



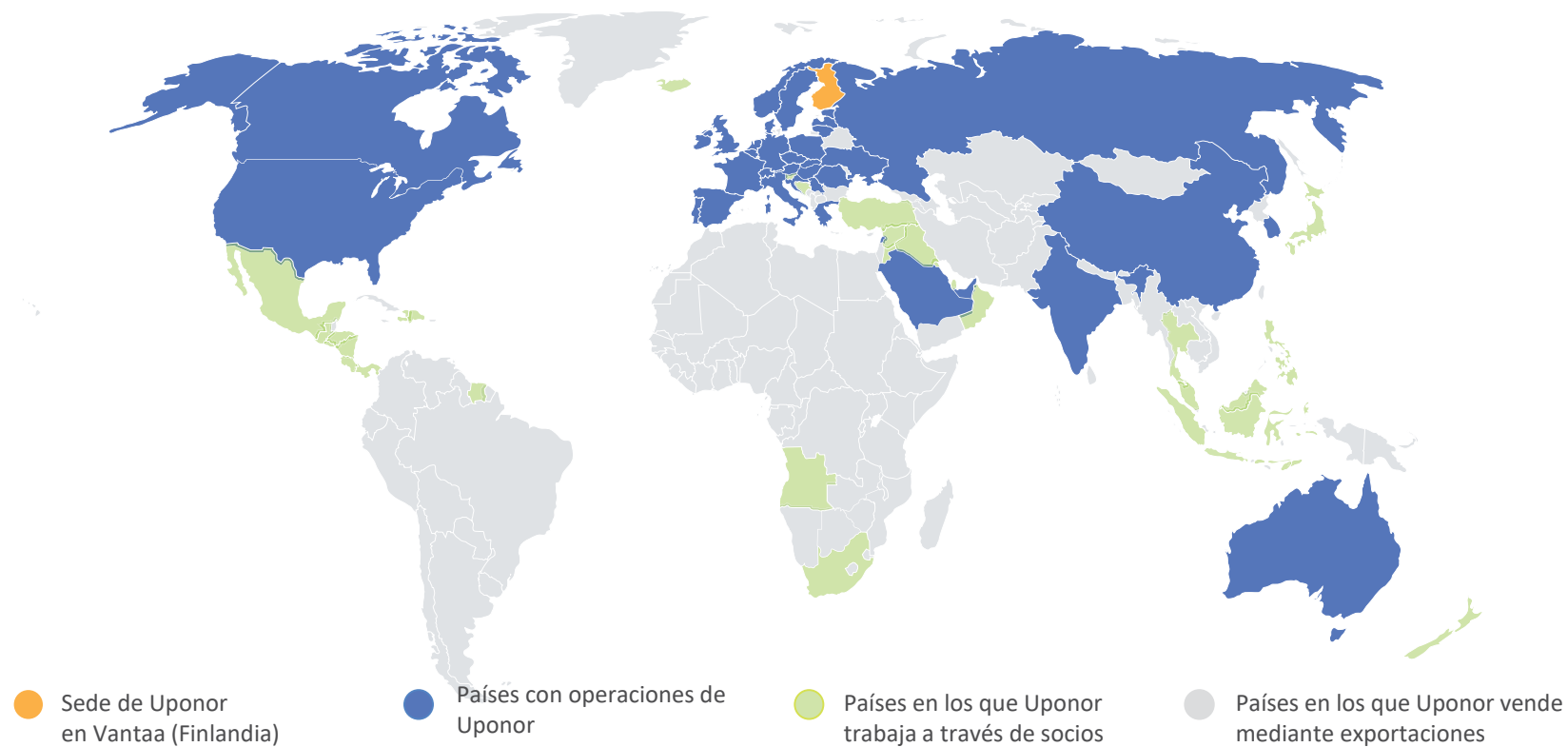
uponor

Calefacción y refrigeración de edificios mediante superficies radiantes

Jornada on-line sobre ahorro energético en gimnasios

Israel Ortega Cubero
Director de Formación y Servicios Técnicos Iberia

Uponor en el mundo

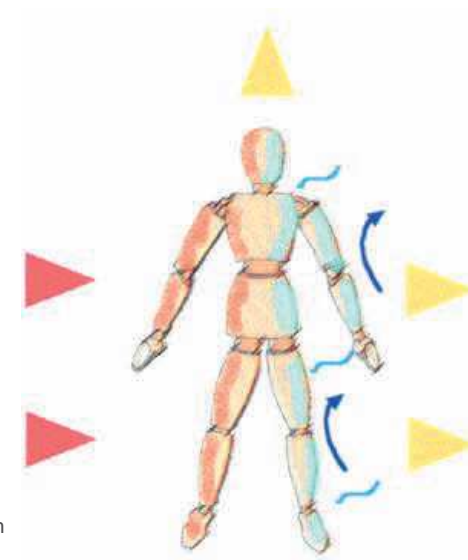
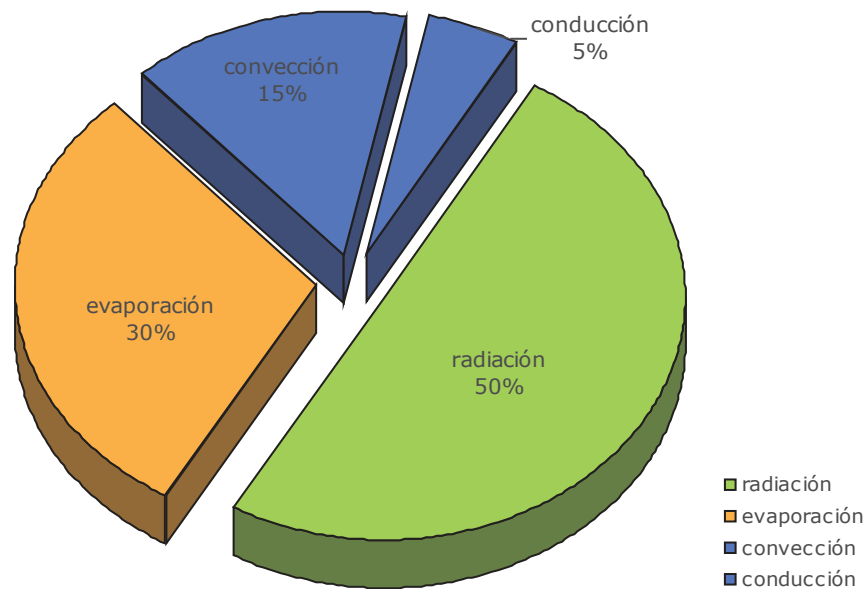


