



Cuadernos Monográficos · FORO [CAI]

**CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR:
APLICACIÓN EN PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS
PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

Cuadernos Monográficos · FORO [CAI]

CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR:

APLICACIÓN EN PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



SUMARIO

04

Presentación

Por Marc Díaz
Panasonic

06

El Código Técnico de la Edificación mejorará la calidad ambiental interior

Entrevista a Luis Vega
Jefe de las Unidades de Apoyo del CTE
IETCC - Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja

12

La calidad medioambiental en el interior de los edificios

Por Aurelio Ramírez-Zarzosa
Ingeniero de Caminos C. y P.
Fundador y Presidente Consejo Construcción Verde, España

16

Equipos de aire acondicionado: eficiencia energética y contribución a la calidad ambiental interior

Por Juan Hernández Mayor
Dr. Ingeniero Industrial
AJ Ingeniería SL

20

Claves para el ahorro energético a través del aislamiento

Por Paul Sanders
Marketing Manager Foam EMEA of Honeywell
Compañía dedicada al desarrollo y producción de agentes espumantes para materiales de aislamiento

24

Eficiencia y responsabilidad

Por Pablo Garrido
Director de Tecnología
b720 arquitectos

28

Los cinco sentidos en una casa

Por Mónica Fernández-Aceytuno
Bióloga
Premio Nacional de Medio Ambiente

Edita y coordina



SECRETARÍA FORO CAI PANASONIC

Rbla. de Catalunya 18, 1º
08007 - Barcelona
Tel. 93 481 36 20
Fax. 93 342 50 21

Arte

Martha Gómez y Sabina Echeverri
ULLED DESIGN

Fotografía de portada
Sede social de Endesa

Febrero 2006

*FORO CAI NO SE HACE RESPONSABLE DE LAS OPINIONES
VERTIDAS POR SUS COLABORADORES*

presentación

Mejorar la eficiencia energética de los edificios en nuestro país constituye uno de los retos de la construcción actual. La ineficiencia constatada de las actuales edificaciones y los compromisos adquiridos a raíz del protocolo de Kyoto han dado lugar al desarrollo del nuevo Código Técnico de la Edificación, de entrada en vigor inminente, que traslada a nuestra legislación la directiva europea relativa a la eficiencia energética de los edificios.

En este contexto de cambio de modelo constructivo y de necesidad de adopción de nuevos criterios por parte de los profesionales de la construcción nos ha parecido interesante proponer una reflexión en torno al papel que la calidad ambiental interior juega o puede jugar en este nuevo patrón. El cambio de modelo constructivo puede suponer una oportunidad para la asunción de criterios de preservación del bienestar y de la salud de los seres vivos en el interior de los edificios. Pero: ¿es compatible una construcción eficiente energéticamente con un elevado grado de calidad ambiental interior? ¿Cómo se traduce esta compatibilidad? ¿Qué dificultades afronta el arquitecto ante la puesta en práctica de estos criterios?

Las respuestas que hemos obtenido, plasmadas en las distintas colaboraciones de este cuaderno, apuntan a la configuración de un modelo constructivo que armoniza ambos aspectos. Así lo sugieren los estándares de entidades certificadoras que ya aúnan criterios de eficiencia energética y de calidad ambiental interior, mientras que el Código Técnico de la Edificación introducirá nuevos requerimientos también en ambos terrenos. Nos ha interesado conocer si equipamientos como los sistemas de aire acondicionado –en el punto de mira por su supuesto impacto en el incremento de la demanda energética- pueden continuar encajando en un entorno constructivo más exigente, y cómo elementos como el aislamiento, uno de los ejes del nuevo modelo constructivo, pueden contribuir a la mejora de la calidad ambiental interior además de reducir el gasto energético. La visión del arquitecto ante los nuevos retos constructivos es sin duda relevante en el contexto actual y hemos querido cerrar este cuaderno con una aproximación literaria desde la perspectiva del usuario en su relación con la vivienda.

Esperamos que la información de este cuaderno os resulte de interés.

