



## Climatización eficiente (II)



## Soluciones de Climatización Invisible. Forjados Activos

Israel Ortega

Director de Uponor Academy de España y Portugal

*Dada la importancia que hoy en día tiene la reducción de las necesidades de consumo de energía en los edificios, como parte de un consumo racional de los recursos energéticos, se hace fundamental plantearse incorporar a los mismos, sistemas de climatización que aporten un ahorro energético notable en comparación con los sistemas tradicionales, aumentando el nivel de confort para los usuarios, con similares costes de instalación y mantenimiento. Las soluciones de Climatización Invisible por suelo o techo radiante se posicionan como una magnífica opción al aportar numerosas e importantes ventajas a los diferentes profesionales del sector de la construcción, así como a los propietarios y usuarios de las edificaciones donde se decida incluirlas.*



De forma resumida, estas soluciones se caracterizan por consumir una menor cantidad de energía durante su funcionamiento, ser compatibles con el uso de energías renovables, funcionar con total fiabilidad durante toda la vida útil del edificio, incorporar materiales que respetan en medio ambiente y crean ambientes más saludables.

La Climatización Invisible por suelo radiante, es una solución capaz de ahorrar entre un 30 - 90% de energía en comparación con los sistemas tradicionales, siendo compatibles con todo tipo de fuentes de energía, tanto convencionales, como renovables: energía solar térmica, geotermia, microgeneración o absorción. Permite generar espacios diáfanos y sin obstáculos por lo que se incrementa la superficie útil del edificio entre un 3% y un 5%, y al no estar a la vista, proporciona libertad total en el diseño de interiores.

Esta solución está compuesta por circuitos de tuberías plásticas de polietileno reticulado evalpex, integradas bajo el suelo de la vivienda, a través de las cuales circula agua.

Esta solución funciona durante todo el año, en modo calefacción en invierno con agua calentada en torno a 40°C y en modo refrigeración en verano con agua enfriada a 16°C aproximadamente, siendo capaz de generar y mantener una temperatura óptima de confort en el hogar con un menor consumo de energía en comparación con los sistemas tradicionales.

Tal y como se recoge en la normativa vigente UNE-EN 1264, los circuitos de tubería que componen la instalación se colocan sobre una base de aislamiento de poliestireno expandido con recubrimiento impermeable, aportando a la vivienda el aislamiento térmico y acústico necesario para el cumplimiento del CTE. Sobre estos circuitos, se extiende una capa de mortero de cemento que absorbe el calor procedente del agua que circula por las tuberías en el modo de calefacción y que emite dicho calor al ambiente a través del pavimento (madera, gres, mármol,

madera...) mediante radiación y en menor medida convección.

En el caso de funcionamiento en modo de refrigeración, el agua que circula por las tuberías absorbe el calor del ambiente para ser nuevamente enfriada y seguir circulando. Mediante los sistemas radiantes no se genera ningún tipo de estratificación, de este modo se logra climatizar alturas próximas a los 3 m. Además como la diferencia de temperaturas entre el interior del edificio está más próxima a la temperatura del exterior, las pérdidas de energía a través de los cerramientos, se reduce considerablemente, factor de gran importancia en el caso de edificios en los que su envolvente es acristalada.

### **Forjados activos (Thermally Active Building System, TABS).**

Haciendo uso de estos mismos modos de funcionamiento en Europa más de 1000 edificios representativos, se han construido con el sistema de Forjados activos (TABS).

Este sistema aprovecha la inercia térmica del hormigón a través de la incorporación en la propia estructura del edificio de los circuitos de tuberías.

De este modo, los techos, suelos y las paredes contribuyen a refrigerar el ambiente de forma perceptible, además de servir de complemento a la calefacción básica del edificio.





## Climatización eficiente (II)

El sistema por la noche, cuando el edificio está vacío y la energía es más barata, enfría el núcleo de hormigón del edificio a través de sistemas frigoríficos o de una fuente de refrigeración natural.

