

15. EL AISLAMIENTO TÉRMICO

M. de Luxán, A. Reymundo, M^a. C. Bango

En España ha estado vigente, durante los últimos años, la Norma NBE-CT-79, de obligado cumplimiento, que establecía las condiciones térmicas exigibles en los edificios, así como los datos que condicionaban su determinación. El art. 4º “Coeficiente KG del edificio”, que fijaba el valor límite del coeficiente de transmisión térmica global KG, dependía del factor de forma del mismo, zona climática de ubicación y tipo de energía empleada en la calefacción. Como el propio artículo exponía:

Quedan exceptuados del cumplimiento de este artículo los edificios ubicados en Canarias.

No obstante, *sí era de obligado* cumplimiento el art. 5º “Coeficientes de transmisión térmica K de los cerramientos”, que limitaba los valores de transmisión térmica de los mismos, en función del tipo y zona climática.

Los valores que se obtenían de la aplicación de esta normativa, proporcionaban un nivel mínimo de aislamiento. Sin embargo, no tenía en cuenta las ganancias solares ni las aclimataciones medioambientales posibles y contemplaba sólo las pérdidas de calefacción generada mediante energías convencionales, generalmente no renovables.

Esto daba lugar a que, en las Islas Canarias, se construyera sin considerar el aislamiento térmico, a pesar de que, un exhaustivo cumplimiento de la normativa en vigor sí exigía que los distintos elementos (paredes, forjados de cubierta, forjados sobre locales no calefactados, ...) limitaran su transmisión térmica.

Es decir, la colocación del aislamiento térmico, a pesar de ser necesario en la edificación convencional canaria, era opcional.

Esto redundaba en un desproporcionado consumo de energía dado lo benigno del clima, ya que las construcciones no soportaban pequeñas modificaciones de la temperatura ambiente, sin producirse sobrecalentamientos debidos al exceso de radiación durante el verano-otoño o enfriamientos excesivos en los meses de invierno.

A pesar de no ser una estrategia definida en el diagrama de Givoni, el aislamiento es un aspecto fundamental para el correc-

to funcionamiento de cualquiera de los sistemas expuestos, por lo que se ha creído conveniente estudiarlo en un apartado propio.

La misión principal del uso de materiales aislantes es evitar o amortiguar el intercambio de calor entre las dos caras, interna y externa, del elemento de la envolvente del edificio donde esté situado (paredes, cubierta, etc.).

EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

La norma NBE-CT-79 ha quedado derogada por la aprobación del CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE), que según su exigencia básica HE1 “Limitación de Demanda Energética”, trata de limitar la demanda energética de los edificios para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de su localidad, uso del edificio, régimen verano-invierno, y por las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar de sus cerramientos, tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor (según convenga) y evitar problemas higrotérmicos.

Para conseguir estos objetivos el Código Técnico limita los valores de transmitancia térmica y factor solar modificado de huecos, para cada tipo de cerramiento y partición interior, en función de la zona climática del edificio, carga interna del mismo (dependiendo su grado de la cantidad de calor disipada en los espacios ocupados), porcentaje de huecos y orientación de los mismos.

Las Zonas Climáticas se identifican por una letra (severidad de invierno) y por un número (severidad de verano), correspondiéndole a Canarias dos zonas, en función de la altitud de la localidad considerada: Zona A3 (para altitudes menores a 800 m) y Zona B3 (para altitudes mayores o iguales a 800 m). Esto refleja que las localidades tipo B3 tienen un clima más severo en invierno e igual en verano.

De esta manera se limita al cumplimiento, por parte de la envolvente del edificio, de unos valores de transmitancia y factor solar determinados para las zonas A3 y B3 respectivamente, de modo que se tendrá que jugar con las características térmicas, posición de colocación y espesor de los elementos constituyentes de los cerramientos así como con las dimensiones y orientación de los huecos, para alcanzar el grado de confort exigido.

En cualquier caso, el Código Técnico de la Edificación tampoco tiene en cuenta las aclimataciones posibles que se generarían utilizando estrategias de diseño solar pasivo, aunque sigue teniendo en cuenta sólo pérdidas de calefacción-aire acondicionado.

Hay una serie de factores considerados como fundamentales en el aislamiento: posición dentro del elemento, material a utilizar y espesor adecuado.

POSICIÓN DENTRO DEL ELEMENTO

Cuando el material aislante forma parte de un elemento multicapa (caso más habitual), la posición de éste implica un diferente comportamiento del conjunto. Este comportamiento variará según la época en que se esté. La diferencia sustancial entre los diferentes períodos posibles, calefacción, confort y refrigeración está en la posición de la fuente de calor, en ocasiones en el interior del recinto y otras en el exterior.

Este diferente comportamiento puede provocar que situaciones ideales para una determinada época, sean contraproducentes para otra, debiéndose tener en cuenta a la hora de la elección, por ello se estudiará en cada posición el comportamiento en invierno y en verano.