El confort térmico

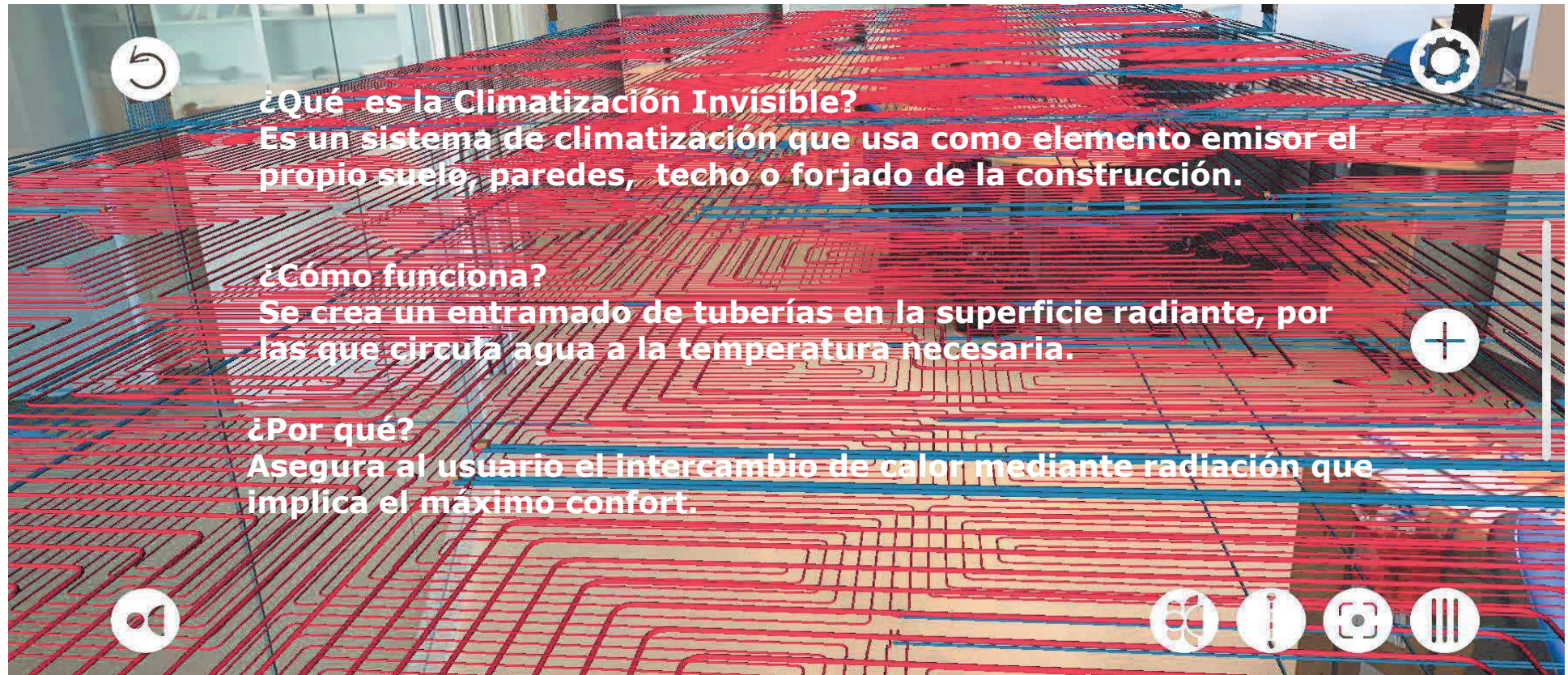
Ergonomía de los ambientes térmicos

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



DTIE Soluciones Radiantes

Autores

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



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.**



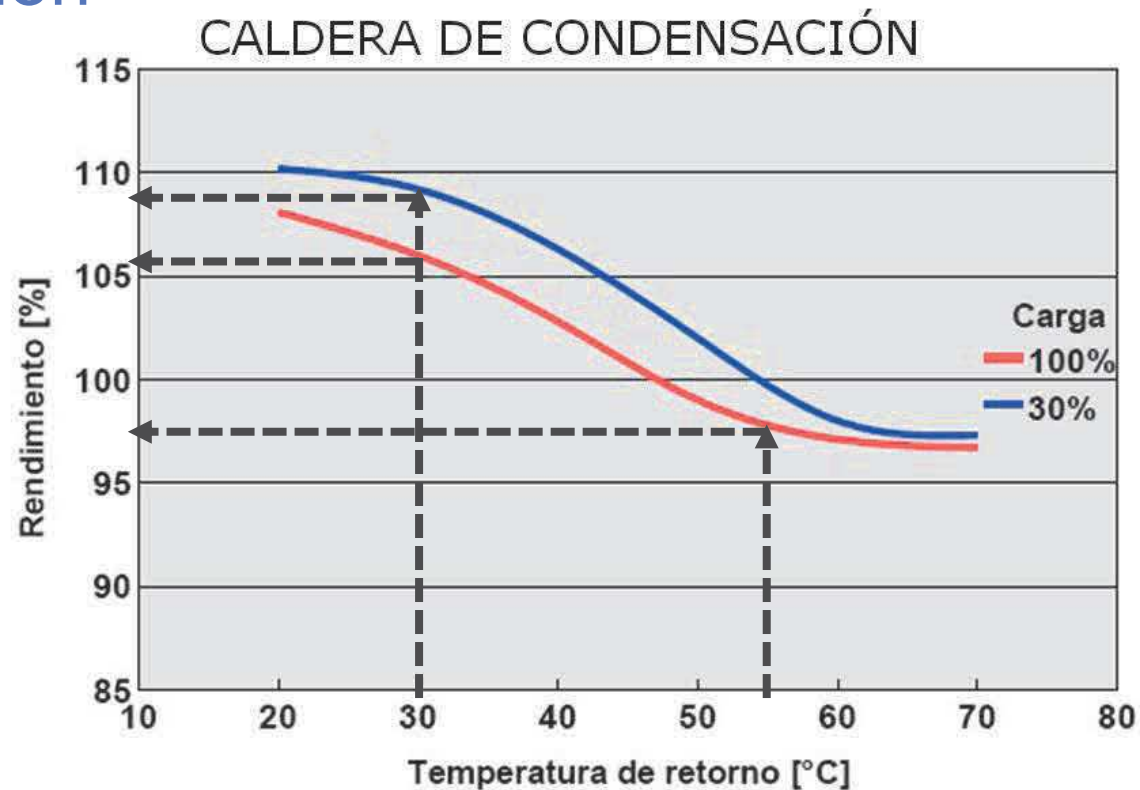
Sistemas más eficientes

○ Menores consumos de energía:

