

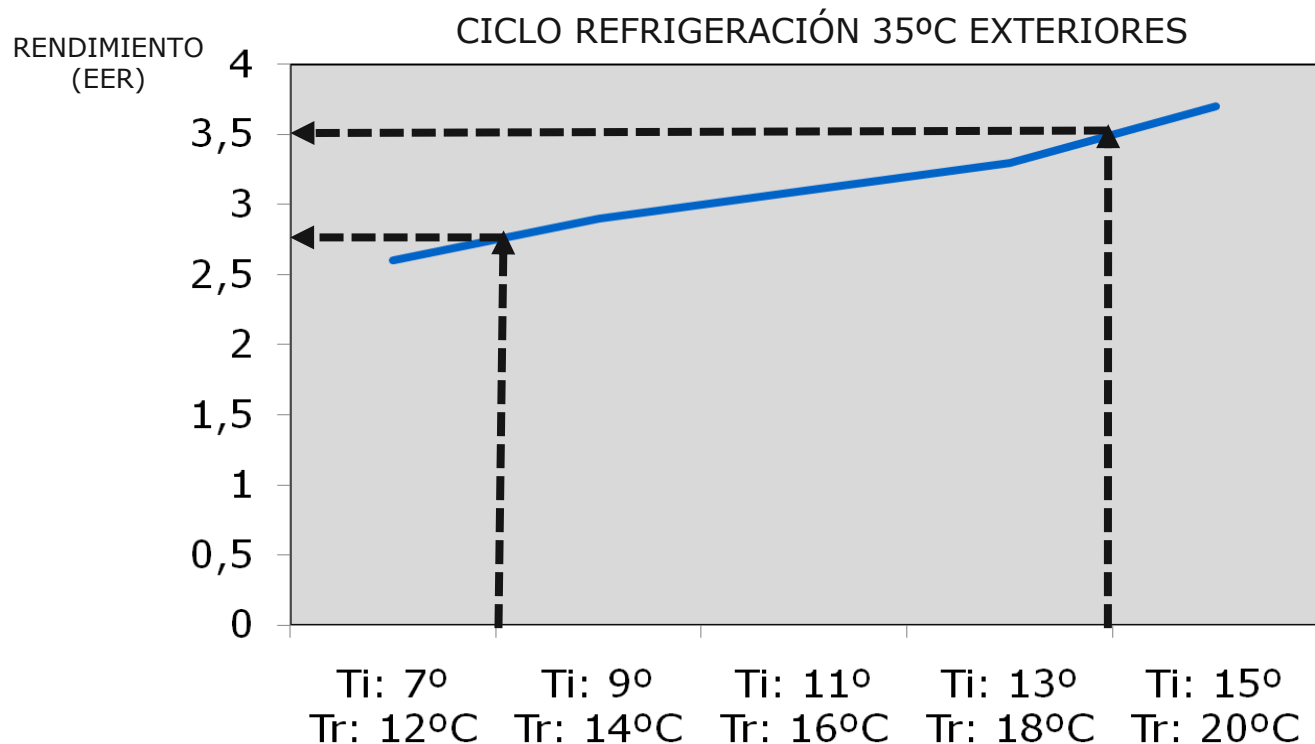


Equipos de Producción: Mejora del Rendimiento en Calefacción



Ti: T^a IMPULSIÓN
Tr: T^a RETORNO

Equipos de Producción: Mejora del Rendimiento en Refrigeración



Ti: T^a IMPULSIÓN
Tr: T^a RETORNO

Mejora del aislamiento térmico y acústico

Valores de máxima transmitancia permitidos por el CTE. DB-HE, para zona climatológica D:

Cerramiento	U (W/m ² .K)	U (Kcal/hm ² .K)
Muros exteriores	0,86	0,74
Ventanas	3,5	3,01
Tabiques interiores	1,69	1,45
Suelo radiadores/splits	0,64	0,55
Suelo UFH	0,41	0,35
Techo con radiadores/splits	0,64	0,55
Techo con UFH	0,41	0,35

La diferencia entre la transmitancia térmica del suelo y techo, entre el sistema de suelo radiante y los sistemas de radiadores o splits, viene dada por la capa de aislamiento y el mortero del suelo radiante.

Mejora en el aislamiento térmico y acústico

- Cumplimiento del CTE-DB-HR sobre aislamiento al ruido de impacto.