Tres son las posibles situaciones del aislamiento: en la cara interna, en la cara externa o en la cámara intermedia.

CARA INTERNA

Invierno

En edificios convencionales la temperatura interior del recinto aumenta con mayor rapidez al no haber pérdidas para calentar el muro. La temperatura de la superficie interior está más próxima a la del aire durante el período de calentamiento y disminuye al finalizar el aporte de calor. Este sistema exige un sistema de calefacción regulable.

Impide la acumulación de calor solar en muros interiores en contacto con los locales de uso.

Verano

Al ser un sistema que aumenta la temperatura máxima interior, produce riesgos de calentamientos excesivos en épocas de

verano, apareciendo la contradicción de funcionamiento entre diferentes períodos.

Impide que los muros refrigerados en la noche estén en contacto con el espacio de uso interior.

CARA EXTERNA

Invierno

Se necesita un mayor período de tiempo para que la temperatura interior del recinto aumente ya que previamente se tiene que calentar el cerramiento desde el interior. Al calentar la totalidad del elemento, se aprovecha la inercia térmica de éste, permitiendo acumular la radiación solar y produciendo la cesión de calor al recinto una vez terminado el aporte de la fuente inicial.

Verano

La radiación solar que atravesará la superficie y se transmitirá al interior será menor, siendo reflejado el calor hacia el exterior.

Los elementos de inercia al interior son capaces de enfriarse durante la noche, al abrir los huecos en las horas más frescas, y durante el día son capaces de enfriar el aire interior.

EN CÁMARA INTERMEDIA

Es una situación intermedia entre las dos anteriores. Manejando la situación de la cámara en el elemento se pueden adoptar los valores que se consideren oportunos.

En el caso de sistemas de ganancias de calor de aporte continuo, la posición del aislamiento no influye de forma significativa, aunque tienen el inconveniente de provocar mayores consumos en el caso de ser calefacción convencional.

En general, en Canarias, la recomendación sería colocar el aislamiento térmico en todos los paramentos, lo más al exterior posible y evitar los falsos techos en las habitaciones vivideras.

Para más información acerca del comportamiento térmico de los muros, se puede consultar el programa ANTESOL, M. Martín Monroy. ULPGC.

VENTAJAS E INCONVENIENTES EN LA POSICIÓN DE AISLAMIENTO

En el caso de poner doble bloque a ambas caras del aislamiento, es recomendable poner el más grueso (de mayor inercia térmica) en la cara interior. Como la doble cámara sólo existe a partir de espesores de 15 cm sería preferible que la composición del muro desde dentro hacia afuera fuese 15+4+9, tal como se indica en la figura 15.1.

Asimismo hay que evitar el puente térmico que se produce entre el zuncho de borde y la viga plana o el forjado, según los casos.

Trabaja aún mejor la solución de forrar toda la estructura con aislamiento y aplicar un mortero de resina específico directamente sobre el aislamiento, ayudado por una malla de fibra de vidrio, ya que se eliminan por completo los puentes térmicos. De este modo, no habría que retrasar la línea de pilares con respecto al forjado.

Actualmente hay varios sistemas reconocidos con Documento de Idoneidad Técnica. En todos ellos el aislamiento exterior es Poliestireno expandido Tipo III.

El aislamiento exterior reduce la amplitud de la onda térmica y mantiene una temperatura más constante.

MATERIAL A UTILIZAR

Existen muchos materiales que pueden ser utilizados como aislantes. La decisión de cuál es el que se utilizará debe hacerse sobre una base de factores tales como el coste, facilidad de colocación, durabilidad, comportamiento ante el fuego, capacidad de resistir daños físicos, grado de exposición a la intemperie, etc.

La lista que se adjunta debe ser considerada como base por parte del diseñador, a fin de equilibrar las ventajas e inconvenientes de los diferentes materiales, debiendo consultar a los propios fabricantes sobre las características específicas de cada uno de ellos.