Marc Díaz
Panasonic



El edificio bioclimático Trasluz, situado en Madrid, representó a España en la Conferencia Mundial sobre Construcción Sostenible 2005 en Tokio.

el código técnico de la edificación mejorará la calidad ambiental interior

Entrevista a Luis Vega

El Código Técnico de Edificación (CTE), como resultado de la transposición a la legislación española de la Directiva Europea de Eficiencia Energética en Edificios, entre otras, introduce novedades que, de forma directa o indirecta, mejorarán la calidad ambiental interior de los edificios

El proceso de aprobación del CTE se encuentra en su fase final: el Consejo de Estado ha emitido ya su informe positivo y sólo queda pendiente la aprobación definitiva por parte del Consejo de Ministros y su publicación en el BOE. Las exigencias establecidas por el nuevo reglamento se aplicarán de forma gradual con el objeto de regular su impacto y de comunicar adecuadamente cada una de las novedades.

¿Cómo introduce y trata el CTE los temas relacionados con la calidad ambiental interior (CAI)?

El concepto “calidad ambiental interior” no aparece como tal. Podemos encontrar aspectos relacionados con él en los apartados de Habitabilidad, que son aquellos aspectos que ocasionan un daño progresivo sobre el individuo; y alguna breve relación con los de Seguridad, referidos a cuestiones que pueden provocar daño inmediato sobre las personas.

Dentro de los ámbitos de habitabilidad, un apartado destacado en este sentido son las exigencias sobre “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratadas bajo el término de Salubridad, y cuyo objetivo consiste en reducir al mínimo los riesgos de que determinados diseños, tipos de construcciones y mantenimientos puedan ocasionar molestias y enfermedades a los usuarios, así como el riesgo de deterioro en los edificios y en el medio ambiente.

Desde el punto de vista de la seguridad de usos, destacaría todo lo relacionado con accidentes debidos al propio uso del edificio, una escalera mal dimensionada puede provocar caídas constantes, un pavimento

inadecuado provoca resbaladidad, etc. Esto no es una cuestión menor, ya que este tipo de daños son la causa de accidentalidad más grande ahora mismo en la edificación. En este sentido, el CTE introduce novedades en los apartados de “Seguridad frente al riesgo de caídas” y “Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada”.

¿El CTE mejoraría la CAI?

Debemos tener en cuenta que la misión del CTE no es la de regular la calidad ambiental interior. No regula todos los aspectos que intervienen en su mejora, pero sí establece algunas exigencias relacionadas con ella. Sea como sea, creo que la aportación del nuevo reglamento fijará un umbral mínimo de exigencia que mejorará necesariamente la calidad ambiental interior.

¿Qué cambios se introducen en cuanto a eficiencia energética?

El objetivo del CTE es limitar la demanda energética de los edificios, lograr que las construcciones consuman menos energía. La eficiencia de las instalaciones térmicas es una de las cuestiones que influye de forma relevante en la eficiencia energética de los edificios, pero este aspecto queda regulado por el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas), el cual es ajeno al código y depende de otro órgano ministerial, el Ministerio de Industria, aunque se desarrolla en paralelo al CTE.

Dentro de la exigencia básica “Limitación de demanda energética”, el CTE exige que los edificios dispongan 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 y del régimen de verano y de invierno. También considera 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 puedan perjudicar sus características, tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

¿Cuáles son los requisitos para que se cumplan?

En la parte 1 del CTE se definen las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios para satisfacer los requisitos básicos definidos en la LOE y que no son otra cosa que la interpretación por parte de la Administración de las demandas de calidad de la

sociedad. En la parte segunda, en cada uno de los Documentos Básicos, se caracterizan y cuantifican, cuando es posible, las exigencias pudiendo adoptar el proyectista cualquier solución que cumpla con dichas exigencias. Así entre otros, y a modo de ejemplo, el CTE determina el nivel máximo de transmitancia de las fachadas en función de la zona climática, la orientación, etc., pudiendo ser diferentes las soluciones que se planteen de la epidermis del edificio con tal de que cumpla los niveles máximos establecidos.

