

LA APLICACIÓN DEL CTE-DB-HS3 PARA LA VENTILACIÓN DE VIVIENDAS

Luis María López Ochoa, Luis María López González y César García Lozano

Universidad de La Rioja ETSII de Logroño. Departamento de Ingeniería Mecánica. Grupo de Termodinámica Aplicada, Energía y Construcción (GI-TENECO). Logroño (La Rioja)

Joaquín Zueco Jordán

Universidad Politécnica de Cartagena. ETSII. Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos.

Abstract

The Building Technical Code (BTC) has recently incorporated micro-ventilation as a viable and innovative alternative for house ventilation.

To achieve an efficient and reasonable application, on the safety side, according to CTE-DB-HS3, it is necessary to set some criteria which, as well as complying with current regulations, allow the effective and safe use of functioning and operation.

There are two very different alternatives. On the one hand, operating parameters may be set that are similar to existing ventilation systems so that micro-ventilation will be as a special system and will be subjected to the same criteria. The operational reality and the details of the tests must be adjusted for its adaptation. On the other hand, micro-ventilation can be treated as a different way to produce ventilation in buildings, allowing continuous and fixed operation for a specific time and another, different one, depending on the decision of the user in the house.

In both cases, suitable ventilation must be guaranteed and if there are operational alternatives to be chosen, the one that produces the least CO₂ should be chosen to be on the safe side as a general rule.

Innovation is essential, even in operational aspects.

Keywords: *BTC (CTE); innovation; building; micro-ventilation; criteria*

Resumen

El Código Técnico de la Edificación (CTE) ha incorporado recientemente la microventilación como una alternativa viable e innovadora para la ventilación de viviendas.

Para conseguir una aplicación eficiente y razonable, en el lado de la seguridad, según lo dispuesto en el CTE-DB-HS3, es preciso fijar unos criterios que, además de cumplir las normas vigentes, posibiliten un uso eficaz y seguro de funcionamiento y operatividad.

Surgen dos alternativas muy diferenciadas. Por un lado, puede procederse a la fijación de unos parámetros de funcionamiento similares a los aireadores existentes. De esta forma, la microventilación sería como un aireador especial y estaría sometido a los mismos criterios. Habría que ajustar la realidad operativa y las particularidades de los ensayos para su adecuación. Por otra parte, la microventilación puede tratarse como una forma diferente de proceder a la ventilación de los edificios, permitiendo un funcionamiento continuo y fijo,

durante un tiempo determinado, y otro diferente en función de lo que decida el usuario de la vivienda.

En ambos casos, debe garantizarse la ventilación adecuada y si hay alternativas de funcionamiento elegir, en el lado de la seguridad aquella que produzca menos CO₂, como norma esencial.

La innovación es esencial, incluso en los aspectos operativos.

Palabras clave: CTE; innovación; edificación; microventilación; criterios

1. Introducción

Desde la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación (CTE), en los aspectos relacionados con la ventilación (CTE-DB-HS3), ha habido una serie de interesantes innovaciones como es la conocida con el nombre de microventilación.

La solución propuesta al Ministerio de Vivienda en marzo de 2008 por el responsable del Grupo de Investigación de Termodinámica Aplicada, Energía y Construcción (GI-TENECO), aprobada y publicada en el Boletín Oficial del Estado (BOE) del día 23 de abril de 2009, consiste básicamente en la realización de unas pequeñas adaptaciones en una ventana oscilobatiente tradicional, clásica, con bisagra, mejorada tecnológicamente, con las siguientes particularidades:

1. El herraje de la ventana tiene, al menos, dos posiciones de apertura-cierre.
2. La ventana puede abrirse de forma tradicional.
3. Si la ventana se abre para ventilación, por la acción directa del usuario (y/o por sistemas domóticos y/o de control, etc. la ventana tiene la denominada **clase 1** en dicha posición (posición de **micro- apertura**).
4. Si la ventana está **cerrada**, la clase de la misma es **3 ó 4**.
5. Los ensayos confirman la viabilidad de la microventilación.
6. Es una alternativa disponible más.