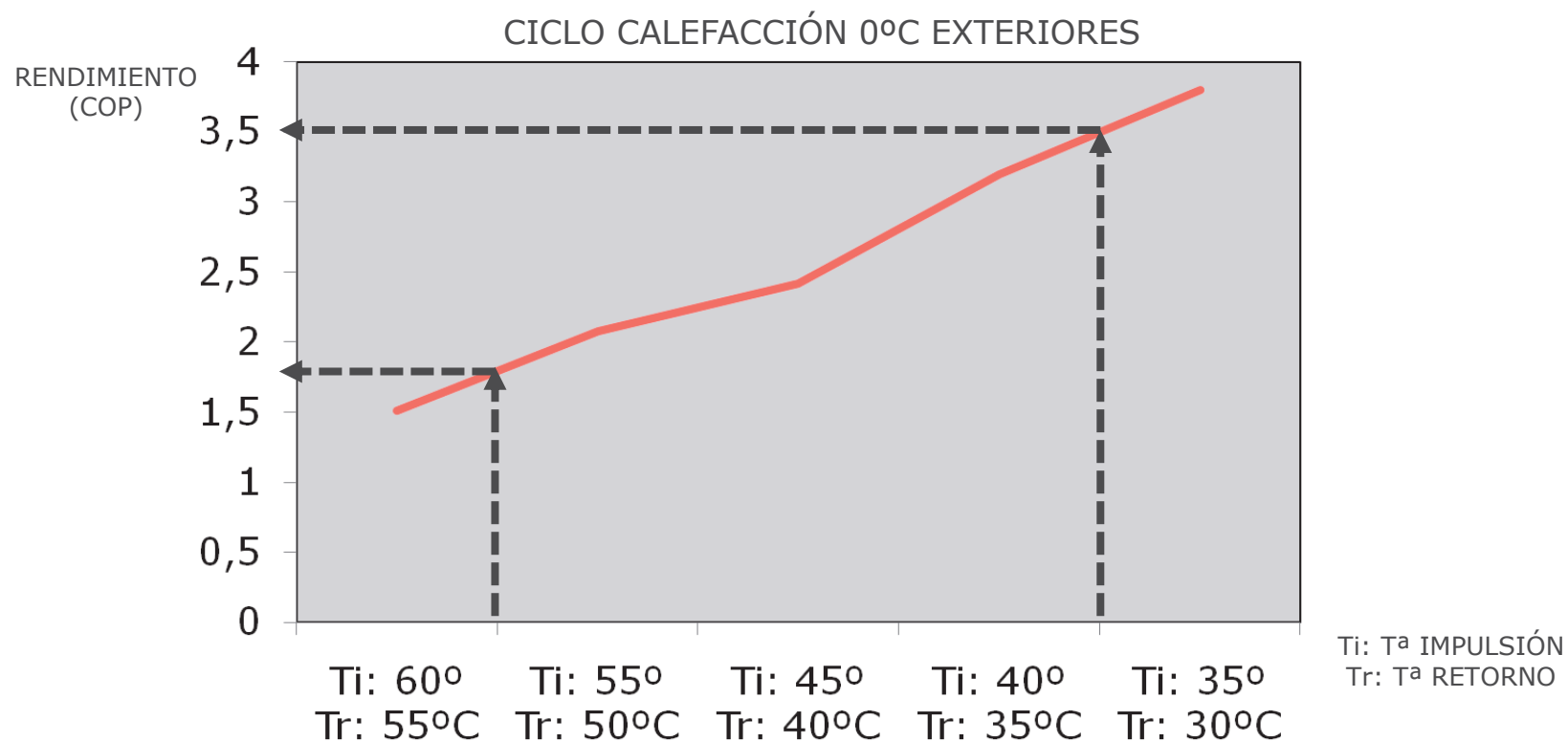
- **Baja temperatura** de agua en calefacción ~ 40°C.
- **Alta temperatura** de agua en refrigeración ~ 16°C.
- **Mejor aislamiento** térmico en la vivienda.
