

4. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

- 1. SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN
- 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA
- 3. CRITERIOS DE DISEÑO
- 4. PLANO DE LA INSTALACIÓN

1. SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

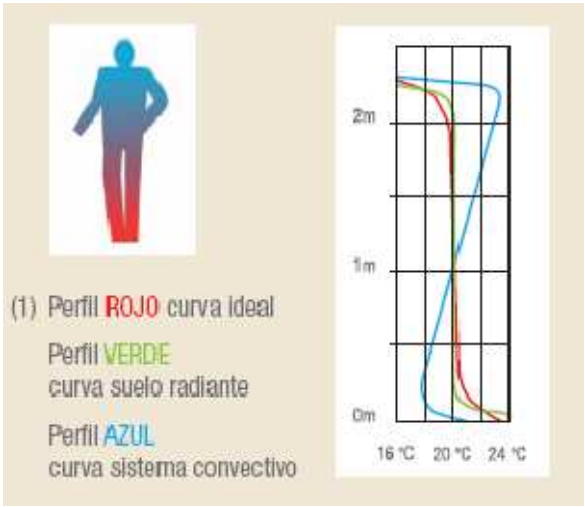
El sistema de climatización empleado es el de suelo radiante que en la actualidad constituye uno de los mejores sistemas existentes, atendiendo a los requisitos marcados en la normativa vigente, C.T.E. documento HE2 (referenciado en R.I.T.E.), ISO 7730 y UNE EN 12831.

La definición de bienestar térmico en modo calefacción equivale a la consecución de:

- Un determinado perfil de temperaturas operativas en ambiente.
- Un nivel controlado de humedad relativa en ambiente.
- Una escasa o nula circulación de aire que evita la propagación de ácaros u otras partículas en suspensión.

El confort térmico se define a través del término temperatura operativa definido en el R.I.T.E. Se trata de la media ponderada de la temperatura del aire ambiente que rodea un espacio, y de la temperatura media de los cerramientos que lo envuelven, denominado como temperatura media radiante.

La suma ponderada de ambos valores definen el confort térmico, que en modo calefacción debe seguir un perfil de temperaturas acorde a la figura anexa.



El sistema de calefacción que mejor se adapta a este perfil es el de suelo radiante, según se muestra. Los sistemas de suelo radiante proporcionan un alto grado de eficiencia energética a la instalación debido fundamentalmente a:

- La temperatura del fluido caloportador es reducida o muy reducida, en función del sistema seleccionado.
- La sensación de confort se rige por el parámetro de Temperatura operativa recogido en el R.I.T.E., lo que equivale a igualdad de condiciones climáticas interiores de confort, el consumo energético de un suelo radiante es inferior al de cualquier otro sistema de calefacción convencional.
- Un sistema de suelo radiante tiene un alto grado de compatibilidad con sistemas de producción de energía sostenibles.

Además, desde un punto de vista arquitectónico una instalación de suelo radiante aporta múltiples ventajas, tales como:

- Libertad de diseño en espacios interiores, libre de barreras.
- No condiciona posibles reformas posteriores.
- No existen riesgos de quemaduras por contacto con elementos calientes (radiadores), o de golpes fortuitos.
- Estancias libres de conductos u otros elementos de difusión de aire que obligan a la confección de falsos techos.

2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Las características globales de este sistema de climatización, son:

Economía (ahorro de energía). Funciona con agua caliente a baja temperatura (35 a 45 °C), manteniendo el suelo a una temperatura uniforme entre 20 y 29 °C, lo cual permite un ahorro energético de hasta un 15%.

Posibilidad de la programación de cada estancia de forma individual.

Bienestar y confort. Se reduce la diferencia térmica entre el suelo y el techo gracias a la disminución de la convección del aire, consiguiendo el tipo de calor ideal. La temperatura será uniforme en toda la superficie de cada habitación.

Reversibilidad verano / invierno. En invierno el sistema garantiza un calor suave y confortable, en verano puede usarse para refrescar el ambiente gracias a la instalación de un generador de agua fría.

Estética. Se mejora la estética al ser un sistema integrado en el suelo, es invisible. No hay aparatos visibles de calefacción, tales como radiadores y fan-coils.

Saludable. El bajo grado de humedad conseguido evita la aparición de ácaros y el desarrollo de alergias. Gracias a la ausencia de circulación de aire en la habitación, se reduce significativamente la cantidad de polvo. El sistema de suelo radiante está recomendado para guarderías, hospitales y residencias de ancianos.