2. Los ensayos de las ventanas exteriores de las viviendas

Los ensayos mencionados anteriormente nos muestran la permeabilidad de las ventanas exteriores, en relación a la ventilación en micro-apertura y a la propia ventana cerrada.

El ensayo para comprobar la permeabilidad de la muestra se realiza según la norma UNE-EN-1026:2000, dando la correspondiente clasificación de la permeabilidad según la Norma UNE-EN-12207:2000: clase 0 o fuera de norma; clase 1, clase 2, clase 3, clase 4 (la más estanca, la que menos aire deja pasar).

Es preciso recordar que según el propio CTE los sistemas de ventilación de viviendas deben ser mecánicos o híbridos, limitándose el uso de ventilación natural como sistema complementario de ventilación en cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar.

Se considera ventilación mecánica a aquella en la que la renovación del aire se produce por el funcionamiento de aparatos electro-mecánicos dispuestos al efecto, pudiendo ser con admisión mecánica, con extracción mecánica o equilibrada.

La ventilación híbrida es la que, cuando las condiciones de presión y temperatura ambientales son favorables, la renovación del aire se produce como en la ventilación natural y, cuando son desfavorables, como en la ventilación con extracción mecánica.

3. Particularidades del CTE-DB-HS3

En el Documento Básico (DB), Calidad del Aire Interior (HS3), del Código Técnico de la Edificación (CTE), denominado CTE-DB-HS3, podemos comprobar que la solución integral dada a la ventilación no existe como tal, existiendo una serie de particularidades que en el futuro deben aclararse.

3. 1. No considera todo el rango de espacios posibles de una vivienda, tales como lavaderos, despensas y otros

Estrictamente, en el ámbito de aplicación del DB HS-3 se indica que dicho documento es de aplicación en el *"interior de las viviendas"* por lo que cuando estos locales se encuentran en el propio interior de las viviendas sí deberían haberse considerado en la definición de los caudales mínimos, sin embargo es cierto que el CTE tiene un carácter prestacional y no prescriptivo. Esto es, considera que es el técnico competente el que tenga que valorar si estos recintos deben incluirse como locales a considerar en el estudio del sistema de ventilación.

Realmente existe una doble visión posible, por una parte el CTE-DB-HS3 establece unas exigencias mínimas de ventilación para aquellos locales en los que se prevea una mayor ocupación. Uno de los mayores problemas que plantea el encontrar los caudales de ventilación adecuados en recintos calefactados es la consideración de la ocupación del local, pues conllevaría un excesivo coste energético mantener un local ventilado si su utilización es nula, como es el caso de estos locales. En este sentido es aceptable que no los contemple, pero una de las funciones básicas de la ventilación es la expulsión de los contaminantes generados internamente en las viviendas. Es probable que en este tipo de locales, precisamente por su poca utilización, sean los lugares donde se almacenen algunos de los productos que mayor cantidad de contaminantes puedan emitir.

Que el HS-3 no considere estos locales dentro de los que requieren ventilación obligatoria, no quiere decir que el proyectista no deba tenerlos en cuenta si el caso lo requiere, pero ahí radica la problemática ¿puede el proyectista contemplar la utilización que se va a dar a estos locales, cuando precisamente no tienen una definición precisa de su empleo? Y aún más, ¿se preocuparía de contemplarlo siquiera al no tener ninguna guía que se lo indicase siquiera?

Una posible solución que equilibrara ambas posiciones, energética y de calidad del aire, es la inclusión de una abertura de tipo mixta en estos locales, dimensionada en base a la superficie de las mismas permitiría, utilizando un acceso de carpintería con juntas adecuadas que eviten la filtración del aire, tener dichos locales ventilados sin necesidad de aumentar el gasto ya que no precisan calefacción.

