

SISTEMA RADIANTE CECATHERM®

Principios de la instalación de calefacción.

Se ha proyectado la instalación para dotar al edificio de unas condiciones de confort ambiental atendiendo tanto al uso del mismo, características propiamente dichas y al cumplimiento del Código Técnico de la Edificación así como lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y las instrucciones técnicas complementarias (ITE). Asimismo, se da cumplimiento a lo establecido en el CTE, por el que establecen medidas a adoptar en los edificios con objeto de reducir el consumo de energía (HE 1)

Para el cumplimiento de ésta última normativa se han calculado las transmitancias térmicas U_s (W/m²k) de los parámetros característicos, siendo todos ellos debidamente justificados (Ficha 1).

Para ello el edificio dispondrá de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que pudieran perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

Las cantidades de calor a aportar en cada local de los definidos en el proyecto serán las que coincidan con la pérdida de carga térmica que se efectúa a través de los cerramientos que envuelven dicho local para un determinado gradiente de temperatura entre el interior y el exterior de dichos cerramientos.

Para la determinación de las necesidades caloríficas se han aplicado los coeficientes de cálculos apropiados, en función del micro-clima de la zona de ubicación de la vivienda, las características del mismo y su régimen de utilización.

Se realiza el estudio dentro del marco normativo en el que se regulan las exigencias de eficiencia energética y de seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios para atender la demanda de bienestar e higiene de las personas.

Sistema de calefacción elegido

Para calefactar el edificio se ha elegido el sistema de calefacción por paneles radiantes **"Cecatherm®"**.

El sistema **"Cecatherm®"** a baja temperatura se integra en suelos, teniendo en cuenta la limitación máxima alcanzable en el suelo. Esta temperatura máxima del suelo esta fijada por el Reglamento en 29 °C por lo tanto, para no sobrepasar este límite, será necesario instalar en las soleras termostatos de sonda que desconecten el sistema al alcanzar la temperatura límite.

Por su eficiencia se reduce notablemente el consumo de energía, permitiendo controlar la temperatura de cada ambiente en forma independiente según las necesidades. Además, por no haber combustión, es limpio, seguro y ecológico. Otro punto a tener en cuenta entre sus ventajas es el tema del espacio que deja libre, ya que los paneles se encuentran integrados en el suelo, sin calefactores, ni radiadores a la vista. Existe, asimismo, la posibilidad de encender o apagar el sistema de forma telefónica, pudiendo ser activado desde el lugar en donde se encuentre el usuario, y cuando llegue a casa encontrar los ambientes confortablemente climatizados. El sistema carece de mantenimiento alguno con lo que no es necesaria la aplicación de la IT 3 (Mantenimiento y uso) del RITE.

Entrados en el capítulo de instalación, hay que disponer el aislamiento adecuado en la cara de no trabajo de los paneles, para garantizar así el correcto funcionamiento de estos.

Características de la lámina calefactora Cecatherm®

- Tensión de las láminas: 230 v.
- Ancho de la lámina 445 mm. (ancho activo 440 mm.)
- Potencia por ml: 75 w/ml.
- Temperatura limite nominada de 80 °C.
- Modulación: 320 mm.
- Ancho del conductor: 12,81 mm.
- Espesor de conductor total: 0,130 mm.
- Espesor de la lámina: 400 micras
- Tensión dieléctrica (s/VDE-0345-8.69) en aire (bola/placa) máximo 4 Kv.
- Mínimo radio de curvatura al menos 46 mm.
- **Bandas de cobre adherido y con baño de platinado con el fin de evitar posible sulfatado del conductor y envejecimiento del mismo.**
- Láminas con dos capas de poliéster 100% (auto extingible).
- Bandas de grafito de 8 mm. y neutras de 2 mm., cortándose en estas ultimas cualquier sobre tensión que pudiera producirse por daños ajenos a las mismas.
- Conductor de plata de "seguridad" en contacto con el de cobre.
- Las láminas son suministradas por el fabricante debidamente Codificadas en sus bandas, conforme al país de destino, para una

posible posterior identificación y en virtud del estricto cumplimiento del apartado de Garantías del producto.

El sistema "Cecatherm®" cumple con las Normativas Europeas del Comité Internacional de Electrotecnia, así como la Directiva 72/23/CEE y Anexo 93/68/CEE Asimismo, ha sido testado bajo ensayos realizados por la Fundación ITMA (Instituto Tecnológico de Materiales, España) Informe N° 052049 M y la Cía. Hermon Laboratorios, Ltd. (Israel) Informe N° IDESAF_16720

Cada uno de los huecos calefactados llevará un cronotermostato diseñado para controlar la temperatura ambiente de cada local. Dicho aparato posee dos sondas de temperatura. La primera se encuentra instalada en la caja eléctrica y controla la temperatura ambiente. La segunda, instalada en el piso, limita la temperatura de éste ultimo (por defecto este limite se sitúa a 28 °C).