Mejor conservación y durabilidad en los equipos de generación y distribución de calor. El sistema trabaja a temperaturas de hasta 45 °C frente a otros sistemas que llegan hasta 90 °C.

Seguro. Los circuitos empiezan y acaban en los colectores. No hay empalmes ni uniones bajo el suelo.

Ecológico. Dada la baja temperatura requerida, la instalación de suelo radiante se puede combinar con fuentes de energía renovables a baja temperatura, como la energía solar y geotérmica, disminuyendo el consumo de los combustibles fósiles.

3. CRITERIOS DE DISEÑO

Al planificar la estructura del suelo radiante para una instalación de climatización hay que tener en cuenta las leyes, reglamentos, directivas y normas vigentes:

CTE Código Técnico de la Edificación

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en la Edificación

UNE-EN 1264 Calefacción por suelo radiante - Sistemas y componentes

Para conseguir un rendimiento térmico óptimo, es necesario prestar atención a diversos aspectos en la fase de construcción.

La estructura de un suelo radiante funciona con la premisa de inercia térmica, el calor se entrega desde el suelo.

El calentamiento de un sistema de suelo radiante, implica elevar la temperatura de una losa con elevado calor específico capaz de almacenar gran cantidad de energía. Esta energía no se entrega de forma instantánea, por lo que el espesor y la calidad del mortero, es importante.

La norma UNE-EN 1264-4, especifica los requisitos para el diseño y la construcción de sistemas de estructuras de suelo calentado con agua caliente para asegurar que el sistema de calefacción bajo el suelo sea adecuado.

Los datos de partida son aquellos a partir de los cuales se definirán los criterios de diseño y se efectuará el cálculo para realizar la elección de los componentes de la instalación.

-Tipo de suelo. De sus características térmicas dependerá la temperatura necesaria en la distribución

-Temperatura ambiente. Seguir los valores recomendados en la norma UNE-EN 1264. La temperatura ambiente afecta a la temperatura superficial del pavimento y a la temperatura del agua en los tubos.

-Temperatura exterior de proyecto. Seguir los valores marcados en el RITE.

-Coeficientes de transmisión de calor de los cerramientos.

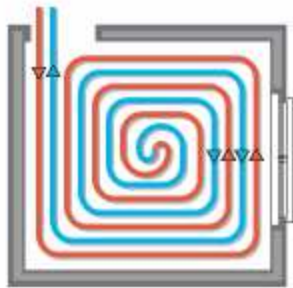
-Salto térmico en el circuito hidráulico. El salto térmico entre la ida y el retorno de los tubos, según la norma UNE-EN 1264 debe estar comprendido entre 0 °C y 5 °C. En la práctica, se utilizan valores mayores, que pueden estar entre 5 °C y 10 °C. El valor recomendado es entre 7 °C y 8 °C.

-Diámetro del tubo emisor. Los diámetro más utilizados son 16 mm y 20 mm. Los materiales habituales son PE-X, multicapa o polibutileno (PB)

Para el diseño de un sistema por suelo radiante es necesario, en primer lugar, evaluar la potencia demandada en cada uno de los locales a climatizar, para ello es necesario disponer de los coeficientes de transmisión de calor de cada uno de los cerramientos, orientaciones y superficie. Una vez resuelto el cálculo de la demanda térmica, seleccionamos la distancia entre tubos más apropiada en función del tipo de suelo y la temperatura de impulsión a los circuitos.

Para lograr una uniformidad en la transmisión de calor, la tubería debe cubrir toda la superficie de los locales, exceptuando suelos de armarios empotrados y el bajo de bañeras en los cuartos de baño. Es aconsejable la disminución de la distancia entre tubos en las zonas de mayores pérdidas de calor en calefacción como puede ser superficies acristaladas importantes.

Para la distribución de temperaturas homogéneas en los locales a climatizar existen diferentes formas de diseñar los circuitos de circulación, de forma que se optimice el aporte de calor al sistema en función de las dimensiones de la habitación. La mejor distribución de calor se consigue con la instalación de una espiral.