3. 2. Resulta destacable que no se haga referencia a la problemática que presenta la instalación de aparatos de gas desde el punto de vista de la evacuación de los productos de la combustión, así como de la introducción del aire exterior necesario para la combustión

Generalmente estos elementos suelen estar presentes las cocinas, que son ciertamente los recintos con mayor volumen de ventilación asignado (sin contar las aberturas para ventilación natural extra), por lo que es probable que se englobe en dichos valores de

cálculo estos condicionantes. De hecho en versiones anteriores el CTE-DB-HS3 realizaba una anotación en la tabla 2.1 “Caudales de ventilación mínimos exigidos” en el cual exponía la condición para las cocinas con sistema de cocción por combustión o dotadas de calderas no estancas de incrementar el caudal obtenido aplicando los 2 l/s por m² de cocina en 8 l/s adicionales. Esta condición en la última versión se ha eliminado, dando más peso a la consideración expuesta antes de que el caudal base de cálculo cubre sobradamente estos casos.

En cualquier caso, actualmente no está reflejado en ningún apartado estas consideraciones, de modo que o bien se han pasado por alto, con la posible merma de la calidad del aire que ello pueda conllevar, especialmente en caso de deterioro de los sistemas de combustión, o bien se ha sobredimensionado sea cual sea el sistema, en detrimento de la eficiencia energética al usar caudales de ventilación superiores a los necesarios.

3. 3. Patios interiores

El espacio exterior al que comunican las aberturas de admisión, las mixtas y las bocas de toma, será de dimensión superior a un círculo cuyo diámetro sea superior a 3 m de tal modo que ningún punto del cerramiento sea interior al círculo. Esta exigencia condiciona los patios interiores en viviendas colectivas así como en medianerías, mancomunados, etc., de los que existe una amplia tipología relativa al tipo de paramentos (con huecos o ciegos), de locales (cocinas, dormitorios, etc.).

Está claro que actualmente la mayor exigencia en la calidad arquitectónica de las viviendas de nueva construcción cumplirán sobradamente estas condiciones, pero como su propio ámbito dice, el CTE debe aplicarse también en proyectos que supongan grandes reformas en viviendas ya existentes, donde un cierto número de las mismas no cumplirán esta condición y pese a ello no se dan instrucciones específicas para este caso. Es innegable el carácter del CTE de buscar el sentido de sus condiciones para la mayoría de los casos y es imposible contemplar todos ellos, pero no parece que sea compartido por su campo de aplicación.

3. 4. Equilibrado de caudales

Es aconsejable un equilibrado de los caudales de admisión y extracción de modo que este último sea un poco superior y se consiga una ventilación por depresión, garantizando de este modo la extracción de olores y humos producidos en la vivienda evitando su paso a otras viviendas o zonas comunes, así como reducir la entrada de humedad en la estructura. La presión negativa necesaria debe ser suficiente para conseguir los efectos descritos anteriormente pero sin que cause molestias a los inquilinos. Se considera que una depresión alrededor de 20 Pa cumple con estos objetivos, para conseguirla el caudal de extracción debe ser un 10% superior al de admisión o al menos unos 5 l/s superior.

Esta recomendación parece bastante obvia y que viene implícita, pues se obliga a tener un flujo de ventilación desde dormitorios, salas de estar y comedores hacia los cuartos húmedos (baños, aseos y cocinas), asegurando el paso por los locales intermedios. La solución más sencilla y razonable consiste precisamente en la recomendación considerada en el anterior párrafo, pero por ello mismo el principal fallo es que el propio CTE no da limitaciones al respecto.

Sería más interesante enfocar el problema desde una visión más amplia del Código Técnico. Uno de los principales objetivos del mismo es conseguir unos objetivos de eficiencia energética que pasan por construir edificios con mejores cerramientos (aislantes térmicos) evitando en lo posible los puentes térmicos y las infiltraciones descontroladas, buscando edificios más herméticos con el fin de poder establecer los caudales justos y necesarios de ventilación. Sin embargo, con el sistema que promueve el DB HS-3, primero se establecen

esos requisitos mínimos de ventilación, pero luego al efectuar el equilibrado de caudales que asegura el funcionamiento del sistema, se observa que en la mayoría de los casos se están utilizando unos valores bastante superiores a los considerados necesarios por el propio Código.

