



# Uponor

## Climatización Invisible Uponor "Un factor clave en la eficiencia energética"

EN MADRID A 22 DE MARZO DE 2012

ISRAEL ORTEGA  
UPONOR ACADEMY MANAGER IBERIA

# Soluciones de Uponor

## Climatización Invisible

- **Solución integrada, frío, calor y ventilación.**
- **Optimización del confort, salud, coste y consumo energético.**
- **Permite el uso eficiente de energías renovables.**



## Soluciones de Fontanería

- **Soluciones de PEX y multicapa para el transporte de agua y resistentes a la corrosión.**
- **Instalación rápida y segura.**
- **Muy adecuadas para renovación y modernización de las instalaciones.**

## Soluciones de Infraestructura

- **Transporte y almacenaje de agua limpia, de lluvia y residuales**
- **Tratamiento de aguas residuales en áreas no urbanas.**
- **Bajos costes de instalación y de operación.**

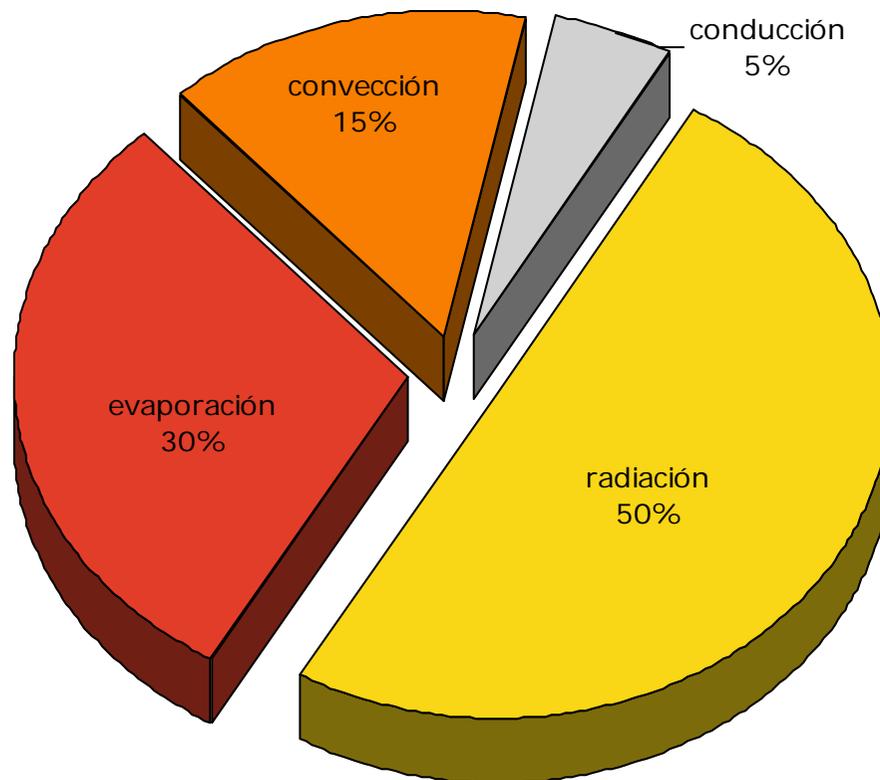




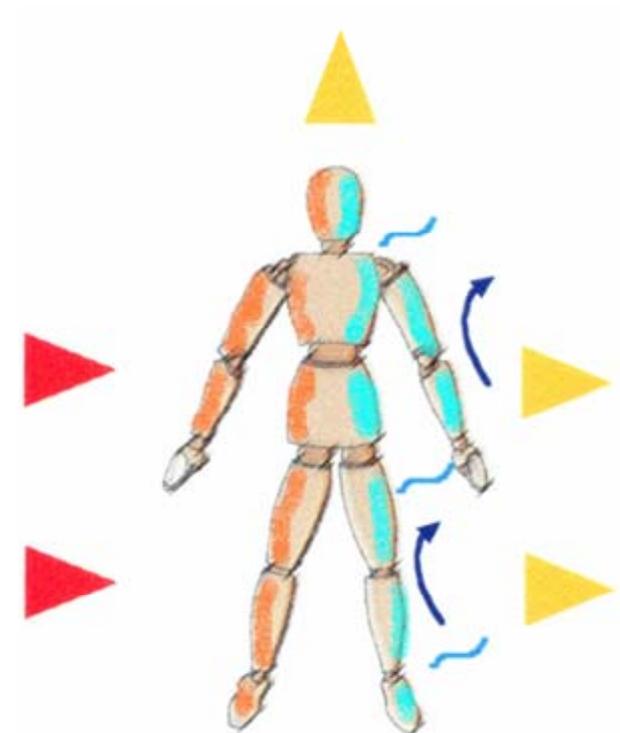
## Sistemas Uponor de Climatización Invisible

# El confort térmico

La actividad metabólica: la proporción de intercambio ideal  
UNE-EN ISO 7730 / 7726



- radiación
- evaporación
- convección
- conducción



# Principio de funcionamiento

## ¿Qué es la Climatización Invisible UPONOR?

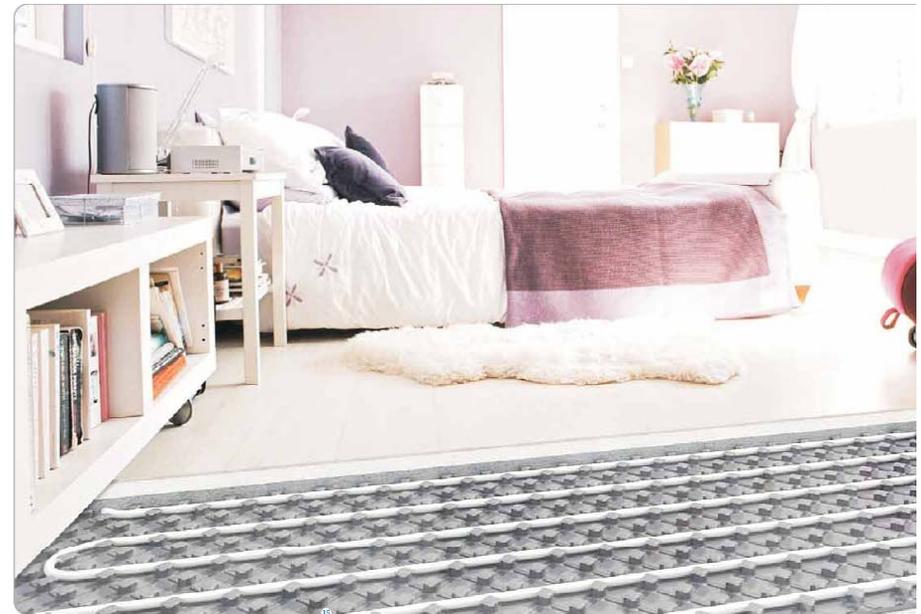
Es un sistema de climatización que usa como elemento emisor el propio suelo, paredes, techo o forjado de la construcción.

## ¿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.





## Principales parámetros de los Sistemas de Climatización Invisible

# Introducción

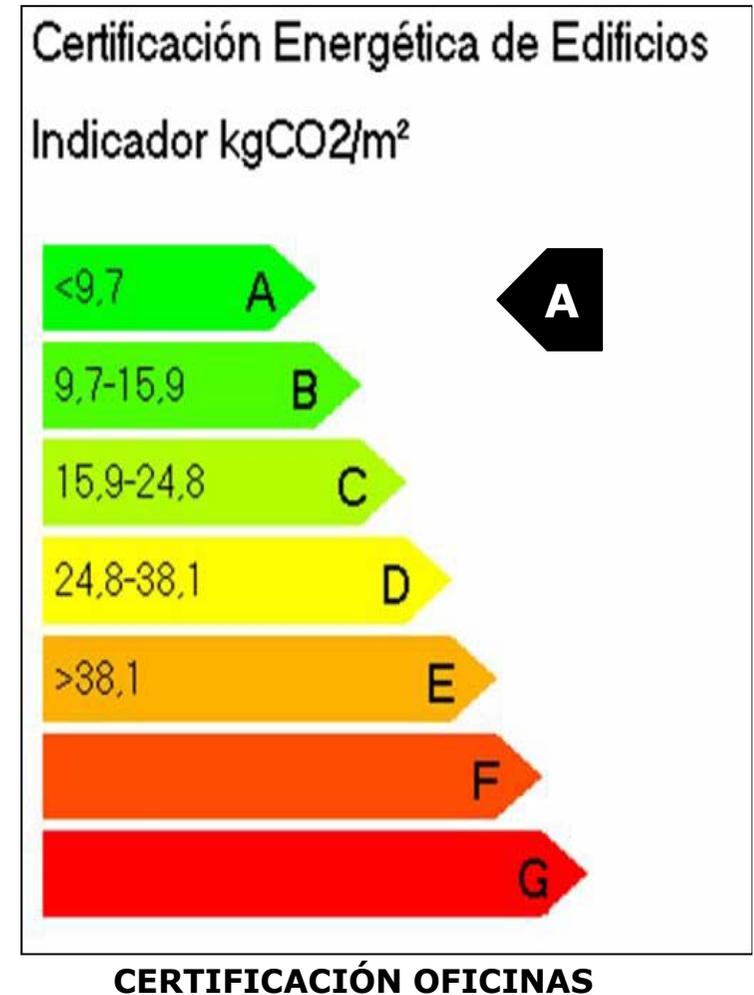
- ¿Qué es el confort térmico?
  - Es el equilibrio entre el calor producido y el calor perdido por el cuerpo
- ¿De qué depende el confort térmico?