De día, cuando los usuarios de las instalaciones están en su interior y se encuentra el edificio a pleno rendimiento, la losa del techo, que estaba fría, acumula la carga térmica del interior o de la radiación solar, enfriándose de nuevo por la noche y repitiéndose el ciclo.

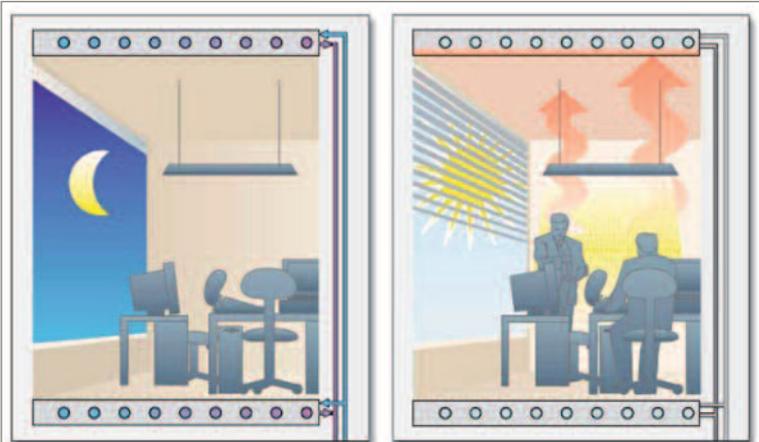
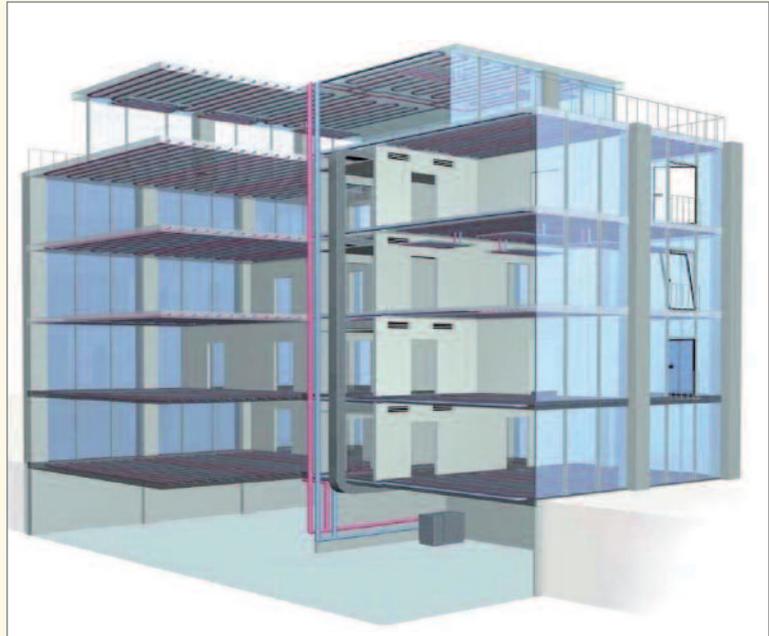
En ambos casos, se aprovecha el núcleo de hormigón de la masa del edificio para almacenar y liberar la carga térmica.

El ahorro energético se consigue mediante una temperatura del agua de entre (18 – 28°C) cercana a la temperatura ambiente. Esto logra incrementar la eficiencia de la fuente de calor y permite el uso de fuentes de refrigeración renovables y naturales, según un principio de diseño de bajo consumo energético.

El confort queda garantizado gracias a las temperaturas óptimas y uniformes proporcionadas por un sistema silencioso en el que no hay aire en circulación, por lo que se evita el polvo y las corrientes de aire, y se garantiza un ambiente interior más saludable.