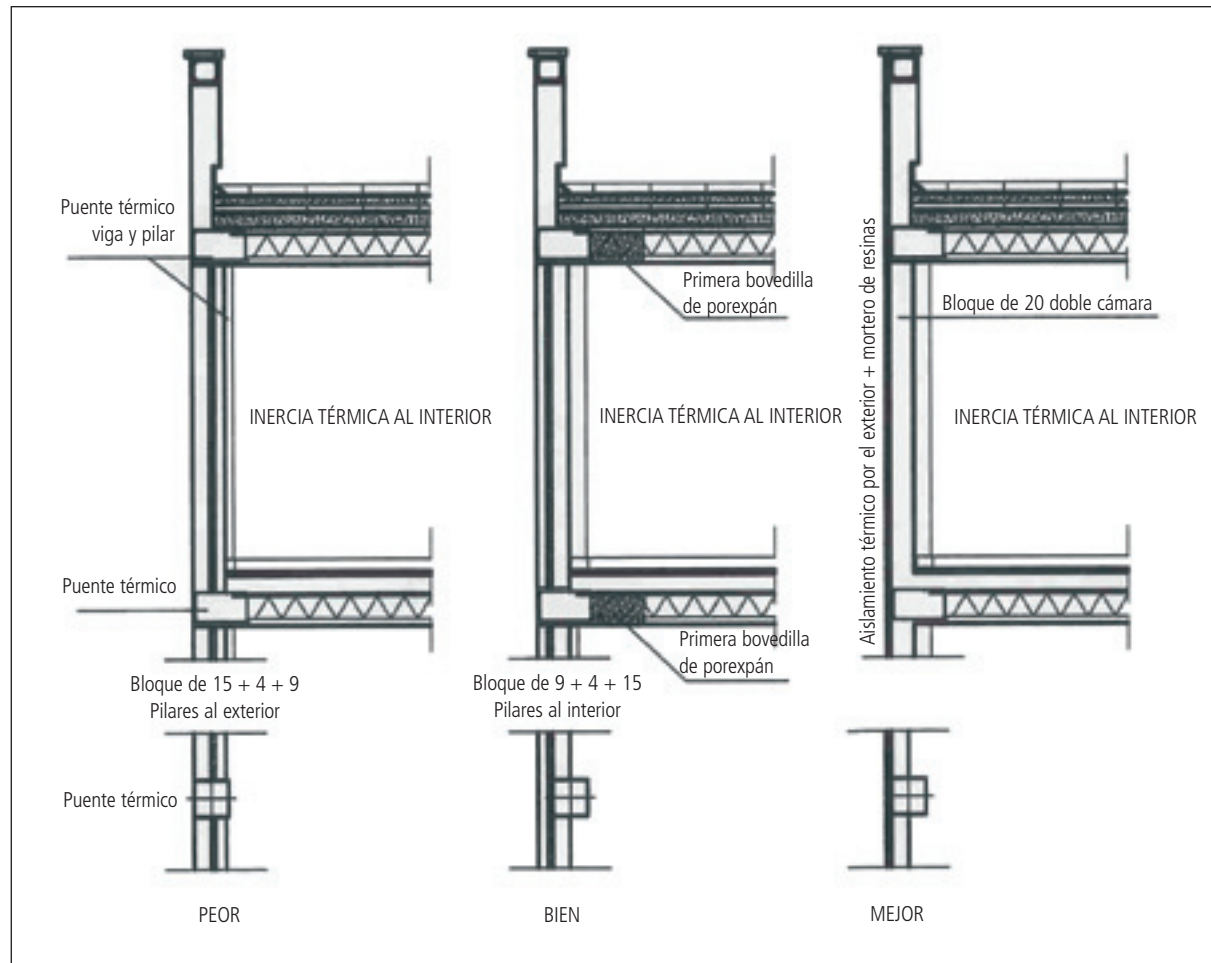


Figura 15.1. Posiciones de aislamiento

ESPESOR ADECUADO

Como ya se había indicado, el Código Técnico de la Edificación no tiene en cuenta, al igual que la Norma NBE-CT79, las aclimataciones medioambientales pasivas posibles, y contempla sólo pérdidas de calefacción con energías habituales.

Con todo esto, la cumplimentación de los formularios de la NBE-CT-79, aunque de obligada presentación y cumplimiento parcial, se transformaba en un trámite más en el proyecto; lo que realmente interesa es conocer el balance térmico del edificio, para lo que existen varios sistemas de cálculo de pérdidas de calor.

En las páginas siguientes se han estudiado los tipos de muros y forjados más habituales en Canarias, que aparecen en una serie de tablas para apreciar el comportamiento térmico de distintos tipos de muros y forjados con diferentes composiciones y espesores de aislamiento.

Se puede controlar la cantidad de pérdidas y ganancias de calor mediante la modificación de los aislamientos en los cerramientos, controlando así las necesidades caloríficas interiores.

Ahora bien, no se debe suponer que "cuanto más aislamiento mejor"; la realidad es más compleja y no se comporta de un modo lineal.

La colocación de un determinado aislante en un elemento no aislado, reduce significativamente las pérdidas de calor, pero al ir aumentando el espesor del aislamiento se van obteniendo influencias progresivamente menores.

El límite del aislamiento a colocar en un determinado elemento constructivo es de tipo económico: el objetivo es llegar al equilibrio coste/beneficio.

Un aspecto más a tener en cuenta es que cuanto mayor sea el aislamiento por el interior, mayores pueden ser los riesgos de condensaciones entre las diferentes capas que lo conforman. Hay que realizar entonces también un estudio de dichos riesgos de condensación para determinar la colocación de la barrera de vapor adecuada.