- **Menor gasto de energía** en calentar o enfriar el aire.



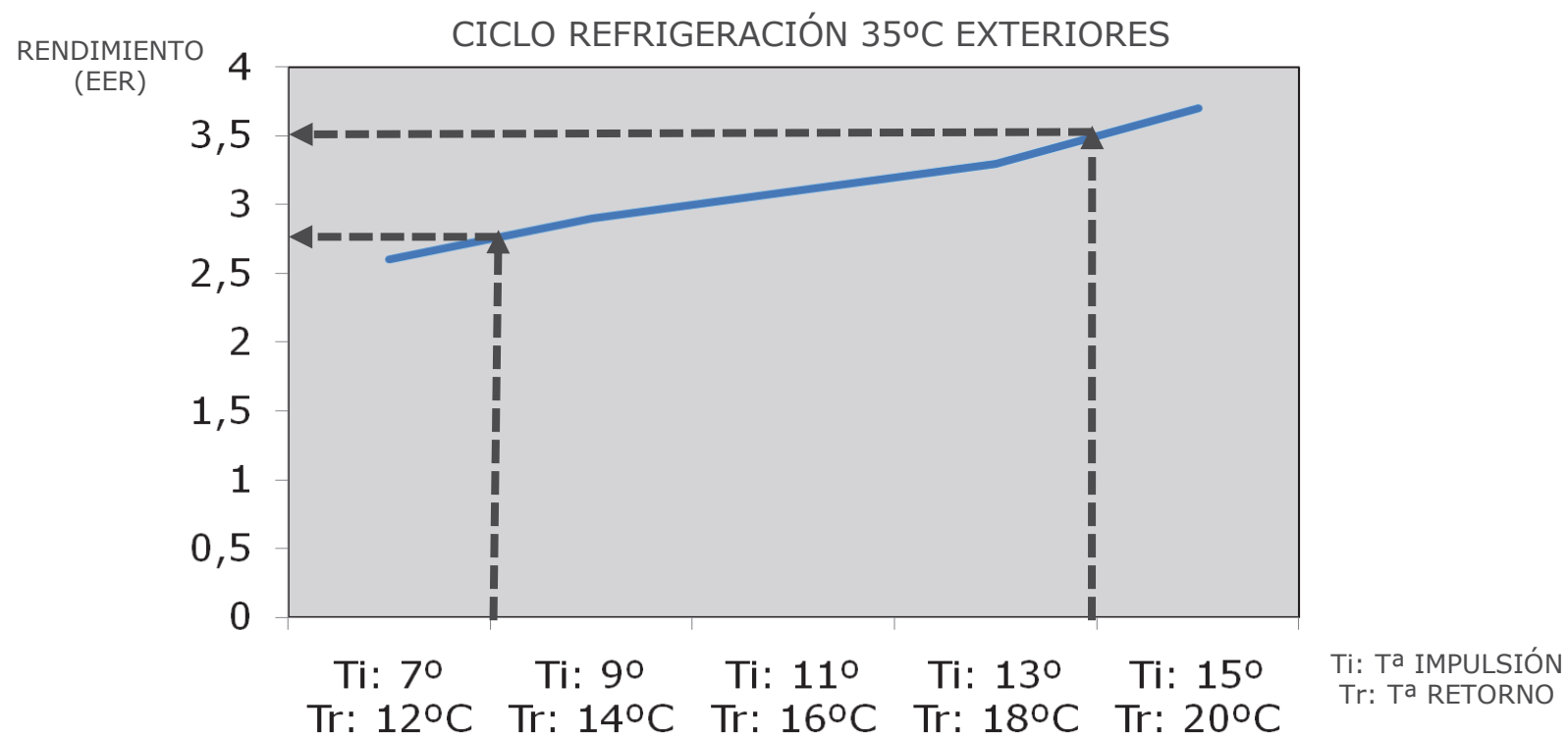
Equipos de Producción: Mejora del Rendimiento en Calefacción