¿Las exigencias establecidas, en pro de la eficiencia energética, tienen incidencia en la calidad ambiental interior?

En cierto aspecto, sí. Desde el código se busca, por ejemplo, que el ambiente interior no pierda calor en condiciones de invierno, pero también que no gane calor en condiciones de verano. Precisamente, una novedad

del CTE es que trata las condiciones de invierno y de verano, cuando la normativa vigente sólo trata las condiciones de invierno.

El código trata el ambiente interior en los edificios con el fin de proteger la salud de los usuarios a través de un ambiente saludable, y de proteger, a su vez, el medioambiente a través de la reducción de la demanda energética.

El código tiene como misión que el edificio gaste menos energía sea cual sea el ambiente exterior. Luego, en un paso más allá, a través de la calificación energética, se calificarán los edificios en A, B, etc, en función del mayor o menor gasto de energía.

¿Qué requisitos establece el CTE para el control del consumo energético?

Una de las formas de hacerlo es limitar la transmitancia de la epidermis del edificio, es decir, en términos coloquiales, la capacidad que tiene el calor o la temperatura, de entrar y de salir de la vivienda. Por ejemplo, si un edificio tiene muchas ventanas, se exige que tengan unos niveles de transmitancia muy bajos, es decir que permitan muy poco el paso del calor. Ello a su vez será en función de la severidad climática. La mejor forma de hacerlo es, para condiciones de invierno, aislar mejor el edificio; mientras que en condiciones de verano, deberemos controlar el factor solar.

En cuanto a otros aspectos, debo decir que el código no incide de forma directa en la orientación de los edificios ni tampoco en su compacidad. Un edificio esférico gastaría menos energía porque tiene menos envolvente y más volumen, pero no es realista pensar que vamos a vivir en esferas, y el código no quiere mermar la libertad del proyectista hasta tal punto.

El CTE también tiene previsto desarrollar un documento básico destinado a reducir el ruido en el interior de los edificios, un tema que tiene mucho que ver con la calidad ambiental interior.

Efectivamente. Habrá modificaciones que requerirán de un cambio de mentalidad por parte de los proyectistas, en muchos casos relacionadas con los materiales constructivos. Por ejemplo: respecto a las condiciones acústicas entre dos viviendas, la normativa anterior permitía resolverla con medio pie de ladrillo; pero el nuevo código impone exigencias mucho más elevadas, de modo que este material no va a ser adecuado, ni tan siquiera incrementando el espesor del muro. Los proyectistas deberán acostumbrarse, pues, a utilizar otros materiales o sistemas más eficaces frente al ruido. Es decir, hay que hacer unos cambios de sistema porque los sistemas convencionales tienen unos rangos de usos determinados y no siempre servirán.

Para conseguir un adecuado aislamiento frente al ruido de impacto se plantean elementos flotantes con láminas interpuestas que amortigüen el sonido. Ello supone otro tipo de diseño, esto es, un cambio de mentalidad hacia otras soluciones más eficientes.

Sin embargo, en esta primera versión del código técnico no se desarrollará todavía este documento básico, debido a que mientras se desarrollaba el CTE fue aprobada la Ley del ruido, y se hizo necesario adecuar el código a la misma, actividad en la que se está trabajando actualmente.

Calidad del aire interior es una de las exigencias básicas en el código, ¿cómo se regula en este ámbito?

Ésta es una gran novedad aportada por el CTE. El código exigirá que los edificios dispongan de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

El propio código establece que si en un edificio las ventanas son poco permeables, se deberán colocar vías de ventilación con rejillas u otros elementos que permitan el paso del aire. O por ejemplo, la disposición de un ventilador electrostático al final de las salidas de



ventilación, debido a que muchas veces se produce la inversión térmica, condiciones en las que el aire en lugar de salir, entra, y el mal ambiente no se logra evacuar. Y éstas son soluciones que tienen un coste muy reducido.