La carga resistiva máxima no debe exceder 3.680 vatios (NI) @ 230 Vca (16 A).

Las principales características técnicas de los cronotermostatos programables a instalar son las siguientes:

Alimentación:	230 Vca, 50 Hz
Carga:	16 A máximo
Capacidad:	3.680 vatios
Homologaciones:	EN60730-2-9 EN50081-1 / EN50082-2
Rango de marcación:	0 a 60 °C
Rango de regulación, temp. Ambiente:	5 a 30 °C
Valor por defecto:	20 °C
Valor por defecto:	18 °C
Valor por defecto:	10 °C
Temperatura limite del suelo:	28 °C
Almacenamiento:	-20 a 50 °C
Software (programa):	Clase A
Control:	Electrónico
Protección:	Clase 2
Grado de protección:	IP20
Acción automática:	Tipo 1B
Protección de la programación:	Memoria permanente.
Protección del reloj:	2 horas.

Principios de la instalación

Colocación del aislante térmico de espuma rígida de poliestireno, el cual cubrirá el 100% de la totalidad de la superficie a calefactar.

Las características del material son las siguientes:

Densidad	30 Kg./m3.
----------	------------

Conductividad térmica	0,024 Kcal. /hmC
Resistencia a la compresión:	
- 10% de deformación	220 KPa
- fluencia inferior al 2%	0,6 KPa
Absorción de agua (28 días-plancha)	0,1%
Capilaridad	Nula
Coefficiente de dilatación lineal	0,07mm/mC
Dimensiones de las planchas:	
- Espesor	20 mm.
- Longitud x ancho	1200x600
- Superficie	con piel

Sobre el material descrito se colocarán las láminas calefactoras necesarias para el suministro de la potencia calculada bajo el Estudio Técnico de Calefacción Radiante que más adelante se acompaña.

El tercer paso corresponderá a la total protección de la superficie a calefactor con una doble capa de tela de polietileno transparente de galga 600, cada una de las capas solapadas en cruz y debidamente selladas y solapadas contra los cerramientos perimetrales.

Finalmente se ejecutará la solera apropiada para el pavimento final a recibir.

Medidas adoptadas para un uso racional de la energía

La disposición de un cronotermostato en cada uno de los huecos calefactados según establece la IT 1.2.4.3 evitará que el sistema calefactor siga funcionando una vez alcanzada la temperatura previamente seleccionada. Además, al tener en cuenta todas las aportaciones de calor, incluso las exteriores del sistema, permitirá conseguir un importante ahorro de energía a lo largo de la vida útil del mismo.

Por otra parte, la necesidad de disponer de un adecuado aislamiento térmico en la cara de no trabajo de los paneles calefactores, para conseguir su perfecto funcionamiento, supone un refuerzo importante en el aislamiento térmico general, aumentando notablemente la calidad de la edificación al aislar las diferentes plantas, tanto térmica como acústicamente, consiguiéndose ahorros importantes de energía, sobre todo en aquellos casos frecuentes en un funcionamiento real, en los que, alrededor de un hueco en el que la calefacción está conectada hay otros en los que no la hay o está desconectada y, que por consiguiente, tienen una temperatura inferior, aumentando las pérdidas.

El hecho de que se use este sistema de calefacción basado en la radiación de grandes superficies a baja temperatura nos permitirá obtener una mayor sensación de confort que la conseguida con los sistemas tradicionales a varios grados menos de temperatura del aire ambiente, por lo que las pérdidas a través de los cerramientos serán menores y se conseguirá a un menor coste de explotación.

El tipo de energía utilizado para calefactor los locales objeto de este Estudio será la eléctrica monofásica a 230 V. AC.

Justificación del cumplimiento del RITE cálculo.

La instalación ha sido calculada según lo indicado en la ITE 02, para lo cual se han empleado los coeficientes de transmitancia térmica resultantes de los cerramientos, los cuales cumplen lo indicado en el CTE (Apéndice J, Fichas Justificativas)

Justificación del cumplimiento de la exigencia de bienestar e higiene.

El sistema de calefacción "Cecatherm®", en su calidad de transmisión del calor mediante flujo radiante, se adapta a la Norma UNE-EN ISO 7730 en su apartado referido al índice PMV (*Predicted Mean Vote*, voto medio estimado) en sus parámetros ambientales.

El índice PMV expresa el bienestar para el cuerpo en su conjunto. Sin embargo, el malestar térmico puede ser causado por un enfriamiento o calentamiento de una parte específica del cuerpo.