Resultado ensayos realizados por APPLUS, Centro especializado en ensayos y certificaciones de producto.

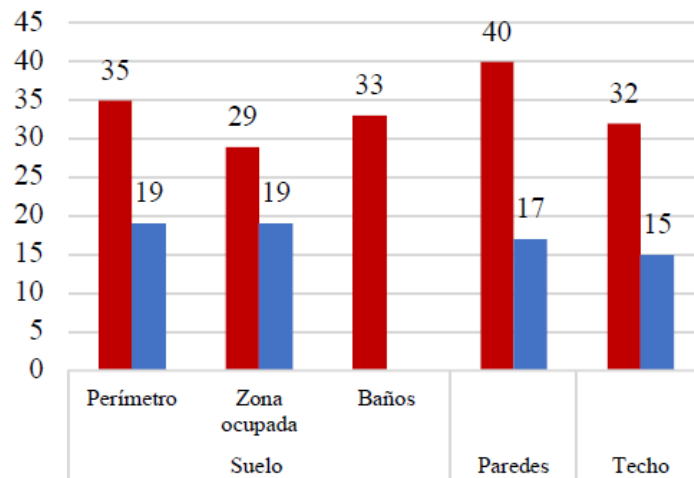
	ESPESOR AISLANTE S(MNm ³)	ESPESOR DE MORTERO POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ DEL TUBO Densidad superficial losa de mortero Kg/m ²			
		2cm 77kg/m ²	3cm 98kg/m ²	4cm 119kg/m ²	5cm 140kg/m ²
Reducción global al ruido de impacto (dB) UNE EN ISO 717-2	13mm 38,3 MNm ³	22	24	25	26
Ruido de impacto con un forjado tradicional (dB)		58	56	55	54
Reducción global al ruido de impacto (dB) UNE EN ISO 717-2	33mm 9,1 MNm ³	32	33	35	36
Ruido de impacto con un forjado tradicional (dB)		48	47	45	44

Ruido impacto L _{nT,w}
< 65 dB
< 65 dB
< 60 dB
< 65 dB
< 65 dB
< 60 dB

Cálculo de potencias en sistemas radiantes

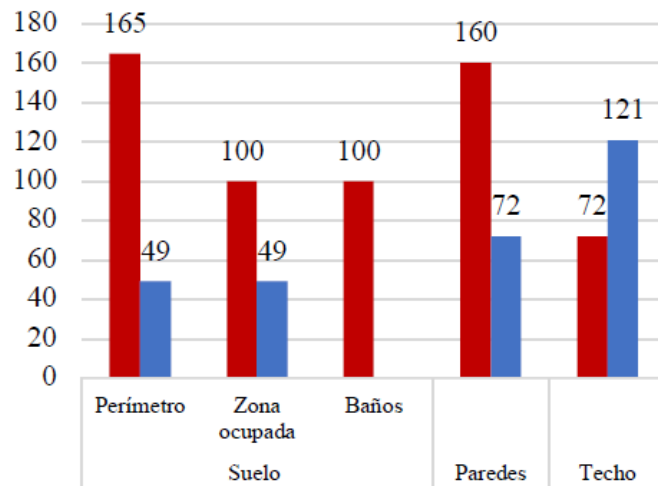
- UNE EN 1264
- LOW TEMPERATURE HEATING AND HIGH TEMPERATURE COOLING - REHVA

Temperatura de superficie límite



- Temperatura de superficie límite ISO 7730 Max Calefacción
- Temperatura de superficie límite ISO 7730 Min Refrigeración

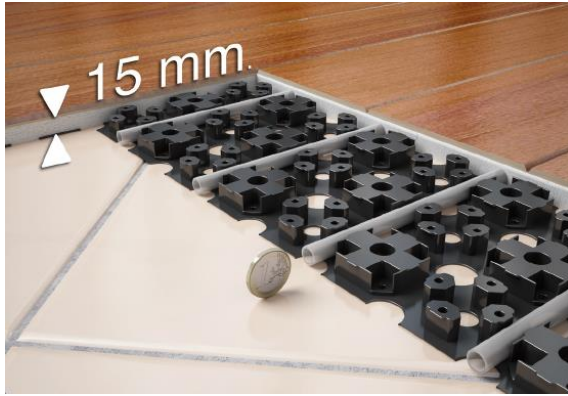
Capacidad máxima W/m²



- Capacidad máxima W/m² Calefacción
- Capacidad máxima W/m² Refrigeración

Soluciones de Climatización Invisible

Por suelo radiante



Climatización Invisible por suelo radiante

Tubería



- Polietileno reticulado por el método Engel: grado de reticulación > 70 % (Pex-a).