Estas cuestiones se encuentran más relacionadas con el diseño de los edificios que con su mantenimiento, ya que siempre que se establezcan condiciones de elementos de entrada y de salida suficientemente razonables, no debería requerirse un mantenimiento excesivo. En la actualidad se realizan malas prácticas, especialmente por desconocimiento, y por este motivo se ha regulado.

Lo que sí se establece a nivel reglamentario, por ejemplo, es el número de renovaciones aire/hora que se deben producir en función del régimen edificatorio. Sin embargo, aunque el CTE regule este aspecto, ello no supone ninguna novedad para las buenas prácticas constructivas.

La humedad es un aspecto importante para la CAI, ¿cómo lo introduce el código?

El objetivo de esta exigencia básica es bajar el riesgo de filtraciones y humedades como consecuencia de precipitaciones, del terreno, de condensaciones, etc.

En el documento de Salubridad se contemplan todos los aspectos relativos tanto a la humedad sobre rasante como bajo rasante. La relativa a la humedad es una disciplina muy poco desarrollada a nivel metodológico.

No podemos evaluar muy bien cómo valorar una solución frente a la humedad. Lo que se intenta desde el código, más que establecer métodos, es señalar cuestiones que deben tener las correspondientes soluciones para conseguir frenar la penetración de la humedad. Por ejemplo, en determinadas zonas climáticas tal vez al construir habrá que colocar una cámara de aire ventilada para conseguir que la humedad no penetre, mientras que en otras zonas será necesario instalar, además, un impermeabilizante interior. Ello dependerá siempre de las características climatológicas.

¿Qué exigencias se incorporan en materia de iluminación?

El código señala que los edificios deben cubrir las necesidades de sus usuarios y a la vez ser eficaces energéticamente, ya sea con un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como una regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, entre otras.

Cuando se habla de energía debe hablarse en función de dos parámetros: el confort del usuario y el ahorro. Por ejemplo, mientras más iluminación haya, el usuario podrá desarrollar mejor sus funciones. Pero por otro lado, mientras menos energía se consuma, mejor será para el conjunto de la sociedad. En el código, se ha regulado desde el punto de vista del ahorro de energía, que es un capítulo que nos preocupaba mucho, y creo que nos queda mucho por hacer en temas de confort, es decir, trabajar respecto a cuáles son esos umbrales mínimos que habría que procurar. Se han desarrollado cuestiones relativas a cómo utilizar las instalaciones con eficiencia. En cuestiones de iluminación, el código busca sobre todo el ahorro porque la iluminación artificial supone un gasto considerable dentro del consumo energético de un edificio. El confort lumínico sería más una fase pendiente a desarrollar.

Por último, el diseño de espacios interiores, el volumen, sus formas y proporciones es un tema clave en la CAI, ¿el CTE aporta algo nuevo en este ámbito?

La LOE (Ley de Ordenación de la Edificación) establece varios tipos de requisitos básicos: habitabilidad, seguridad y funcionalidad. Los relativos a funcionalidad son los que contemplan todos los aspectos de dimensiones del edificio para garantizar las condiciones adecuadas, y el tema de dimensiones y diseño de espacios interiores. La propia LOE establece que esos apartados no sean regulados por el Código Técnico. Son competencias transferidas a las comunidades autónomas o administraciones locales.



Marco Normativo. Necesidad del CTE ¿Por qué se asume un cambio reglamentario de esta envergadura?