Equipos de Producción: Mejora del Rendimiento en Calefacción



Equipos de Producción: Mejora del Rendimiento en Refrigeración



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

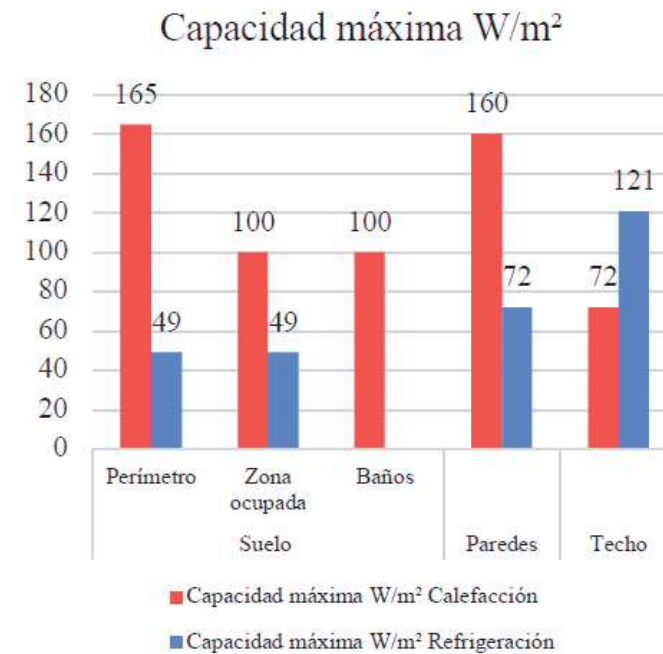
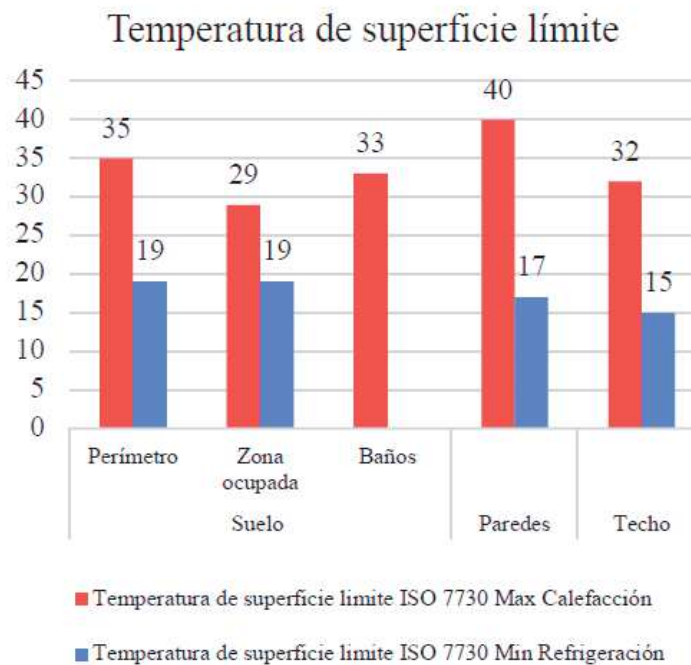
- Cumplimiento del CTE-DB-HR sobre aislamiento al ruido de impacto.