3. 5. Renovaciones del aire interior

Tratándose del único apartado del CTE donde se desarrolla el sistema de ventilación de las viviendas, en ningún apartado del CTE-DB-HS3 se contempla un parámetro fundamental como es el número de renovaciones de aire por hora, siendo como es una de las principales causas de insatisfacción de los ocupantes de los locales. Además se trata de un aspecto muy importante a considerar en el estudio de la eficiencia energética.

Considerar la cuantificación de la ventilación en renovaciones hora tiene sentido en el caso que se tengan datos fiables de la inmisión presente y la emisión esperada, es decir cuando se conocen con gran fiabilidad las fuentes de emisión y la velocidad en que éstas liberan los contaminantes. Estos casos son muy comunes en entornos industriales. Sin embargo la distribución de las concentraciones de los contaminantes en los ambientes interiores de viviendas suele ser completamente aleatoria y dependiente del grado de ocupación de los locales y de los hábitos o actividades que los ocupantes lleven a cabo.

En este sentido, es cierto que existe una gran dificultad para cuantificar la ventilación por renovaciones hora. De hecho una de las cuestiones más controvertidas del método planteado en el DB HS-3 es determinar cuándo y cuánto debe ventilarse.

Si bien se describen los caudales mínimos, la mayor parte de éstos están en función variables que no dependen del número de renovaciones por hora (por ocupantes, por local, etc.). Tratándose de caudales mínimos hubiera sido acertado disponer al menos como referencia la tasa de renovación más adecuada a conseguir, aunque sea a nivel del conjunto de la vivienda (sería más completo si se dieran tasas de renovación para cada tipo de local).

Buscando valores de referencia para el número de renovaciones de aire más aconsejables se ha consultado la anterior versión del RITE, en el cual, en la Instrucción Técnica ITE 02.2.2 (calidad de aire interior y ventilación) se hace referencia a los criterios de ventilación indicados en la norma UNE 100011 en función del tipo de local y el nivel de contaminación de los ambientes. Si bien los valores dados son para locales de múltiples usos, distintos del de viviendas, especifica que como mínimo se realice 1 renovación de aire a la hora.

A pesar de lo anterior ese documento carece de validez actualmente de modo que se intenta buscar otro indicio en la normativa actual que nos permita tomar un valor de referencia. El número de renovaciones por hora de aire es un parámetro que afecta al rendimiento energético de los locales por lo que se busca en el CTE-DB-HE1 alguna referencia al mismo. De este modo se encuentra en el Apéndice E, apartado E.1.3.1 la tabla E.8 donde se especifican el número de renovaciones a la hora asociadas a distintos niveles de estanqueidad. Siendo la situación 3 "Todos los componentes bien sellados con pequeñas aberturas de ventilación" la deseable tanto a nivel energético como de calidad del aire interior, define para ésta un valor de renovaciones de una por hora. Sin más datos alternativos consideramos que este es el valor de referencia en el estudio de ventilación a desarrollar en base al CTE.

En definitiva, el CTE acaba manteniendo separados ambos aspectos. En el CTE-DB-HS3 sí parece más razonable establecer unos caudales en continuo que aseguren la ventilación adecuada en las condiciones normales de ocupación del local y, a partir de éste, calcular las renovaciones hora necesarias en función de las circunstancias y usuarios. Con este dato sólo quedaría confirmar que no se superan el número de renovaciones máximas por hora

limitadas por el CTE-DB-HE1, pero una vez más es necesario garantizar la visión global del CTE para poder cumplir todos sus aspectos contrapuestos.

3. 6. Ventilación continuada y permanente

Para garantizar una ventilación continua se combinarán las aberturas de admisión con el tiro forzado. Dicho de otra manera, la inclusión sistemática de extractores mecánicos parece obligada. Ello conlleva un aumento del consumo eléctrico así como, en lo sucesivo, una seria dependencia de todos los edificios respecto del suministro eléctrico con la correspondiente problemática en caso de interrupción del mismo.