- Máxima flexibilidad
- Alta resistencia
- Marcada metro a metro

- 100% antidifusión de oxígeno: delgada película de etilvinil-alcohol que impide la entrada de oxígeno a la instalación

- Sin depósitos de oxido
- Mayor duración de la instalación

- Protección sobre la capa de eval ante arrastres, rozaduras, agua y humedad.

- Otras Gamas:
16,17,20,25,32,40,50,63,75 y 90 mm

- Para circuitos:
9,9 x 1,1 16x1,8 17x2,0 20x1,9

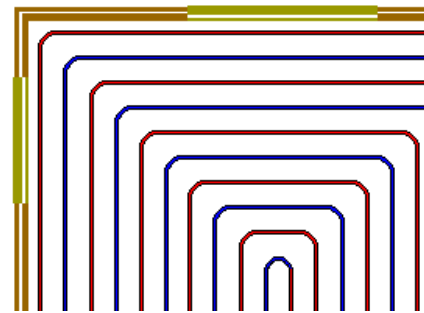


Climatización Invisible por suelo radiante

Parámetros en diseño

Estimación en el diseño:

- Recomendación de longitud en circuitos:
 - Circuito máximo: 120m.
 - Circuito mínimo: 30m.
- Separación entre tubos recomendado:
 - Solo calefacción: 20cm
 - Calefacción refrigeración: 15cm.
 - Cuartos de baño/aseos: 10cm.
- Pruebas de estanqueidad y presión:
 - Con el circuito lleno de agua.
 - Conforme a la UNE EN 1264 y UNE ENV 12108.



Para anotar fácilmente los datos de sus Circuitos:

Nº CIRCUITO (de izquierda a derecha)	NOMBRE HABITACIÓN	LONGITUD CIRCUITO	POSICIÓN REGULADOR COLECTOR	Nº CANAL Radio Control System, Genius, Cosy, o Comfort System	LOCALIZACIÓN TERMOSTATO

Climatización Invisible por suelo radiante Mortero y pavimento



1.- Los espesores del mortero serán:

- Con mortero tradicional: 4cm a 7cm.
- Con mortero autonivelante: 2cm a 4cm.



2.- Elección de los pavimentos

Guía de morteros para sistemas de Suelo Radiante

uponor

Con la colaboración de:



Regulación y control inteligentes

Definición:

1.- Termostática:

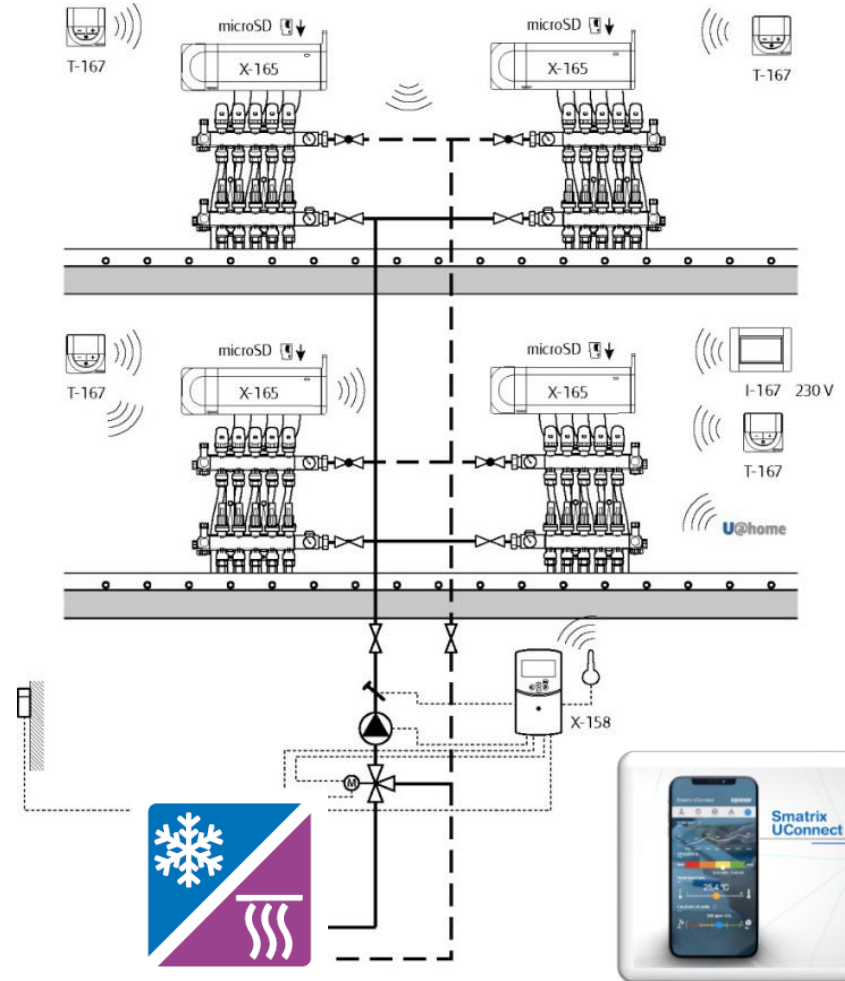
Regulación basada en la temperatura ambiente interior.