La causa más común de malestar térmico local se debe a las corrientes de aire, siendo las otras causas el excesivo gradiente vertical de temperatura, la asimetría de la temperatura radiante y la temperatura del suelo excesivamente baja o alta.

En el RITE no se fijan límites para las causas del malestar térmico local (salvo la velocidad media del aire); sin embargo, las consideraciones que se hacen a continuación son un complemento de las condiciones térmicas antes indicadas para el cuerpo considerado como un conjunto.

a) Corrientes de aire.

Las corrientes de aire causan un enfriamiento local del cuerpo que depende de varios factores, entre ellos, la temperatura del mismo aire. El sistema "Cecatherm®" produce un mínimo calentamiento del aire del local. La velocidad de circulación del aire no supera los 0,05 m/s. Consecuentemente, las corrientes de aire se evitan prácticamente en su totalidad.

b) Gradiente vertical de la temperatura y temperatura del suelo.

La temperatura del aire en un espacio cerrado crece, de forma natural, desde el suelo hasta el techo. Los sistemas de difusión por mezcla rompen la estratificación. Con el sistema "Cecatherm®" se obtiene el fenómeno cabeza fría y pies calientes, no siendo este estado crítico para los ocupantes, que pueden tolerar un gradiente más elevado que el exigido, siempre que la temperatura del suelo este controlado mediante un aparato de regulación (termostato de sonda), tal y como es el caso de nuestro sistema. La temperatura del suelo no superara los 29 °C. En locales con techos altos el ahorro energético es sustancial ya que se trabaja con temperatura de aire del ambiente inferior al menos en 2 °C a los sistemas que utilizan exclusivamente aire como vehículo portador de calor. Hay que tener en cuenta que este tipo de edificios el volumen de aire a tratar es muy elevado y por circulación natural se acumula en las zonas altas de la edificación.

El RITE define (en su Apéndice 1) el concepto de zona ocupada. En dicha definición no se considera zona ocupada, dentro del mismo local, aquellas en las que pueden darse importantes variaciones de temperatura, zonas próximas a cualquier tipo de unidad terminal que impulse aire o próximas a aparatos con fuerte producción de calor (radiadores). El sistema "Cecatherm®", en su concepto de suelo radiante, ocupa toda la superficie del local, a una irradiación de baja temperatura, garantizándose el criterio de bienestar fuera de la zona de ocupación, incluso en zonas de tránsito y zonas cercanas a puertas de uso frecuente.

Mención especial que el criterio de bienestar fuera de la zona ocupada conduce a despilfarro de energía en todas las circunstancias.

Justificación de eficiencia energética

El rendimiento del sistema "Cecatherm®" es muy elevado (90%), por lo que se aprovecha prácticamente toda la energía eléctrica que se consume.

Asimismo, siendo uno de los objetivos del CTE:HE y del actual Reglamento de Instalaciones Térmicas la reducción de la emisión de contaminantes, se puede afirmar que el consumo eléctrico de la calefacción radiante se vera considerablemente disminuido al ser una demanda de potencia muy ajustada a las necesidades de cada local ya que por medio del sistema por láminas calefactoras se puede ceñir en gran medida la demanda energética exigible en calculo a la potencia final instalada.

En otro orden de cosas, mención especial a que el sistema "Cecatherm®" esta orientando al uso de la opción del complemento de discriminación horaria (Orden ITC/3860/2007 BOE 29/12/2007) con la

cual nuestro sistema de calefacción por acumulación aprovecha así la ventaja económica del consumo eléctrico en las horas de precio reducido.

Tipo de control automático. Descripción funcional.

Cada uno de los huecos calefactados llevará un cronotermostato para controlar la temperatura de ambiente y del piso a base de conectar ó desconectar el sistema, según sobrepase ó no la temperatura elegida.

Fuente de energía. Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica que acompañará al sistema radiante "Cecatherm®" se ajustara a lo establecido en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Los paneles irán todos alimentados de forma independiente desde las correspondientes cajas de registro dispuestas en cada hueco calefactado de forma que puedan ser comprobadas individualmente.

La alimentación de los distintos huecos calefactados se realizará de tal forma que se consiga un reparto equilibrado entre fases. En los casos en los que el consumo supere los 16 A., la alimentación se realizará desde el cuadro de distribución correspondiente.

Cuando las intensidades de alimentación de los paneles superen la máxima intensidad admisible por los termostatos, se intercalaran contactores.

Los conductores que se usarán para la instalación tendrán un nivel de aislamiento de 750 V. e irán bajo tubos protectores.

Los diferentes circuitos de alimentación irán protegidos con interruptores automáticos magneto térmicos y diferenciales.

VADEMECUMS SOLUCION DIRECTA Y ACUMULACION