Según la ISO 7730 depende de los siguientes 6 parámetros:

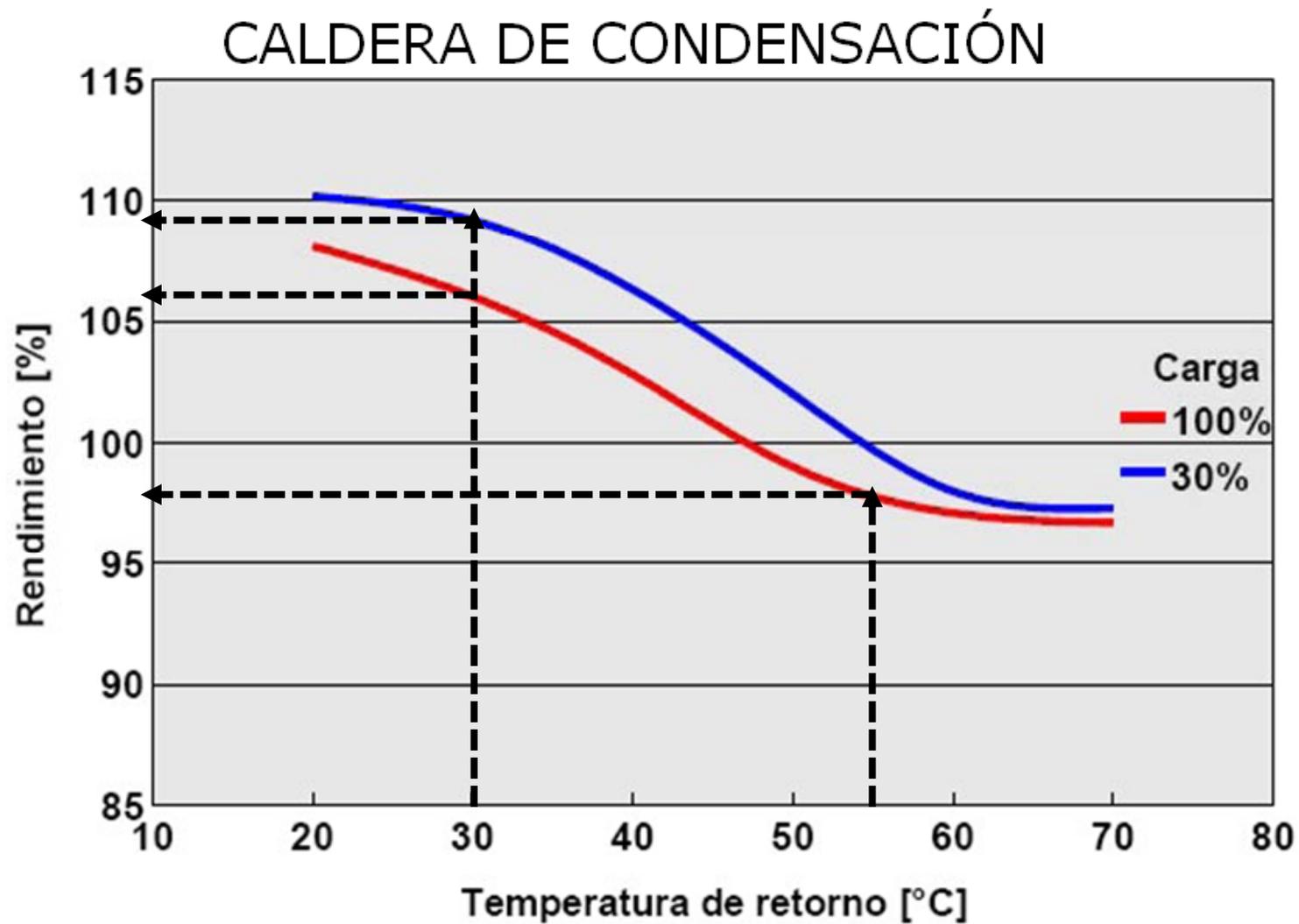
  - Temperatura del aire
  - Temperatura radiante
  - Velocidad del aire
  - Humedad relativa
  - Actividad metabólica
  - Grado de vestimenta
- ¿Qué provoca insatisfacción térmica?
  - La asimetría de la temperatura radiante
  - Las corrientes de aire
  - Una diferencia de temperatura entre los pies y la cabeza  $> 3^{\circ}$

# ¿Por qué ahorra energía la Climatización Invisible?

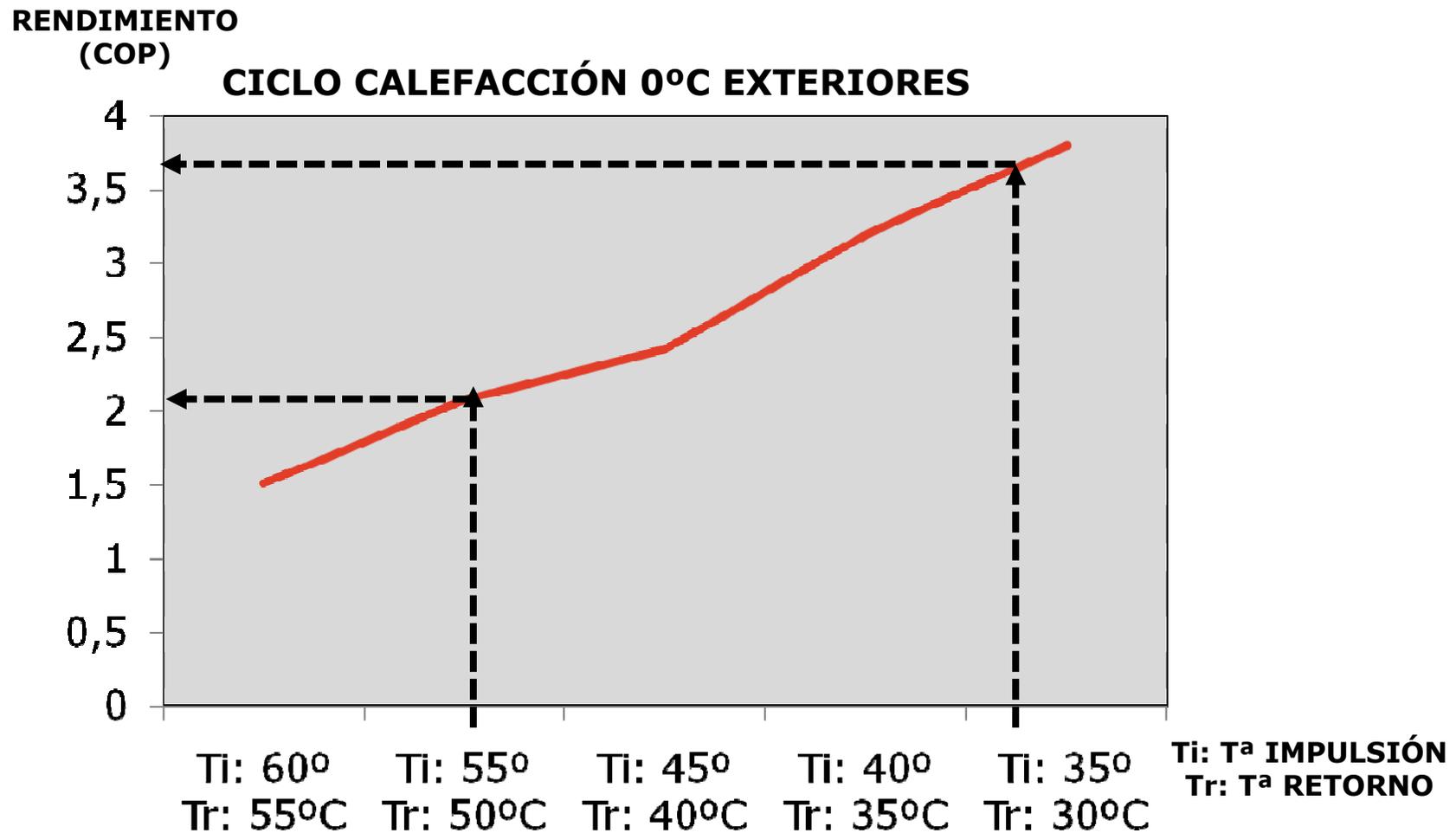
- 1. Aumento del rendimiento** de las fuentes de energía tanto no renovables como renovables debido a:
  - Una temperatura de suministro de agua más cercana a la temperatura de consigna ambiente.
  - Menor salto térmico entre la temperatura de impulsión y la de retorno
- 2. Reducción de energía** en calentar o enfriar o en ventilación **por efecto de la temperatura operativa.**
- 3. Reducción de pérdidas** de energía a través de los cerramientos **debido al gradiente de temperaturas.**