Contar con estos sistemas de climatización en un edificio, requiere su consideración desde la etapa originaria del proyecto, recomendándose preferentemente en aquellos edificios que por su tipología tengan una ocupación temporal a lo largo del día y cuenten con más de una planta en altura, como es el caso de los edificios de oficinas, centros comerciales, universidades, etc.

Inicialmente se estimará la ocupación en función del horario y las cargas sensibles que se gene-



1. De noche refrigeramos la estructura del edificio.
2. De día compensamos las cargas térmicas del edificio

rarán por la actividad desarrollada en su interior, para posteriormente poder calcular el rendimiento de la instalación en función de factores como:

- ▶ La geometría del edificio y su orientación.
- ▶ La actividad a desarrollar.
- ▶ La fuente de energía.
- ▶ La posición de los circuitos dentro del propio forjado del edificio.
- ▶ Dimensionamiento de los circuitos (diámetro y longitud de la tubería)
- ▶ Hormigón seleccionado.



## Climatización eficiente (II)

- ▶ Pavimento final.
- ▶ Consideración del diseño en función de la tipología del edificio.

Posteriormente el proceso de instalación es perfectamente compatible con los tiempos de ejecución de la obra, pudiendo realizarse mediante losas macizas de hormigón prefabricadas que incluyen los circuitos en su interior o en su caso, mediante circuitos premontados que se instalan previamente al vertido del hormigón. A continuación se realizan las pruebas de estanqueidad y mecánicas en los circuitos, según norma UNE-ENV 12108. Posteriormente cada circuito se conecta a un colector desde donde se regulará el caudal de agua necesario; este colector se alimentará a través de unas tuberías de distribución de agua, que transportarán el agua acondicionada a la temperatura necesaria (18– 28°C) desde la fuente de energía utilizada. Uno de los casos típicos es utilizar como fuente de energía la geotermia con bomba de calor agua-agua, obteniéndose unos rendimientos excepcionales.

La regulación y funcionamiento de la instalación podrá llevarse a cabo desde puestos centralizados, donde se controlan todos los parámetros a tener en cuenta, para un correcto funcionamiento de la instalación con rendimientos en torno a los 50W/m<sup>2</sup>, como son temperatura exterior, temperatura interior, humedad relativa y temperatura superficial del pavimento.

### Conclusión

El sistema de forjados activos no es un sistema de aire acondicionado, ni sustituye al sistema obligatorio de ventilación, sino que reduce al mínimo el uso de las tecnologías convencionales.

Cumple todos los certificados de construcción sostenible como LEED, BREEAM y DGNB y resulta igualmente rentable desde el punto de vista económico. El ahorro comienza en la fase de construcción y se mantiene a lo largo de toda la vida útil del edificio, con una reducción de los costes de inversión y explotación entre el 30% y el 50 %, gracias al empleo de unidades de refrigeración y calefacción más pequeñas, al igual que en el caso de los conductos de aire necesarios para conseguir los niveles de higiene exigidos.<sup>z</sup>

**“El sistema de forjados activos no es un sistema de aire acondicionado, ni sustituye al sistema obligatorio de ventilación, sino que reduce al mínimo el uso de las tecnologías convencionales”**

### Ventajas de los sistemas de Climatización Invisible

- ▶ El sistema más confortable: al no generar ningún tipo de ruido, proporcionar una temperatura uniforme y ser higiénico y saludable, es ideal para climatizar cualquier tipo de edificios.
- ▶ Bajos costes de instalación, operativos y de mantenimiento.
- ▶ Instalación rápida y mejor control de calidad gracias a su técnica de construcción prefabricada.
- ▶ Perfecto para la integración de fuentes de energía renovables.
- ▶ Ideal para los edificios sostenibles que incorporan un aislamiento eficaz y protección contra el sol.
- ▶ Reducción de la altura del edificio y de los materiales necesarios, ya que no necesita falsos techos.
- ▶ Sistema invisible que confiere la máxima libertad para el diseño arquitectónico y de interiores.
- ▶ Control inteligente.