Sistema espiral

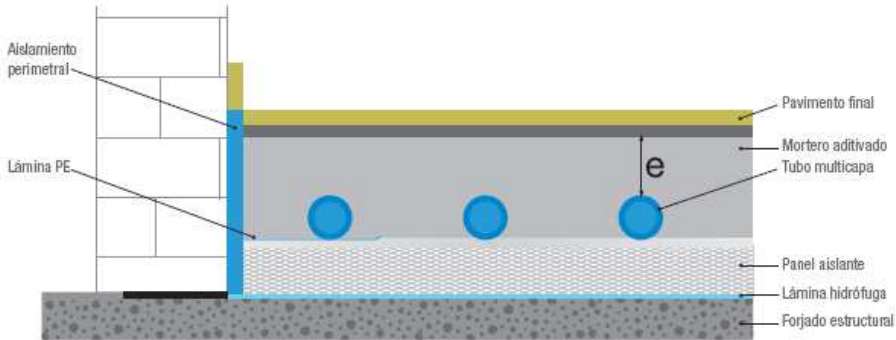
Criterios específicos:

1. Una espiral se puede diseñar de muchas formas, pero siempre con el objetivo de conseguir la mayor uniformidad en el reparto del calor por el suelo. Después de entrar en el tubo, el agua se enfría constantemente y por lo tanto, el proyectista debe alternar partes "frías" con "calientes". Hasta la mitad del serpentín podemos considerar el agua como "caliente" y a partir de ahí como "fría" o menos caliente.

2. El recrecimiento global del sistema del suelo radiante depende de los elementos que se superponen a partir del soporte del forjado. Es fundamental que el proyectista realice el cálculo del recrecimiento total, dadas las limitaciones existentes en ocasiones, debido a la altura entre forjados. El esquema de alturas tipo sería el siguiente: superficie total inferior a 40 m² y longitud máxima de la estancia inferior a 8 m. En este caso la altura mínima del mortero es de 65mm. El espesor mínimo del mortero, jamás será inferior a 30 mm.

3. Para reducir los problemas de corrosión en instalaciones donde se combinan materiales plásticos y metálicos, es recomendable el uso de tubos que incorporan una capa que sirve de barrera contra el oxígeno (EVOH), según recomendación de la norma UNE-EN 1264-4.

4. Para el cálculo completo de la instalación es necesario considerar el tipo de pavimento e incorporar sus valores típicos de resistencia térmica. La selección del pavimento final, afecta directamente a las condiciones de confort del sistema de suelo radiante.



5. Aislamiento del suelo. El aislamiento del piso es el aislamiento de debajo del pavimento. Este debe ser continuo y cumplir con los requisitos establecidos. Si debajo hay una habitación sin calefacción o está en contacto directo con el suelo, se necesita una resistencia térmica de al menos $1,25 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$. En el caso de que debajo del suelo haya una temperatura del aire exterior, la resistencia térmica debe de ser entre 1,50 a $2,00 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$, según temperatura.

6. Las juntas de dilatación son necesarias debido a la existencia de cambios térmicos que producen movimientos en el mortero que recubre los tubos. Para su realización, tienen importancia los siguientes criterios:

- Las juntas de dilatación tienen que respetar y continuar las de la propia construcción.
- Tiene que existir junta de dilatación en todo el perímetro de la propia construcción.
- Será necesario disponer de juntas de dilatación siempre que las superficies superen los 40 m^2 , o cuando uno de los lados de la superficie supere los 8 m.
- También dispondrá de junta de dilatación cuando la relación entre los lados de la superficie supere el ratio de 1 a 2.
- Siempre existirá junta de dilatación en los pasos de puerta entre huecos.

7. Si es necesario incorporar junta de dilatación, no es conveniente que dicha junta pase por todos los tubos. Por ello, el proyectista debe plantear circuitos individuales de manera que haya un serpentín de calefacción por placa homogénea. Asimismo, será necesario el uso de protección en los lugares donde el tubo pasa de una placa a otra.

8. Los paneles se deben instalar comenzando en una esquina y siguiendo filas completas. En los finales, se corta el machihembrado y se coloca en el hueco correspondiente para que toda la superficie quede cubierta por el aislante.

9. La longitud de unión que transcurre por pasillos, suele ser suficiente para calefactarlos.

10. La base o forjado soporte deberá estar limpio, nivelado y se tendrá en cuenta que, con posterioridad a la colocación de los paneles, no se realizará ningún taladro que traspase la capa de aislamiento.

11. La altura aconsejable de la capa de mortero por encima de la generatriz superior de los tubos es de 40 mm. El vertido del mortero se hará en sentido longitudinal de los tubos.

12. Los tubos que crucen juntas de dilatación se enfundarán 0,5 m antes y 0,5 m después de la junta. Nunca se usará para el calentamiento de tubos una llama, sino una pistola de aire caliente.

13. Un colector no debe alimentar circuitos de plantas diferentes. En el caso de plantas diferentes se instalará en la entrada de cada colector de ida una válvula de equilibrado.