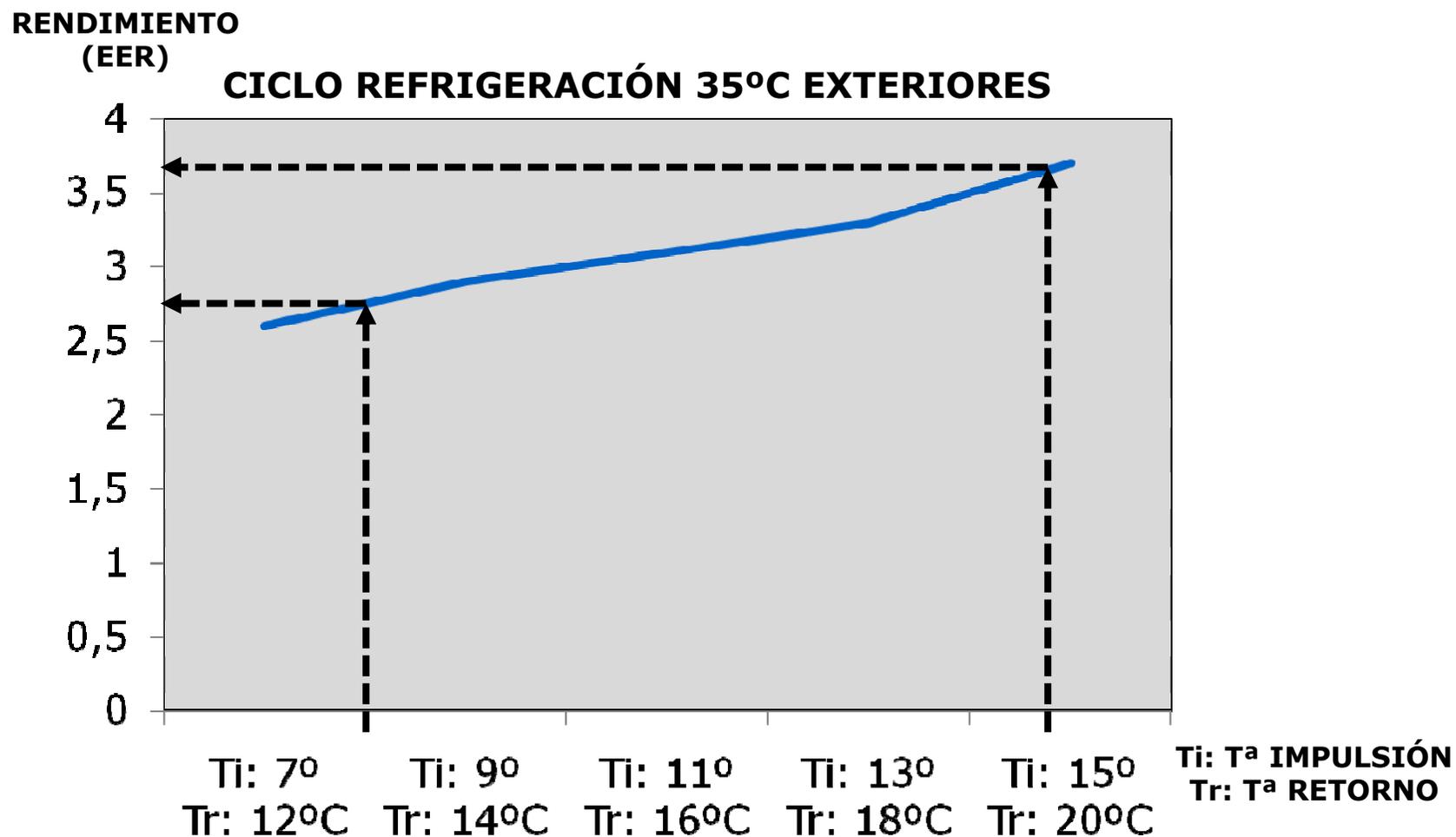
# 1.- Mejora en el Rendimiento de las calderas de condensación



# 1.- Mejora en el Rendimiento de las bombas de calor Aire-Agua. Ciclo calefacción



# 1.- Mejora en el Rendimiento de las bombas de calor Aire-Agua. Ciclo refrigeración



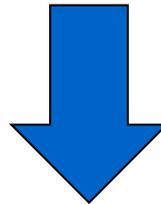
## 2.- Reducción de consumos por efecto de la Temperatura Operativa.

➤ Datos RITE:

ESTACIÓN	TEMPERATURA OPERATIVA	ESTACIÓN	HUMEDAD RELATIVA
VERANO	Entre 23°C y 25°C	VERANO	Entre 45% y 60%
INVIERNO	Entre 21°C y 23°C	INVIERNO	Entre 40% y 50%

$$T_{op} = \alpha \cdot T_a + (1 - \alpha) \cdot \bar{T}_r$$

Si  $V_{aire} \leq 0,2\text{m/s}$   
 $\alpha = 0,5$



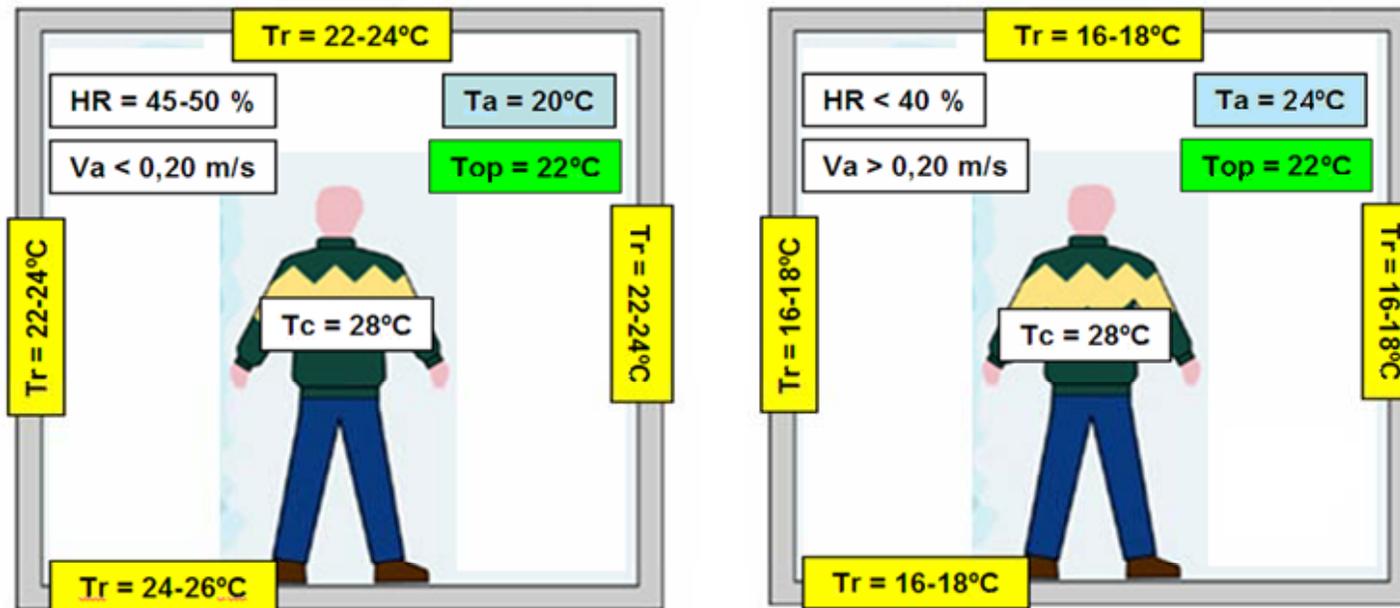
$$T_{op} = \frac{T_a + T_{rad}}{2}$$

## 2.- Reducción de consumos por efecto de la Temperatura Operativa.

**DEFINICIÓN TEMPERATURA OPERATIVA:** Es la temperatura de consigna que proporciona confort y bienestar térmico a las personas.