- Realiza la zonificación de distintas dependencias.
- Actúa abriendo o cerrando el paso de agua a los distintos circuitos.

2.- Temperatura exterior y temperatura de impulsión:

Regulación basada en la temperatura exterior.

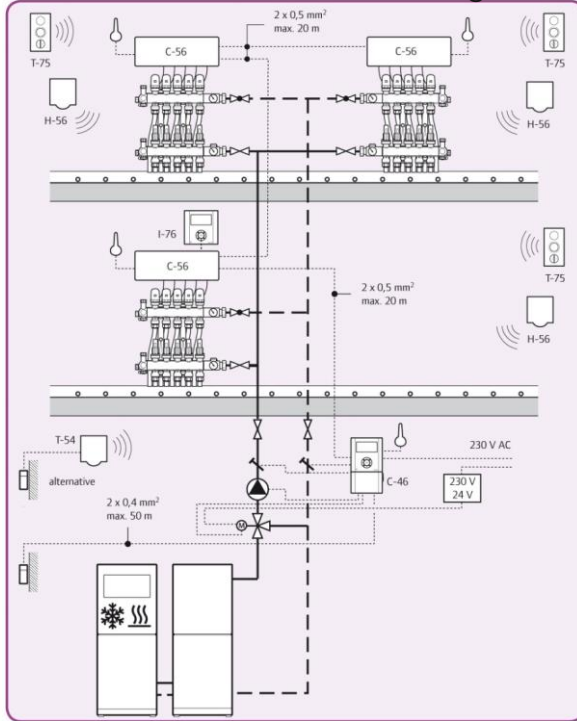
- Se anticipa a los cambios climáticos exteriores.
- Actúa sobre la temperatura del agua.