En compensación, el CTE obliga a disponer de sistemas de ventilación natural complementarios en cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar y por supuesto, mediante ventanas practicables y por supuesto no es el único servicio en edificios residenciales dependiente del suministro eléctrico, no hay más que pensar en el sistema de iluminación, por ejemplo. Pero queda a consideración de los propios usuarios esta alternativa, por lo que deberán estar informados previamente de la necesidad de una ventilación "manual" en caso de tener fallo en el suministro, ya que no es tan evidente como la ausencia de luz.

Por otra parte, es una razón más para apostar por la búsqueda de alternativas para no depender por completo del suministro eléctrico, usando placas solares fotovoltaicas, por ejemplo.

4. Algunos interrogantes del CTE-DB-HS3

Las anteriores reflexiones tratan de matizar lo descrito en el CTE para poder dar una mejor orientación a los técnicos encargados del desarrollo de los proyectos y de las propias obras e instalaciones, y, también, un mejor servicio a los usuarios de las viviendas.

Aun con todo existen algunas otras cuestiones más cuya solución es más compleja, y que todavía hoy son motivo de debate, como las siguientes:

- a) ¿Son adecuados los caudales mínimos de ventilación propuestos?
- b) ¿Tiene sentido una renovación permanente?
- c) ¿Cuándo se debe ventilar?
- d) ¿Cuánto se debe ventilar?
- e) ¿El sistema de ventilación por depresión propuesto asegura una eficacia y barrido de ventilación adecuado (ventanas, puertas, campanas extractoras)?

Adicionalmente a esto hay un problema de fondo que también debe ser tenido en cuenta.

Efectivamente, el CTE tiene una visión generalmente pragmática. Presenta unas exigencias a cumplir sin explayarse en ellas. Así, por ejemplo, existen Documentos Básicos que tratan cuestiones bastante complejas de manera escueta y superficial, como pueden ser la eficiencia energética y la protección contra el ruido en viviendas. Otro aspecto que presenta el mismo problema es la calidad de aire interior, que es un tema de extrema complejidad que incluye diferentes áreas de estudio (medicina, química, arquitectura e ingeniería).

El conocimiento de esta temática permite al técnico competente adquirir unos conocimientos para posteriormente ofrecerle una gama de posibles soluciones entre las que pueda elegir con criterio, aun sin ser fundamentales y obligatorias.

Una vez descrito el problema, existen diferentes posibilidades de actuación: no sólo la ventilación. En la calidad de aire existen otras medidas como el control de la fuente de emisión, su eliminación o la reducción de emisiones, además de cambios de hábitos de los

usuarios o buenas prácticas de higiene o limpieza. Todos estos aspectos son obviados por el DB HS-3, pero la solución técnica más adecuada saldrá de la conjunción de contemplar todas las soluciones posibles.

5. Los cálculos habituales

La aplicación del CTE en lo referente al cálculo de la ventilación de viviendas es relativamente sencilla y formalmente aceptable, si bien veremos posteriormente que deja muchas cosas sin resolver. Por ejemplo, nuestra aplicación informática resolvería cualquier problema planteado de una manera segura y eficaz, como la mayoría de los existentes en el mercado, cumpliendo formalmente el propio CTE.