- Para una misma Temperatura Operativa, se reducen las Temperaturas del aire frente a sistemas convencionales como los radiadores.

### Condiciones de funcionamiento en invierno



**Climatización Invisible**

**Radiadores**

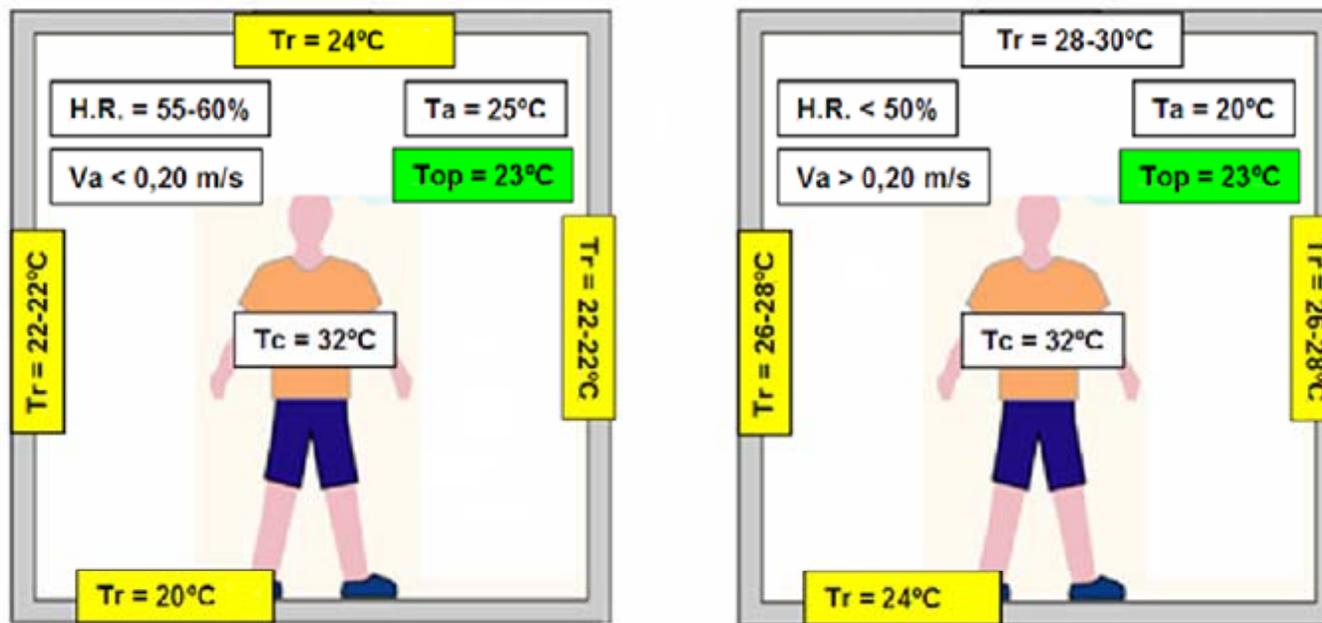
Temperatura radiante media ( $Tr$ )  
 Temperatura de aire media ( $Ta$ )  
 Temperatura operativa ó de confort ( $Top$ )

Temperatura superficial corporal media ( $Tco$ )  
 Humedad Relativa ( $HR$ )  
 Velocidad del aire ( $Va$ )

## 2.- Reducción de consumos por efecto de la Temperatura Operativa.

- Para una misma Temperatura Operativa, aumenta la Temperaturas del aire frente a sistemas convencionales como el aire acondicionado.

### Condiciones de funcionamiento en verano



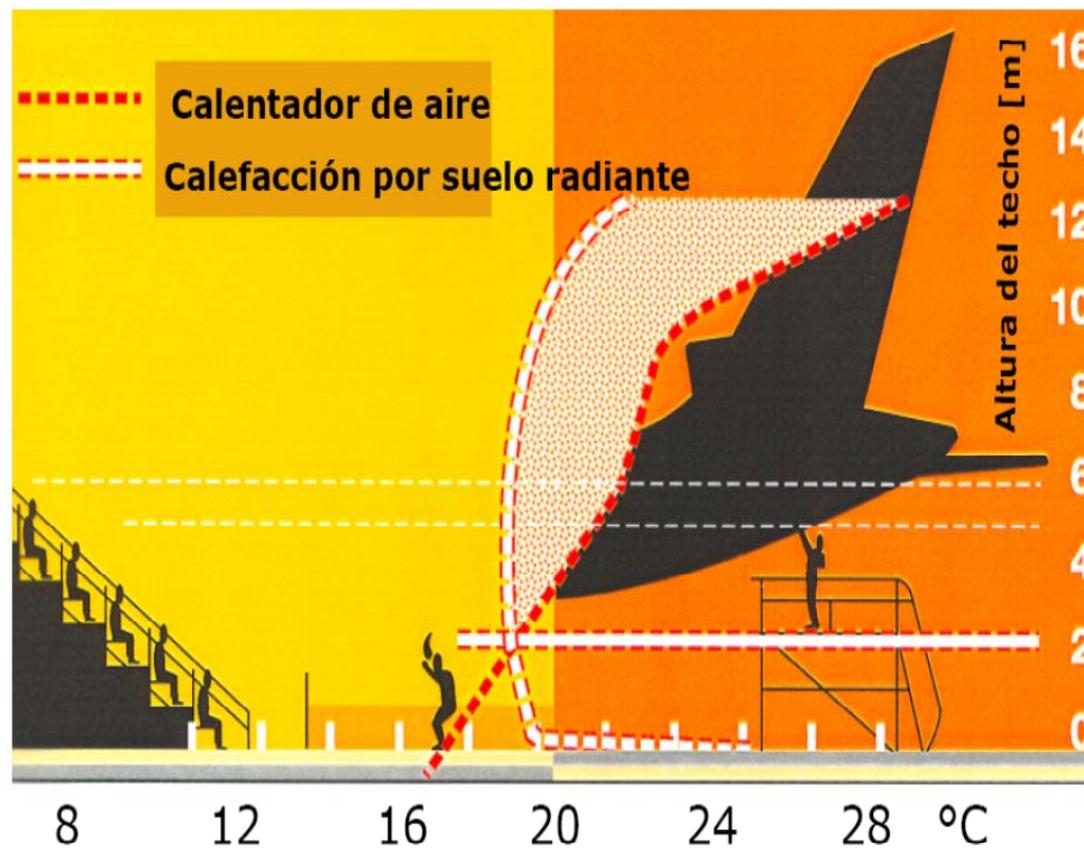
**Climatización Invisible**

**Aire acondicionado**

Temperatura radiante media ( $Tr$ )  
 Temperatura de aire media ( $Ta$ )  
 Temperatura operativa ó de confort ( $Top$ )

Temperatura superficial corporal media ( $Tco$ )  
 Humedad Relativa ( $HR$ )  
 Velocidad del aire ( $Va$ )

### 3.- Reducción de pérdidas sobre los cerramientos debido al gradiente de Temperaturas: Nueva Sede Corporativa.



## Mejora en las transmitancias de las superficies radiantes:

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

Cerramiento	$U$ (W/m <sup>2</sup> .K)	$U$ (Kcal/hm <sup>2</sup> .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.