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

	ESPESOR AISLANTE S(MNm³)	ESPESOR DE MORTERO POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ DEL TUBO Densidad superficial losa de mortero Kg/m²				Ruido impacto $L'_{nT,w}$
		2cm 77kg/m²	3cm 98kg/m²	4cm 119kg/m²	5cm 140kg/m²	
Reducción global al ruido de impacto (dB) UNE EN ISO 717-2	13mm 38,3 MNm³	22	24	25	26	≥ 65 dB
Ruido de impacto con un forjado tradicional (dB)		58	56	55	54	≥ 65 dB
Reducción global al ruido de impacto (dB) UNE EN ISO 717-2	33mm 9,1 MNm³	32	33	35	36	≥ 60 dB
Ruido de impacto con un forjado tradicional (dB)		48	47	45	44	≥ 65 dB

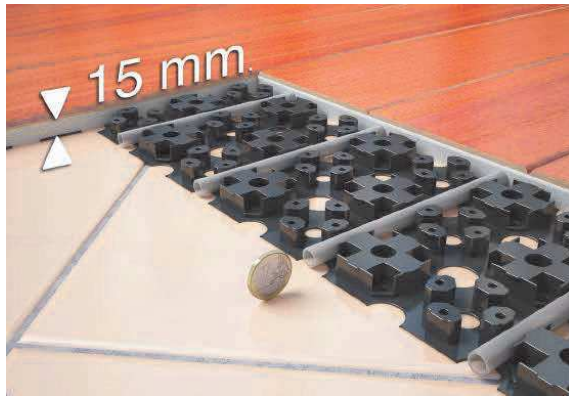
Cálculo de potencias en sistemas radiantes

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



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

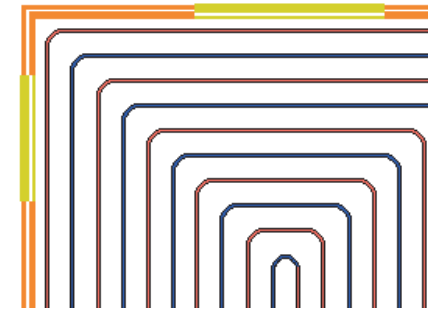


Climatización Invisible por suelo radiante

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:

[illegible]

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.- Una vez fraguado colocar el pavimento.



- 3.- No poner en marcha hasta que el mortero no esté totalmente seco. Consultar secados del mortero según fabricante.

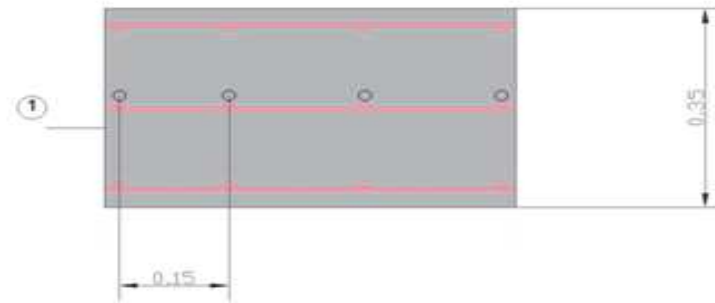
Soluciones de Climatización Invisible

Por techo radiante



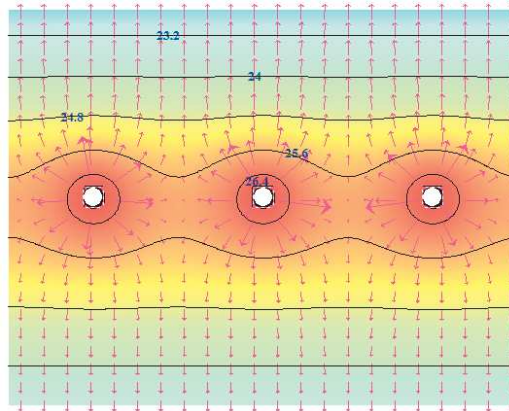
Potencias con Forjados Activos

Simulación



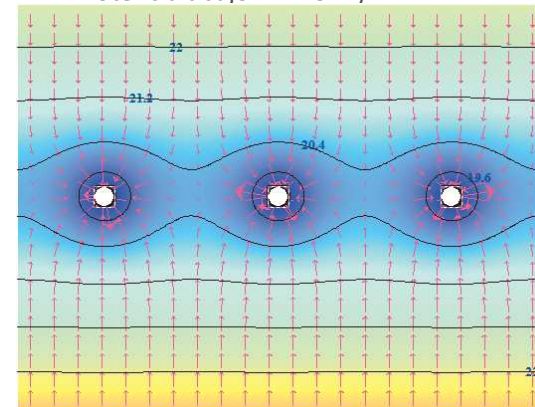
• Simulación para calor:

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



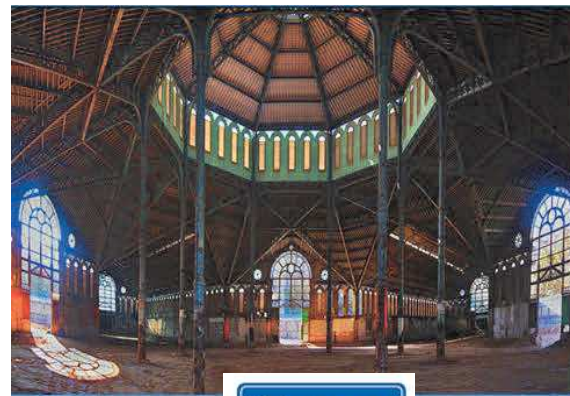
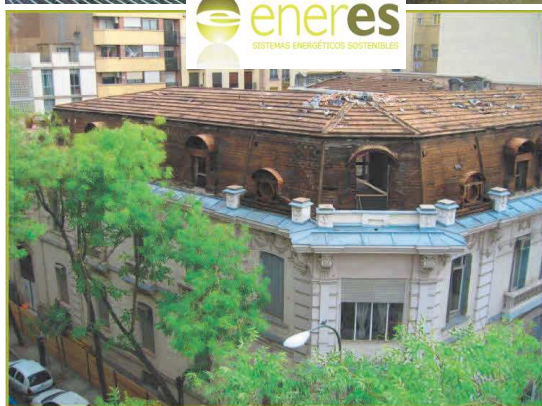
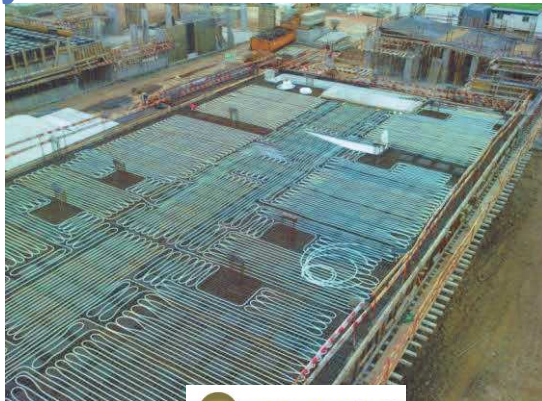
• Simulación para frío:

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



Soluciones de Climatización Invisible

Forjados y Pantallas Activas



Regulación y control inteligentes

Definición:

1.- Termostática:

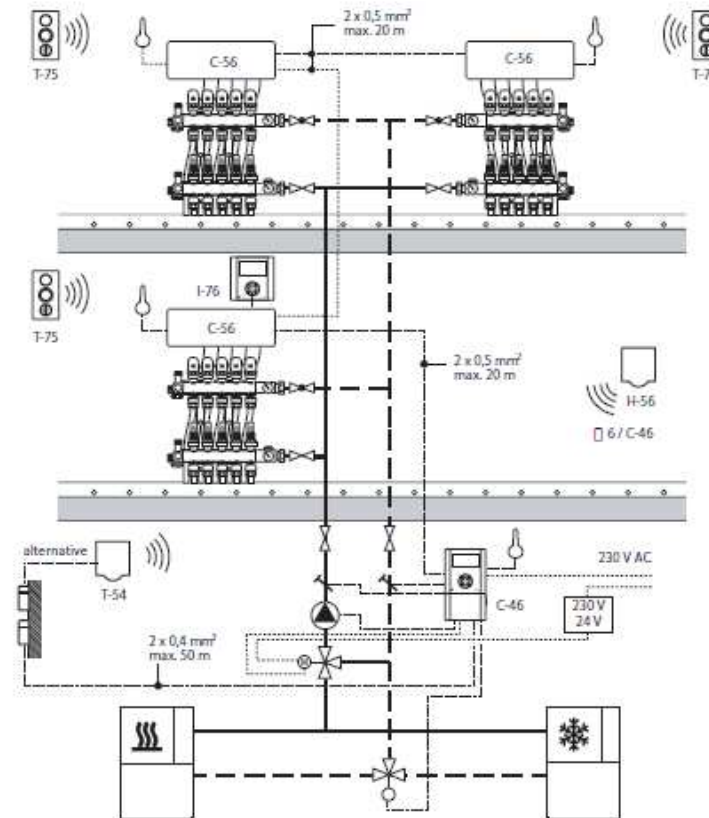
Regulación basada en la temperatura ambiente interior.