Figura 1. Pantalla capturada de nuestra aplicación informática

VIVIENDA 1										
Cálculo de caudales										
Código Técnico de la Edificación, Sección HS3, Calidad del aire interior										
Proyecto:	EDIFICIO SAN MIGUEL									
Emplazamiento:	ALBERITE							Provincia:	Rioja, La	
Arquitecto:	PABLO SOTO									
Vivienda:	ESCALERA A									
Superficie útil de la vivienda:	75 m ²	Altura media:	2,5 m	Cocina con sistema de cocción por combustión o dotada de						
Introducir el porcentaje de mayoración del caudal de extracción si se desea que esté en depresión (no se recomienda)										
Local	dormitorio doble 1 Ud.	dormitorio individual 2 Ud.	salas y comedores 1 Ud.	baño o aseo 2 Ud.	cocina ⁽¹⁾ 10,9 m ²	Σ admisión (l/s)	Σ extracción (l/s)	diferencia (l/s)	renovación por hora %	
Caudales mínimos	+10,0	+10,0	+12,0	-30,0	-21,8	+32,0	-51,8	-19,8	99%	
Corrección	Con corrección	Con corrección	Con corrección		Admisión parcial					
	+4,0	+7,9	+4,0	+0,0	+4,0					
Caudal total	+14,0	+17,9	+16,0	-30,0	-21,8	+51,8	-51,8	+0,0	99%	
	+0	+0	+0	+0	+4,0					
Caudal final con mayoración de extracción				-30,0	-21,8	+51,8	-51,8	0,0	99%	
⁽¹⁾ Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción de										
Pérdida de energía por un grado de diferencia de temperatura					62,2 W/K					

Los cálculos se llevan a cabo siguiendo los diversos pasos especificados en el CTE-DB-HS3 y no suponen ningún problema, en el sentido formal. No obstante, si queremos profundizar en la ventilación y el objetivo superior de la calidad del aire interior, hay una serie de interrogantes que todavía no están resueltos. En la actualidad, precisamente, estamos desarrollando varios proyectos de investigación con objeto de proceder a la elaboración de unos documentos alternativos al propio CTE-DB-HS3.

6. Aireadores y microventilación

La admisión del aire exterior para las viviendas se realiza normalmente, mediante aireadores y por micro-aperturas en las ventanas oscilo batientes (microventilación) que permiten el paso de los caudales necesarios para la ventilación. Lo que no ha quedado claro son los aspectos manuales del funcionamiento de ambos tipos, dependiendo de la voluntad de los usuarios de las viviendas.

6. 1. Los aireadores

La selección previa, también la definitiva, de un aireador es relativamente sencilla si hacemos caso a lo que nos ofrece el mercado. Efectivamente, hay una oferta variada de fabricantes muy solventes que podemos seleccionar, en cada caso. Si nos hemos decantado por los aireadores comprobamos que nos dan una solución más cara que la microventilación pero muy segura. Funcionarán en continuo con los caudales previstos y no tendremos problemas, aparentemente.

6.2. La microventilación

La microventilación también está formalmente resuelta. Hay una amplia oferta de empresas muy solventes que podemos seleccionar. La microventilación es una solución más barata que los aireadores con la particularidad que puede trabajar como un aireador o como un dispositivo de transferencia de aire, con una serie de diferencias operativas.

7. Ventanas exteriores

Las ventanas exteriores son, hoy por hoy, el elemento más empleado para la ventilación de las viviendas mediante aireadores y/o dispositivos de microventilación.

La ventilación del futuro no debe apoyarse en las ventanas exteriores, ni tan siquiera en la envolvente del edificio. No obstante, en la actualidad las ventanas exteriores de los edificios llevan todo el peso de la ventilación de los mismos, incluso los que sólo lo hacen de forma manual, como tradicionalmente se venía haciendo, pese a las normas existentes.

Por ello, y como paso a la ventilación del futuro, las ventanas juegan un papel destacado en los aspectos de la ventilación, debiendo cumplir una serie de requisitos para garantizar su empleo de forma segura, eficaz y adecuada, siendo estos:

a) Resistencia mecánica a cargas, choques, dilataciones térmicas, maniobras de la propia ventana, etc. que deberán estar definidas en el proyecto de ejecución del edificio donde se hallen.

b) Compatibilidad tanto química como eléctrica, entre los materiales empleados en el montaje, con especial atención a todos aquellos que pudieran producir deterioros en la ventana y sus componentes.

c) Estanqueidad al aire y al agua. El sistema de estanqueidad de la junta entre la ventana y la obra debe garantizar que no se produzcan condensaciones en las juntas ni en las zonas adyacentes, evitar los puentes térmicos y acústicos y evitar la formación de mohos.

d) Comportamiento térmico. El sistema de colocación y sellado de juntas no será en ningún caso de menores prestaciones térmicas que la ventana ni que el correspondiente hueco receptor de la misma.

e) Comportamiento acústico. El sistema de colocación y sellado de juntas no será en ningún caso de menores prestaciones acústicas que la ventana ni que el correspondiente hueco receptor de la misma.

f) Vibraciones. Los productos de unión entre cercos y precercos tendrán la suficiente elasticidad para no transmitir a la estructura del edificio las vibraciones a las que pudieran estar sometidas las ventanas, incluidos los movimientos sísmicos, y viceversa.