# Además la Climatización Invisible aporta a las viviendas aislamiento térmico y acústico:

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

Ruido impacto $L_{nT,w}$
< 65 dB
< 65 dB
< 60 dB
< 65 dB
< 65 dB
< 60 dB

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

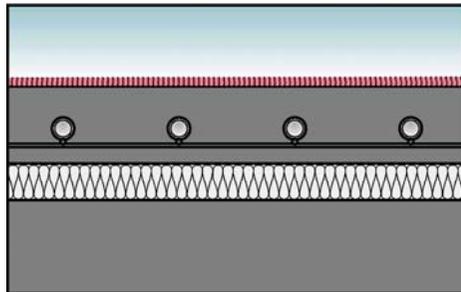
	ESPESOR AISLANTE S(MNm <sup>3</sup> )	ESPESOR DE MORTERO POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ DEL TUBO Densidad superficial losa de mortero Kg/m <sup>2</sup>			
		2cm 77kg/m <sup>2</sup>	3cm 98kg/m <sup>2</sup>	4cm 119kg/m <sup>2</sup>	5cm 140kg/m <sup>2</sup>
Reducción global al ruido de impacto (dB) UNE EN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



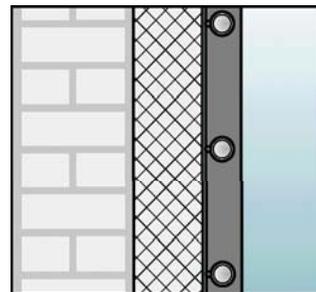
## Tipos de sistemas radiantes en función del elemento emisor

# Sistemas de Climatización Invisible

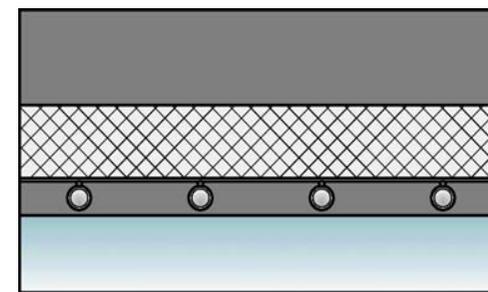
## Suelo



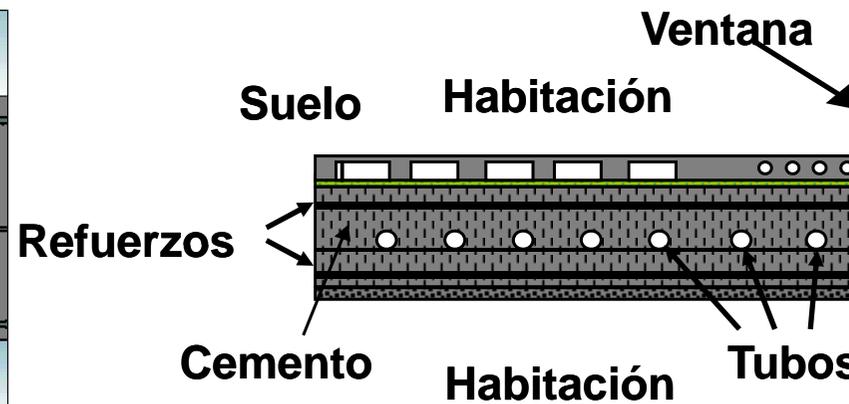
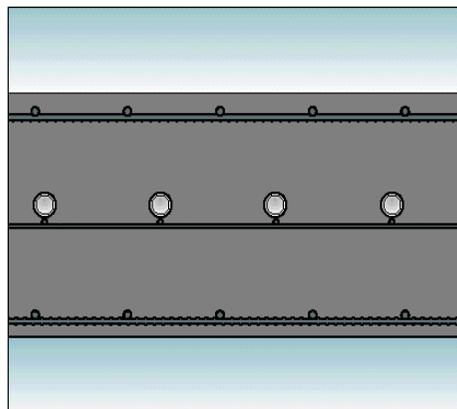
## Pared



## Techo



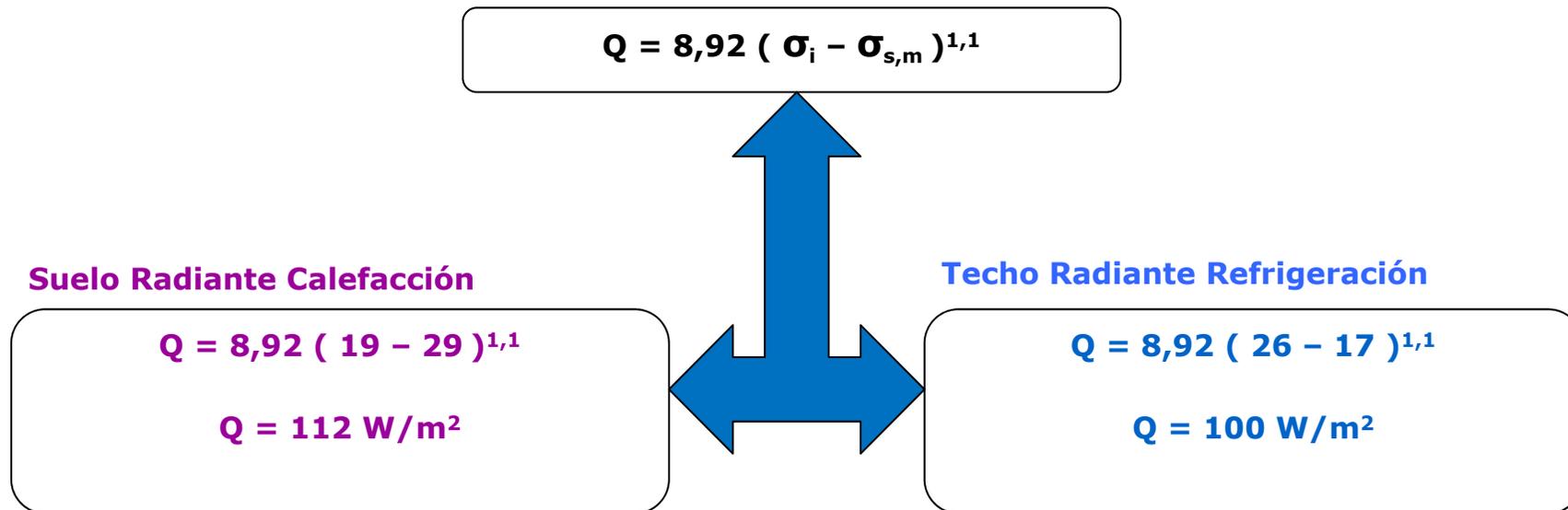
## Forjados activos



# Cálculo de potencias en sistemas radiantes

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

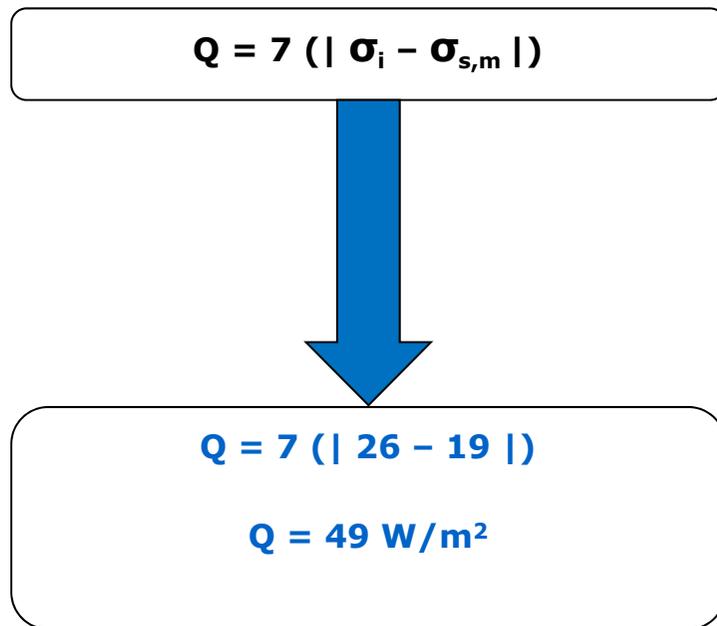
➤ Suelo Radiante Calefacción / Techo radiante refrigeración:



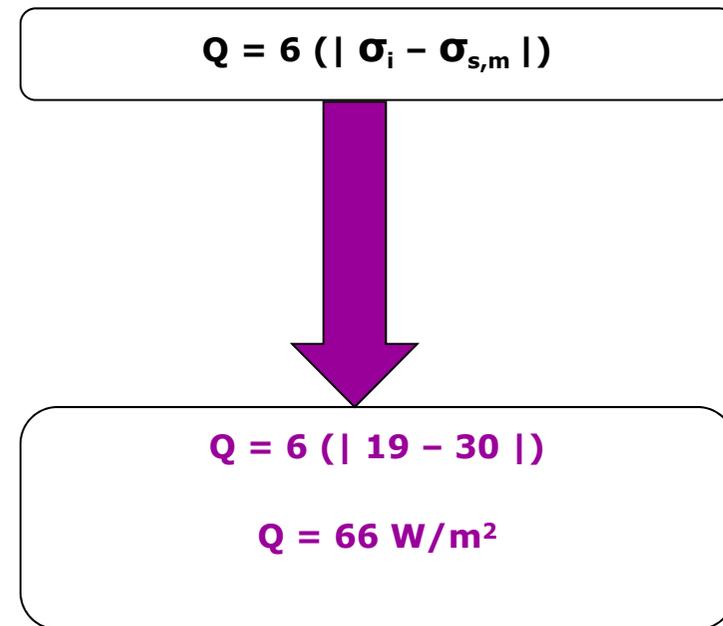
# Cálculo de potencias en sistemas radiantes

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

## ➤ Suelo Radiante Refrigeración:



## ➤ Techo Radiante Calefacción:

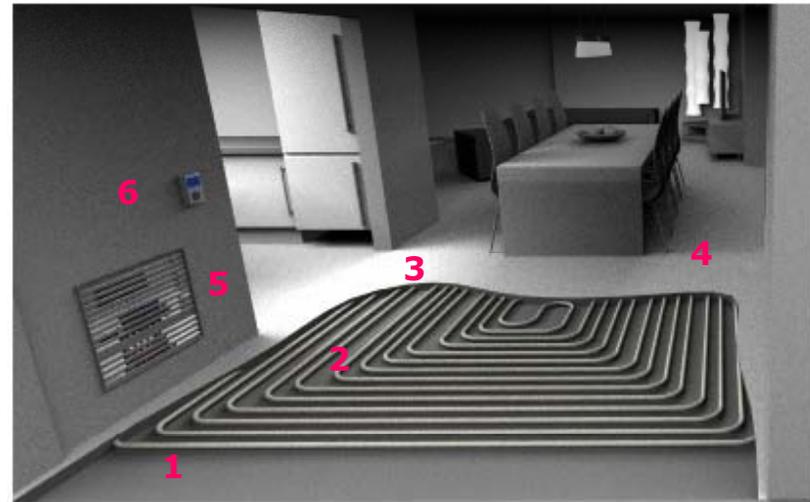




# Sistemas Uponor de Climatización Invisible por suelo radiante

# Climatización Invisible por suelo radiante. Obra nueva:

- 1.- Lámina portatubos.
- 2.- Circuito de polietileno reticulado con barrera de Etilvinil-alcohol.
- 3.- Capa de mortero de cemento.
- 4.- Pavimento final.
- 5.- Colectores de distribución.
- 6.- Sistemas control de temperatura.



**Principio básico: Impulsión de agua.**

**40°C aprox. en invierno  
16°C en verano.**

**Se aprovecha la inercia térmica del edificio.**



# Climatización Invisible por suelo radiante. Obra nueva. Pasos de Montaje:



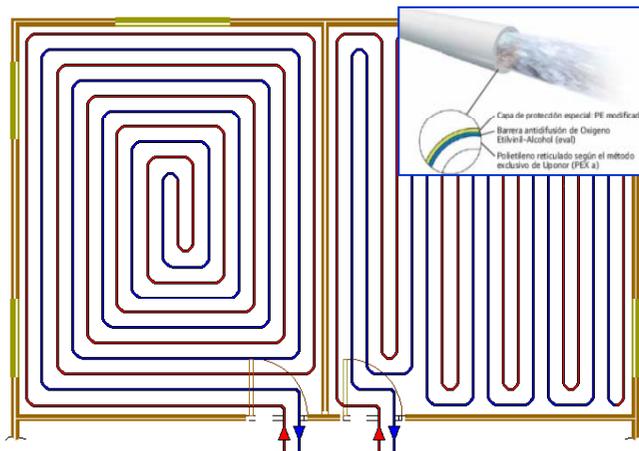
**PASO 1: ZÓCALO PERIMETRAL**



**PASO 2: ZÓCALO PERIMETRAL**



**PASO 3: PANELES PORTATUBOS**



**PASO 4: TRAZADO DE CIRCUITOS.**  
Uponor PRO EVAL PEX 16x1,8mm

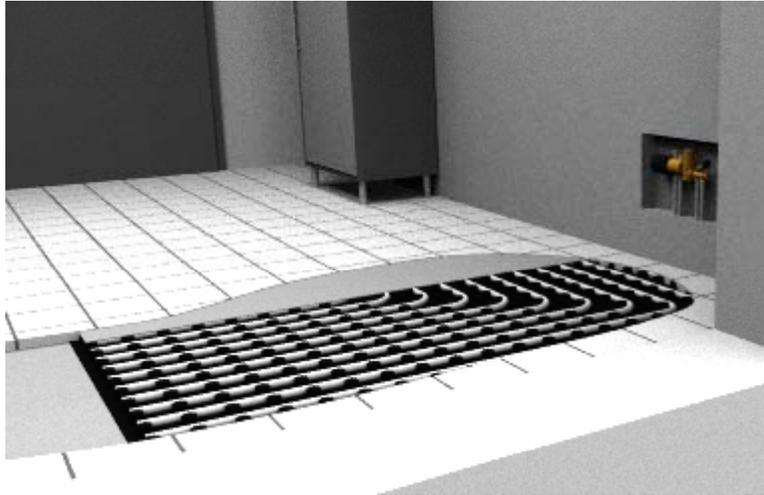


**PASO 5: COLECTORES**



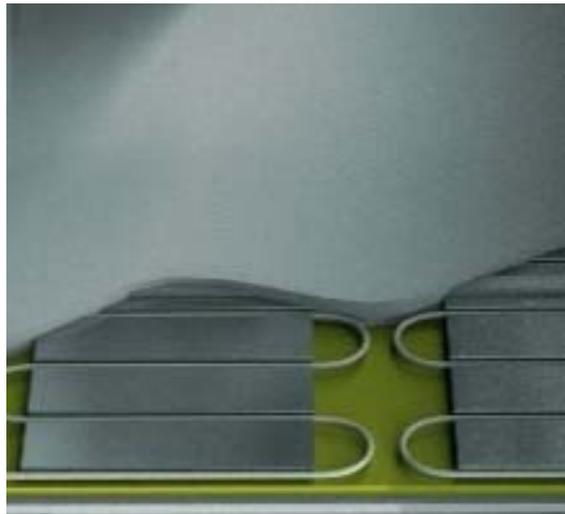
**PASO 6: MORTERO Y PAVIMENTO**

# Climatización Invisible por suelo radiante. Reforma:



## Sistema Mini

- Refrigeración y calefacción
- Tubería 9,9 x1,1mm
- Espesor 1,5cm con mortero + el pavimento.
- Ideal cuando:
  - Existe limitación de altura.
  - La estructura no permite sobrecarga.
- Se instala en:
  - Renovación.
  - Edificio proyectado sin haber previsto este sistema.



## Sistema por difusores

Calefacción.

Ideal cuando:

- Existen limitaciones de altura.
- Pavimentos de madera.

Se instala:

- Con y sin rastreles.
- Difusores de aluminio.

# Uponor

## Regulación y control



# Climatización Invisible. Regulación y control termostática. Inalámbrica:

- Instalación de termostatos sin cables.
- Control de hasta 14 circuitos por unidad.
- Un mismo display puede controlar hasta 3 unidades diferentes. 42 circuitos diferentes.
- Control y condiciones de confort diferentes en cada zona asignada.
- Posibilidad de control remoto del sistema vía SMS.
- Posibilidad de integración en sistema domótico vía Media Coupler.





## Otras aplicaciones de Climatización Invisible

# Climatización Invisible por techo radiante:

- **Por techo:**

Insertado en estructuras de falso techo

- Menor inercia térmica.
- Mayor rapidez de respuesta.
- Rapidez de adaptación a las variaciones de carga
- Aislamiento acústico
- Solución óptima en oficinas, hospitales, residencias...
- Diferente material según el acabado deseado.



- **Pared:**

Ideal cuando existen limitaciones de altura.