- Porque hay un mandato legislativo, la Ley de Ordenación a la Edificación (LOE) establece en su adicional segunda que debe desarrollarse el Código Técnico de la Edificación. Con el fin de establecer lo que se denominan exigencias básicas de calidad de la edificación, orientadas a definir claramente y de una forma objetiva cuáles son esos parámetros que debe cumplir una vivienda desde el punto de vista de calidad, para garantizar los niveles que la sociedad está demandando. La LOE establece todo el marco jurídico y encarga la definición técnica al CTE.
- El mercado C es una obligatoriedad que se impone desde la Comunidad Europea para la libre circulación de productos. La misma establece una serie de requisitos esenciales fijados a nivel europeo que deben cumplir los productos, y que garantizan que todo lo que circula tiene un nivel mínimo de seguridad. Dichos requisitos son exactamente los mismos requisitos básicos que se han utilizado en el CTE, de forma tal que nuestras normas fueran coherentes con las exigidas por el marco europeo.
- En materia energética, el marco lo establece la Directiva Europea de Eficiencia Energética en Edificios, Directiva 2002/91/CE.
- La cumbre de Kyoto es otro gran condicionante desde el punto de vista energético, debido a que nos obliga a una revisión de las emisiones de CO₂. El CTE, intenta reducir las demandas energéticas, que es una forma indirecta de reducir las emisiones de CO₂.
- La utilización de energías alternativas que ya estaban implantando algunos ayuntamientos como Madrid, Barcelona, entre otros, son temas que no estaban regulados con carácter nacional y surgía la necesidad de hacerlo. El IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía) también ha colaborado de forma directa para posibilitar la incorporación de estas nuevas estrategias de ahorro energéticas.
- Existe una fuerte demanda social en temas como los niveles acústicos, la calidad del aire (legionella), etc.

la calidad medioambiental en el interior de los edificios

Por Aurelio Ramírez-Zarzosa

El sistema LEED™ de certificación de edificios sostenibles

El Consejo Construcción Verde España es una asociación sin ánimo de lucro de la industria del medio construido, que promueve la transformación de este mercado hacia la sostenibilidad. La sostenibilidad es la integración y el planteamiento holístico de todas las disciplinas, medios, materiales y tecnologías de mercado, para lograr edificios que cuesten menos de construir, operar y mantener, que sean más rentables, tengan un menor impacto en el medioambiente y sean mejores para las personas que viven o trabajan en ellos.

Un aspecto central en los planteamientos sostenibles de edificios es integrar de forma rentable coste-beneficio, y con el menor impacto medioambiental, todos los aspectos que tienen que ver con la calidad medioambiental del interior* del edificio (CMI), por el gran impacto que tienen en la salud y calidad de vida de los ocupantes.

LEED™ (Líder en Eficiencia Energética y Diseño Sostenible) es el sistema de certificación del Consejo, sistema que premia al 25% de los mejores edificios que más integración de sistemas sostenibles realizan. Las actuaciones en el área de la calidad del medioambiente interior hay que integrarlas con las actuaciones en la parcela, la eficiencia en el agua, la eficiencia energética y el uso de renovables, los materiales reciclables, re-usables y las innovaciones en tecnologías y procesos. Los temas en relación con la CMI suponen un peso total del 22%.

De media, una abrumadora mayoría de las personas en los países desarrollados, pasamos entre el 80% y el 90% del tiempo de nuestras vidas en interiores de edificios de distinto tipo (nuestras casas, las oficinas y fábricas donde trabajamos) y como resultado de ello, la calidad del medioambiente interno de los edificios tiene una influencia muy importante en la salud, productividad y calidad de vida de las personas. Las investigaciones realizadas en la década pasada han incrementado nuestro entendimiento y conocimiento de cómo funciona el

medioambiente del interior de los edificios, revelando tanto los problemas existentes como las potenciales soluciones a los mismos.

Los importantes accidentes de salud pública que cada año saltan a los medios de comunicación cuando se acerca el verano, por los brotes de Legionela en las torres de refrigeración de los sistemas de climatización, y a lo largo de todo el año por el Síndrome del Edificio Enfermo (SEE) que padecen muchos de los grandes edificios de oficinas de nuestras grandes ciudades (alergias constantes, transmisión de catarrros, gripes y enfermedades respiratorias, etc.) han intensificado la conciencia de la opinión pública y de los especialistas hacia la calidad del aire interior, y por tanto hacia los propietarios/arrendatarios de los edificios y a sus ocupantes.