- 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:

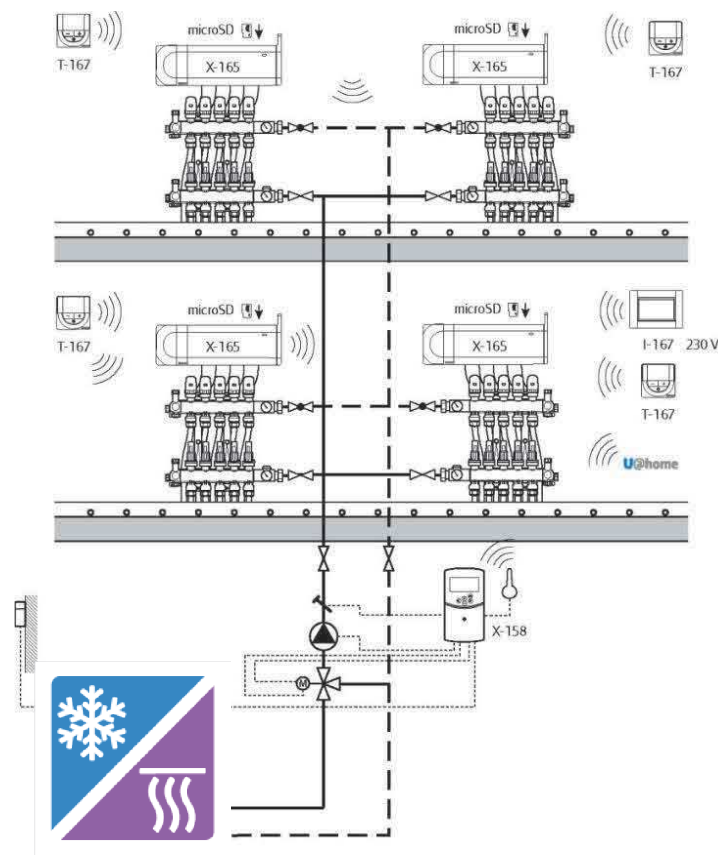
Regulación basada en la temperatura exterior.

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

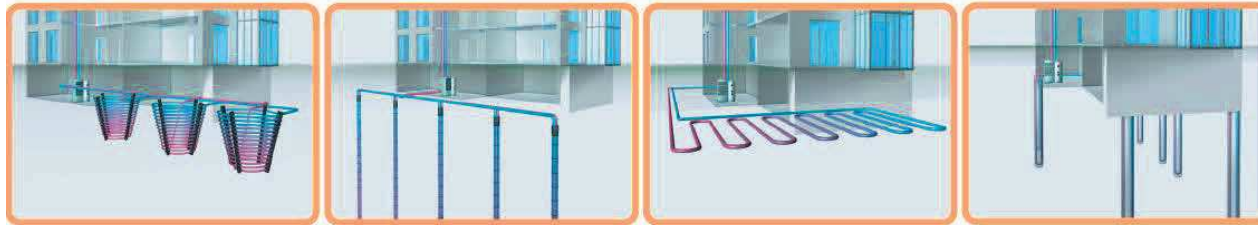


Regulación y control inteligentes

Definición:



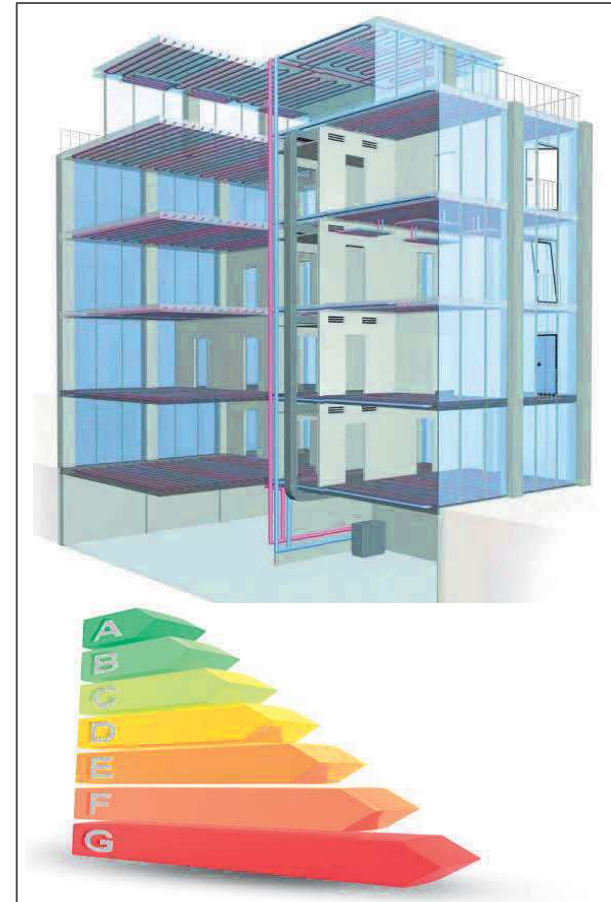
Uso de energías renovables - Geotermia



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



uponor

Muchas gracias por su atención!

Israel.ortega@uponor.com

www.uponor.es



uponor