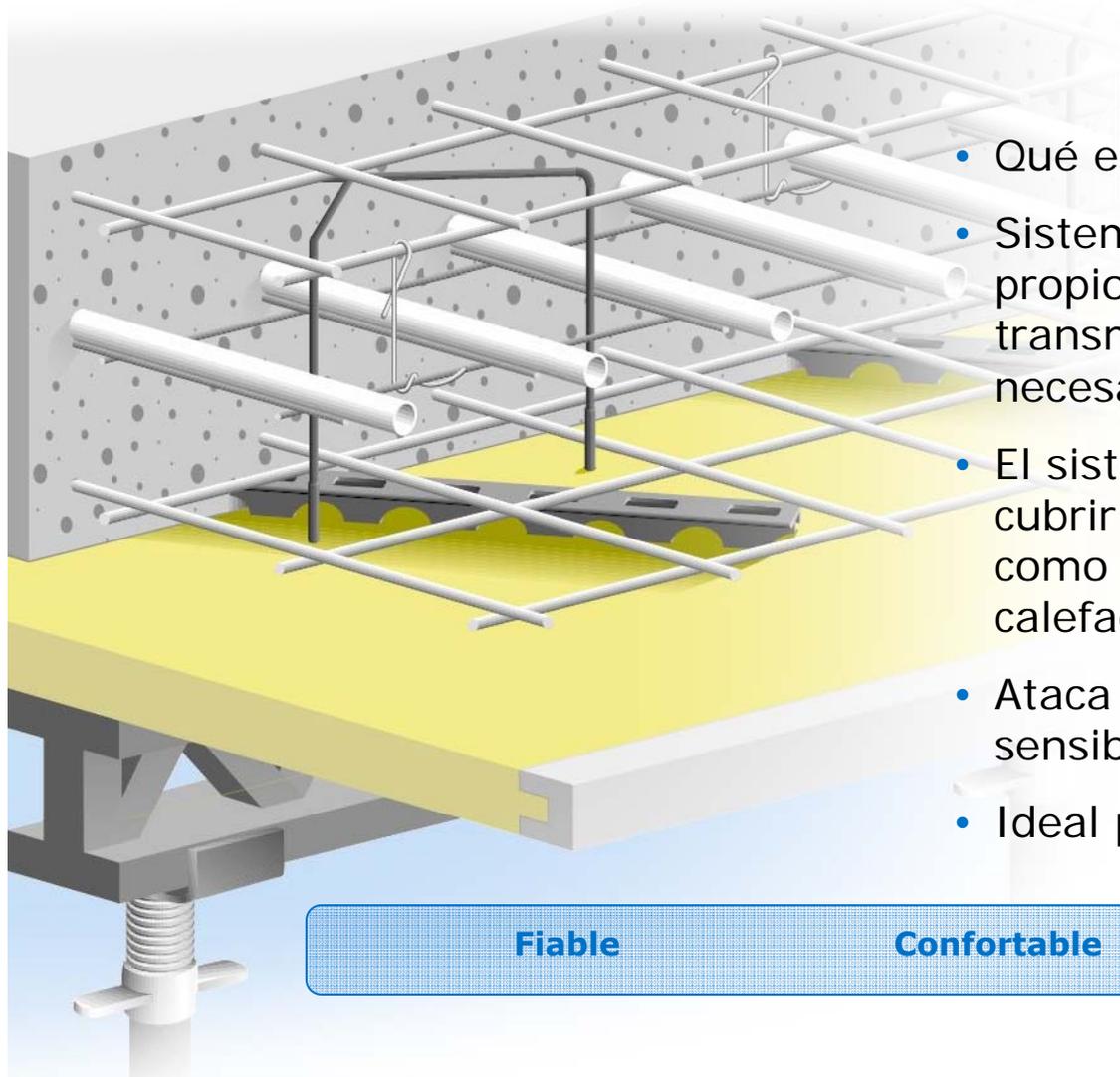
# Climatización Invisible. Otras aplicaciones:

- **Otras Aplicaciones:**



# Uponor Forjados Activos

## Sistema de Refrigeración y Calefacción



- Qué es Uponor Forjados Activos?
- Sistema con tuberías integradas en el propio forjado del edificio que transmiten agua a la temperatura necesaria para cubrir la demanda.
- El sistema tiene como función principal cubrir las cargas en refrigeración y como secundaria cubrir las cargas en calefacción
- Ataca directamente a las cargas sensibles por transmisión.
- Ideal para edificios de oficinas.

**Fiable**

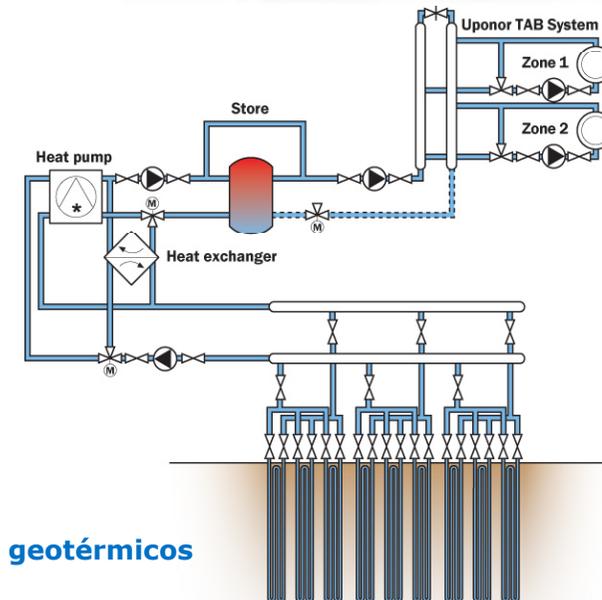
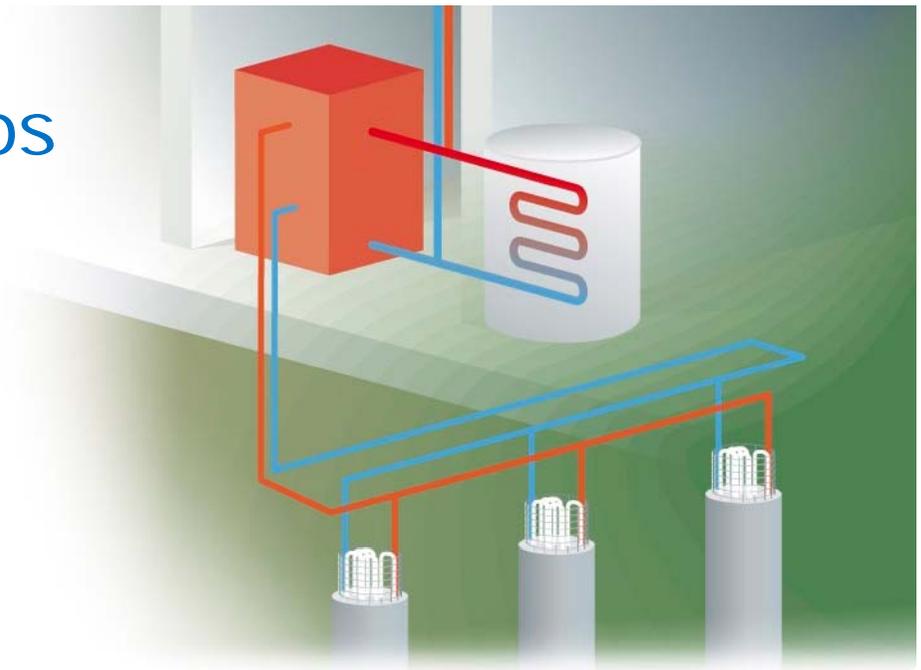
**Confortable**

**Bajo Consumo**

# Uponor Forjados Activos

## Sistemas de muy baja entalpia

- Conectado directamente a un sistema geotérmico con bomba de calor agua-agua.
- Funcionamiento habitual con el propio intercambio geotérmico.
- Altas prestaciones en fuentes de energía convencionales.
- Compatible con cualquier otro tipo de energías renovables.