8. Requisitos para garantizar la ventilación

La ventilación de las viviendas es indispensable para conseguir unos parámetros mínimos de salud e higiene ambiental, pero no se garantiza con la misma la calidad del aire interior. La exigencia de caudales mínimos no es garantía de una correcta ventilación, pues las condiciones de funcionamiento de la ventilación son amplias y variadas. En una misma vivienda, las diversas orientaciones, naturaleza de las piezas, tipos de puertas interiores, potencia de los extractores, costumbres de aperturas de las ventanas exteriores, instalaciones y auxiliares en cocinas y baños, etc. hacen que el régimen de funcionamiento de los dispositivos sea muy variable en función de las circunstancias. Además, en un mismo edificio con las mismas instalaciones no es lo mismo un primer piso que un noveno, por ejemplo. De esta forma pese a tener idénticas ventanas, por ejemplo, la ventilación real no sería la misma, ni en el mismo piso considerado, ni en otros diferentes.

Tenemos un contador hipotético de emisiones de CO₂ que debe marcar el mínimo posible. Al estar los caudales, por ejemplo, sobredimensionados el despilfarro energético nos perjudica económicamente y medioambientalmente. Por otra parte, si los caudales reales no garantizan un valor mínimo de ventilación podemos tener menos emisiones de CO₂ mejorando el medio ambiente y, sin embargo, perjudicaríamos la salud de las personas.

El Código Técnico de la Edificación necesita una serie de cambios que afectan a varios apartados (ahorro energético, seguridad, ruido, etc.) si bien vamos a considerar los que se refieren estrictamente al CTE-DB-HS3, en dos aspectos principales.

8. 1. Cambios filosóficos

La mejor ventilación posible no garantiza, ni en el mejor de los casos, una calidad de aire interior adecuada para la salud de las personas. Por tanto, se hace necesario el establecimiento de un reglamento encaminado a limitar o reducir los niveles de contaminación en el aire interior, más allá de la ventilación obligatoria establecida.

Tal objetivo puede alcanzarse controlando las fuentes de contaminación existentes, diluyendo el aire interior con aire exterior y comprobando la calidad del aire disponible. Es decir, que la solución más adecuada pasa por integrar tres actuaciones simultáneas de las que el CTE sólo presta atención a una de ellas: la dilución del aire interior con aire exterior, esto es, la ventilación.

Para solucionar el problema, un paso fundamental es la identificación de las fuentes y su capacidad de emisión. Sólo de esta manera el usuario podrá escoger entre los productos que considere más saludables y controlar adecuadamente aquellas fuentes que representen un peligro para su salud. Además, esta información es vital a la hora de establecer los caudales de aire de ventilación necesarios.

Por otra parte, la ventilación se basa en la renovación de un aire viciado y contaminado por otro proveniente del exterior. Sin embargo, la eficacia de la ventilación dependerá, como es lógico, de la calidad de ese aire exterior, pues no será lo mismo, por ejemplo, ventilar una vivienda en una zona con una buena calidad de aire exterior que otra vivienda en una calle

con una elevada contaminación ambiental producida por una industria próxima, por ejemplo, o por un tráfico intenso.

La Unión Europea (UE), a través del Parlamento Europeo, ha presentado una resolución sobre la calidad del aire en espacios de interior, donde se establece la necesidad de que la Comisión Europea proponga, lo antes posible, directivas específicas que incluyan:

- a) Una lista de sustancias que deben prohibirse o regularse, tanto en la construcción como en el mantenimiento de edificios.
- b) Normas de calidad aplicables a los diferentes tipos de ambientes interiores.
- c) Protocolos de procedimiento para la gestión y mantenimiento de las instalaciones de aire acondicionado y ventilación.
- d) Normas mínimas para el mantenimiento de edificios.