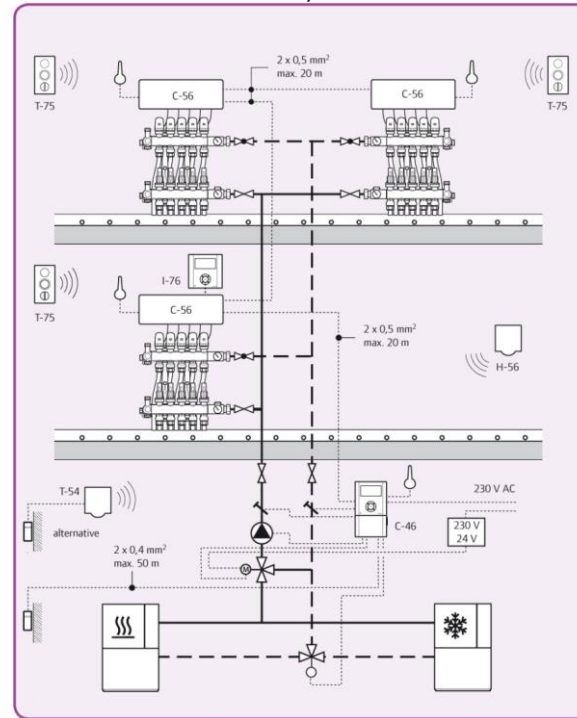
Regulación y control inteligentes

Esquemas de principio

Bomba de calor Aire-Agua



Caldera y enfriadora



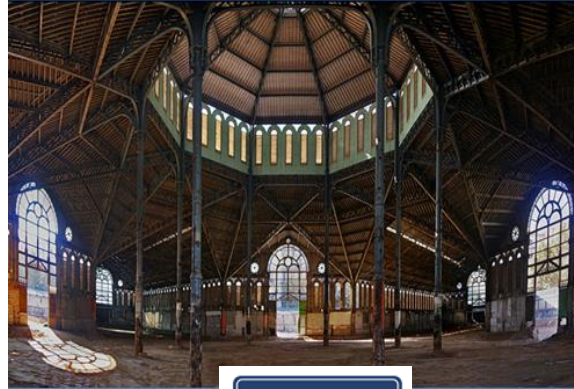
Soluciones de Climatización Invisible

Por techo radiante



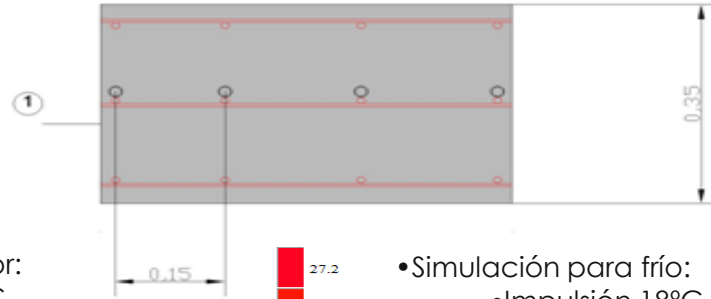
Soluciones de Climatización Invisible

Forjados y Pantallas Activas



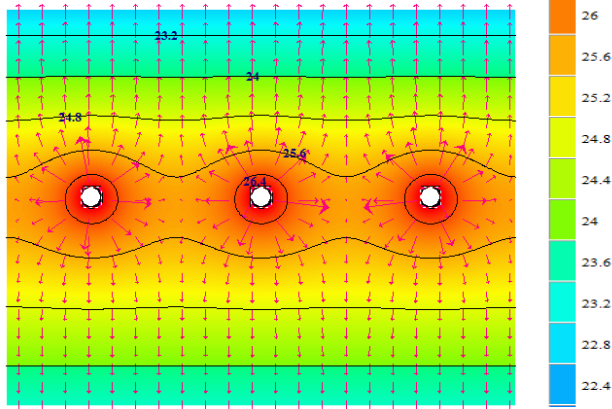
Soluciones de Climatización Invisible

Forjados y Pantallas Activas



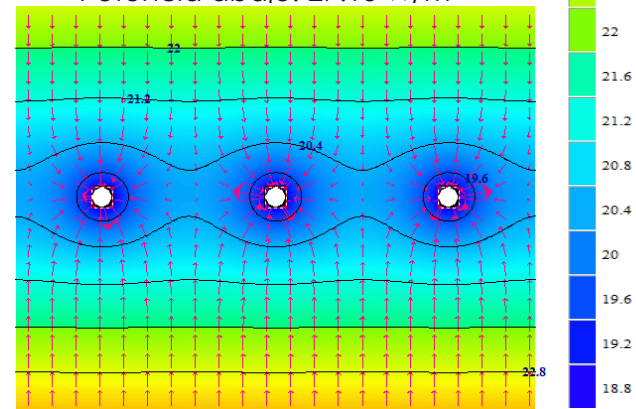
• Simulación para calor:

- Impulsión 28°C
- Potencia arriba: 29 W/m²
- Potencia abajo: 20.7 W/m²



• Simulación para frío:

- Impulsión 18°C
- Potencia arriba: 23.5 W/m²
- Potencia abajo: 27.15 W/m²



DTIE Soluciones Radiantes

Autores:

Francisco Javier Rey Martínez: Catedrático de Universidad en el área de Máquinas y Motores Térmicos de la Universidad de Valladolid. Autor de varios libros y artículos relacionados con la energética edificatoria y las instalaciones de climatización. Es socio y miembro del comité técnico de ATECYR.