Colectores geotérmicos



## Obras de referencia

# Referencias Climatización Invisible

## Palacete siglo XX en Chamberí

**Localización: Madrid. Fiscalía de Madrid.**

**Aplicación: TABS**

**Total Area Climatizada: 2.500 m<sup>2</sup>**

**Fecha Construcción: Mar-2010**



# Referencias Climatización Invisible

## Hotel San José en Nuria

**Localización: Gerona**

**Aplicación: UFH**

**Total Area Climatizada : 2500 m2**

**Fecha Construcción: Ene-2010**



# Referencias Climatización Invisible

## Sede Oficial Colegio Arquitectos Salamanca

**Localización: Salamanca**

**Aplicación: UFHC y Fontanería**

**Total Area Climatizada: 750m<sup>2</sup>**

**Fecha Construcción: Dic-2009**



# Referencias Climatización Invisible

## Cocheras EMT

**Localización: Madrid**

**Aplicación: UFHC**

**Total Area Climatizada: 6.500 m<sup>2</sup>**

**Fecha Construcción: Dic-2009**



- 1 Edificio de control de accesos principal
- 2 Edificio de uso asociado
- 3 Repostado y lavado
- 4 Edificio de instalaciones

- 5 Acceso parking y planta alta de repostado
- 6 Rampa de acceso parking de empleados
- 7 Taller
- 8 Plataforma aparcamiento autobuses

# Referencias Climatización Invisible

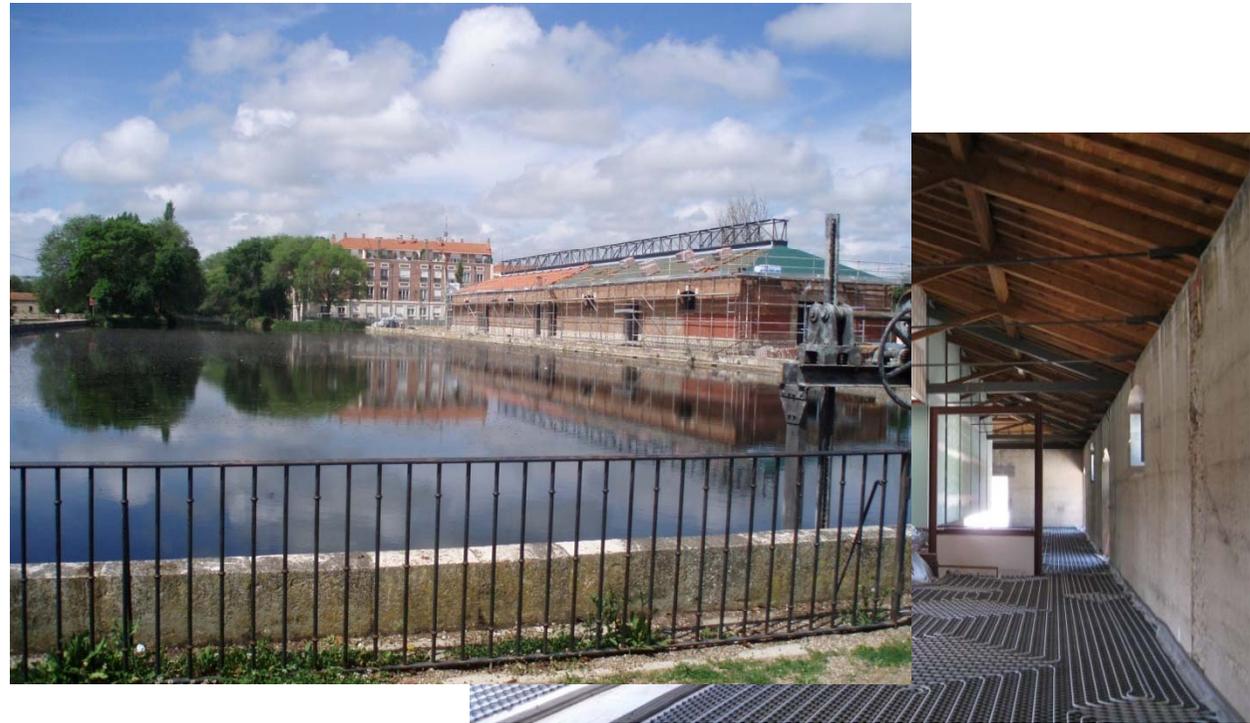
## Museo del Agua

**Localización: Palencia**

**Aplicación: UFHC, Ecoflex**

**Total Area Climatizada : 600 m<sup>2</sup>**

**Fecha Construcción: Nov-2009**



# Referencias Climatización Invisible

## Concesionario Renault

**Localización: Madrid**

**Aplicación: UFHC**

**Total Area Climatizada: 1.310 m<sup>2</sup>**

**Fecha Construcción: Oct-2008**



# Referencias Climatización Invisible

## Viviendas Conde del Val

**Localización: Madrid**

**Aplicación: UFH**

**Total Area Climatizada: 2200 m<sup>2</sup>**

**Fecha Construcción: Jun-2008**



# Referencias Climatización Invisible

## Edificio Sede Corporativa Besel

**Localización: Leganés**

**Aplicación: UFHC**

**Total Area Climatizada: 2.000 m<sup>2</sup>**

**Fecha Construcción: Abr-2008**



# Referencias Climatización Invisible

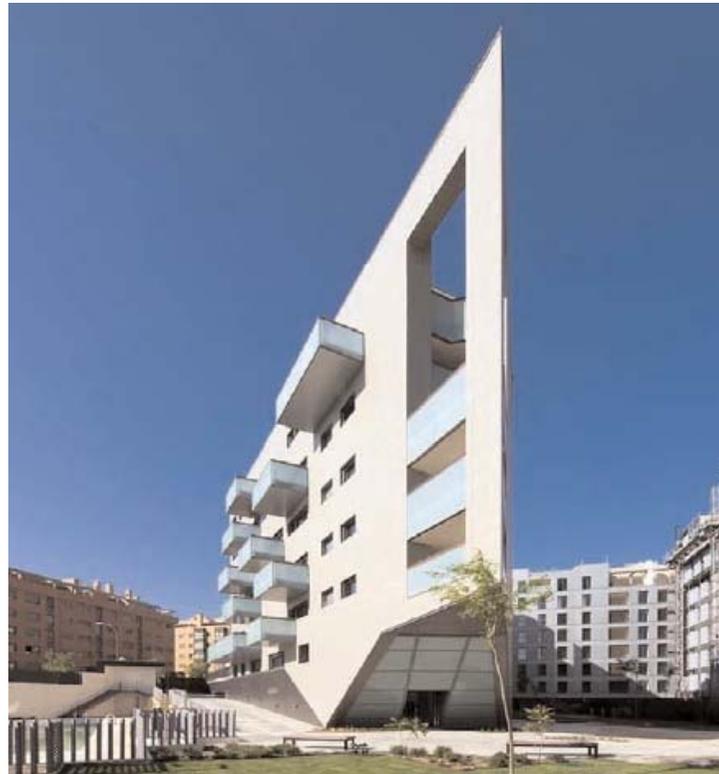
## Edificio Clarión

**Localización: Madrid**

**Aplicación: UFH**

**Total Area Climatizada: 20.000 m<sup>2</sup>**

**Fecha Construcción: Jun-2007**



# Referencias Climatización Invisible

## Promoción Habitat Retiro

**Localización: Madrid**

**Aplicación: UFH**

**Total Area Climatizada: 1.170 m<sup>2</sup>**

**Fecha Construcción: Jun-2006**



## Referencias Climatización Invisible



**Edificio Ágora en la Ciudad de las Ciencias de Valencia (España) 3.530 m<sup>2</sup>**

## Referencias Climatización Invisible



**Estación del AVE de Cuenca (España) 1.436 m<sup>2</sup>**

## Referencias Climatización Invisible



**Sede Consejería de Bienestar Social y Sanidad en Toledo (España) 3.700 m<sup>2</sup>**

# Aprovechamiento de las Energías Renovables: Nueva sede Corporativa

**Localización: Madrid**

**Aplicación: Climatización Invisible por suelo, techo, forjados activos, sistemas de fontanería y suministro de agua.**

**Total Área Edificio Corporativo: 2.700m<sup>2</sup>**  
**Total Área Edificio Logístico: 9.780m<sup>2</sup>**

**Fecha Construcción: mar-2011**



## Referencias Climatización Invisible



**Museo Exposición BMW Welt, Munich (Alemania) 5000 m<sup>2</sup>**



**Hunter Museum American Art, Chattanooga (USA) 6000 m<sup>2</sup>**

## Referencias Climatización Invisible



**Edificio Dockland, Hamburgo  
(Alemania)  
Forjados Activos  
18.000 m<sup>2</sup>**



**Edificio oficinas Deutsche Post  
(Alemania)  
Forjados Activos  
60.000 m<sup>2</sup>**

## Referencias Climatización Invisible



**Edificio oficinas Manitoba  
(Canadá)  
Forjados Activos  
64.000 m<sup>2</sup>**



**Berliner Bogen, Hamburgo  
(Alemania)  
Forjados Activos  
18.000 m<sup>2</sup>**

## Referencias Climatización Invisible



**Centro Comercial Dolce Vita, Lisboa 16.000 m<sup>2</sup>**



## Referencias Climatización Invisible



**Aeropuerto de Bangkok**

## Referencias Climatización Invisible





uponor  
simply more