La calidad del aire interior es un tema más complejo que requiere soluciones añadidas a la ventilación, como pueden ser la regulación y control de productos susceptibles de considerarse emisores de contaminantes, el adecuado uso y mantenimiento de los edificios, etc.

8. 2. Cambios operativos

La ventilación necesita una serie de ensayos que garanticen unos mínimos valores de caudales de admisión, por ejemplo. Los aireadores, dispuestos normalmente en las ventanas exteriores, pero no de forma exclusiva, y los sistemas de microventilación de las ventanas exteriores deben ensayarse según la norma UNE-EN-13141-1:2004 (Ventilación de edificios. Ensayos de las prestaciones de componentes/equipos para la ventilación en viviendas. Parte I: Dispositivos de transferencia de aire montados en el exterior y en el interior).

El problema surge al definir con qué incrementos de presión del ensayo tomamos la decisión de seleccionar un dispositivo concreto por el caudal de admisión resultante. Ésta es una de las claves del problema, que actualmente no tiene una solución real e innovadora.

9. Conclusiones

El Código Técnico de la Edificación (CTE) mantiene en su articulado las dos tipologías posibles de ventilación en las viviendas, mecánica e híbrida, teniendo la posibilidad de apoyar ambas con ventilación natural.

Para la admisión del aire exterior existen en el mercado diversos procedimientos entre los que se destacan los aireadores y la denominada microventilación. En general, ambos se colocan principalmente en las ventanas exteriores.

La forma actual de seleccionar ambos dispositivos no está resultando, pues es preciso recurrir a una serie de ensayos que en función del incremento de presión que haya en el exterior darán unas posibilidades de caudal u otras. Para que haya una homogeneidad en la selección de los dispositivos, que permita una comparación real entre ellos, con garantías de funcionamiento deben resolverse una serie de problemas existentes. El primero de ellos es definir exactamente las presiones de referencia de los ensayos que sean representativas, en cada caso. No obstante, estas particularidades tampoco garantizan la calidad del aire interior en las viviendas.

No se puede dejar a los proyectistas elegir parámetros e incluso soluciones que no estén garantizadas realmente, incluso disponiendo de ensayos específicos. Para tomar decisiones acertadas, las alternativas deben ser comparables y valorables en términos técnicos.

En la actualidad estamos desarrollando una serie de proyectos de investigación que contribuyan a dejar claro los ensayos que deben hacerse y las particularidades de cada vivienda concreta, exterior e interiormente, si bien es esencial que se tenga presente la calidad de aire interior mínima que debe garantizarse en cada caso.

Hasta que la domótica y las nuevas tecnologías no se implementen masivamente en la edificación debemos dar soluciones viables, seguras y eficaces, que no impliquen un despilfarro energético y una pérdida de calidad de vida de los usuarios. También deben ser soluciones innovadoras, pero objetivas y realistas.

El camino, si bien largo, debe afrontarse con el espíritu emanado del propio CTE.

Referencias

Las referencias específicas empleadas son varios proyectos de investigación sobre la ventilación de edificios, viviendas y estancias que está llevando a cabo el Grupo de Investigación de Termodinámica Aplicada, Energía y Construcción (GI-TENECO) bajo la dirección del Catedrático de Ingeniería y Arquitectura Luis María López González, por lo que su acceso será posible cuando se terminen los citados proyectos de investigación. Los mismos tienen como objetivo principal el desarrollo de documentos alternativos al CTE, especialmente en lo referente a los apartados CTE-DB-HE y CTE-DB-HS3.

Una referencia general se puede encontrar, por ejemplo, en:

<http://www.codigotecnico.org/index.php?id=33>

Correspondencia (Para más información contacte con):

Luis María López González (Director de GI-TENECO)

Phone: + 34 941 299 536

Fax: + 34 941 299 794

E-mail: luis-maria.lopez@unirioja.es