Eloy Velasco Gómez: Lcdo. en Químicas en la especialidad de Ingeniería Química y Doctor Ingeniero Industrial. Profesor Titular de Universidad en el Departamento de Ingeniería Energética y Fluidomecánica de la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Valladolid. Miembro de ATECYR.

Israel Ortega Cubero: Director de Formación y Servicio Técnico Iberia en Uponor. Ingeniero Industrial, Postgrado en Gestión de Proyectos de Climatización por la UPM. Gestor Energético Europeo – EUREM por Escan Consulting. Máster en Dirección de MK y Gestión Comercial por Eserp Business School. Miembro del claustro académico de Idesie Business School.

Ana Martín Duque: Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones. Experto en Instalaciones de climatización, soluciones radiantes y eficiencia energética. Desarrollo de software de cálculo para dimensionamiento y diseño de instalaciones. Ingeniero de proyectos de Uponor

Revisor: Antonio Vegas Casado, miembro del Comité Técnico de Atecyr

RELACIÓN DE MIEMBROS DEL COMITÉ TÉCNICO DE ATECYR

Presidente: José Manuel Pinazo Ojer

Vicepresidente ejecutivo: Pedro G. Vicente Quiles

Vicepresidente: Ricardo García San José

Miembros honoríficos:
Alberto Viti

DOCUMENTOS TÉCNICOS
DE INSTALACIONES
EN LA EDIFICACIÓN



DTIE 9.09 SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN RADIANTE

DTIE 9.09 SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN RADIANTE

PATROCINA

EDITA

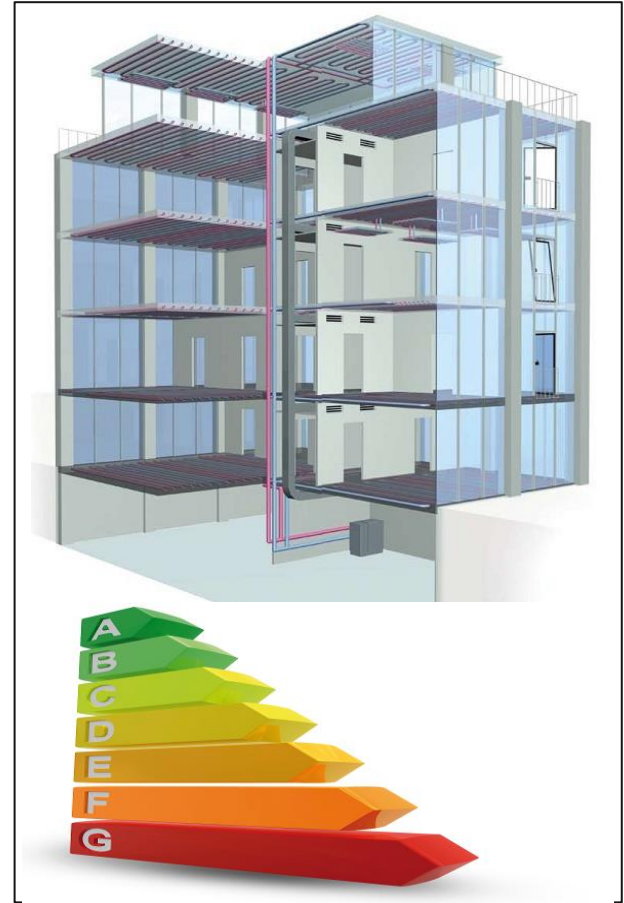
uponor

Atecyr

Conclusiones

- **Mayor confort térmico.**
- **Menor consumo de energía:**
 - ✓ Reducción de la Demanda Térmica
 - ✓ Aumento del Rendimiento de los sistemas energéticos.
- Ideal con **fuentes de energía renovables**, con ahorros de hasta el 90%.
- Bajo coste de **mantenimiento.**

EL PRESENTE SISTEMA ESTÁNDAR DE CLIMATIZACIÓN



Programa de Servicios Uponor One



Libro de referencias 2023



Índice

Greenspace	6
La Pinada Lab	10
Sede de Fundación Arquia	14
Cartuja Qanat	18
Restaurante Saddle	22
Villa Mayfair	26
Villa Cullinan	30
hi! Cañaverl	34
Edificio La Luz	38
Residencial Escalonia	42
Can Domenge	46
Residencial Viena	50
Antiguo Hotel España	54
Homes Qian	58