Cada vez son más los problemas que sufren las personas que viven o trabajan en los edificios en relación con el Síndrome del Edificio Enfermo y las enfermedades que se propagan en relación al edificio y los cuadros alérgicos debidos a las sensibilidades químicas múltiples (alergias y reacciones auto inmunes a distintos compuestos químicos) desarrolladas por los ocupantes dentro de estos edificios. Esto ha provocado en consecuencia un importante incremento en el número de demandas civiles y penales a los propietarios y arrendatarios de edificios, así como costosas indemnizaciones a pagar a las personas y familiares de los afectados.

Casos como los anteriores han acentuado la necesidad de aplicar estrategias óptimas de CMI. Dichas estrategias reducen las responsabilidades civiles y riesgos económicos para los miembros del equipo de redacción del proyecto, propietarios y arrendatarios, aumenta el valor de reventa del edificio e incrementa la productividad y la calidad de vida de sus ocupantes. De hecho los estudios más recientes sugieren que las mejoras en la CMI pueden incrementar la productividad de los ocupantes del edificio hasta en



El edificio Sanitas obtuvo una Mención en los XV Premios de Urbanismo, Arquitectura y Obra Pública en el apartado de Arquitectura Bioclimática, Madrid.



Edificio Sanitas, Madrid.

un 16%, dando por resultado una rápida recuperación de las inversiones en capital realizadas en este campo.

Las estrategias principales de la CMI incluyen temas relacionados con la calidad del aire interior como la eficacia en la ventilación y en el control de los contaminantes del aire.

La prevención de los problemas de la calidad del aire es generalmente mucho menos cara que la limpieza a realizar después de que estos problemas hayan sucedido. Por ejemplo, es sensato y barato secuenciar las actividades de construcción de tal forma que los materiales que absorben contaminantes se instalen después de que otros materiales tengan la oportunidad de emitir sus contaminantes. Especificar materiales que emiten menos contaminantes, y menos dañinos, es incluso mejor. Otra estrategia es proteger durante la construcción todos los sistemas que manejan el aire, para que no se llenen de residuos y polvo generado durante la obra y llevar a cabo

una ventilación de todo el sistema para limpiarlo, durante un periodo de tiempo antes de la ocupación del mismo. También el proporcionar una calidad óptima del aire a los ocupantes durante toda la vida del edificio mediante la instalación de sensores y controles automáticos que se puedan integrar con los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado para ajustar temperatura, humedad, y el porcentaje de aire fresco exterior introducido en los espacios de trabajo ocupados.

Otros temas a considerar en la CMI incluyen iluminación con luz natural/luz artificial, aislamiento acústico, control por los ocupantes del edificio de las condiciones en su espacio de temperatura, caudal de aire, humedad, iluminación, visión hacia el exterior del edificio.

Todos estos temas tienen el potencial de mejorar el medioambiente interior y optimizar los espacios interiores para los ocupantes del edificio al mismo tiempo que reducen costos de operación y mantenimiento de los edificios.

El sistema LEED™ de certificación de edificios sostenibles del Consejo en el área de la CMI obliga a 2 pre-requisitos obligatorios (29%) del total de 7 del sistema. El primero es que el edificio tenga una eficiencia mínima en la calidad del aire interior (ASHRAE 62-99), y el segundo es que exista un control medioambiental del humo del tabaco (no pudiéndose fumar en los edificios o existiendo habitaciones especiales para fumadores). El resto son 8 créditos voluntarios que suponen 15 puntos (22%) del total de 69 voluntarios del sistema: Seguimiento del dióxido de carbono (CO₂), Aumento de la eficacia de la ventilación, Plan de gestión de la calidad del aire interior durante la construcción, Materiales con baja emisión, Control interior de las fuentes químicas y de Contaminantes, confort térmico, Luz natural y Vistas.

El Consejo otorga la certificación LEED™ al edificio que cumple y demuestra los 7 pre-requisitos y al menos 26 de los puntos voluntarios. Como pueden comprobar los temas de la CMI suponen un aspecto primordial y fundamental a considerar cuando se proyecta y construye un edificio, para conseguir un alto grado en la sostenibilidad del mismo.

(*) El concepto "calidad ambiental interior" que utiliza el FORO CAI coincide con el concepto que el sistema LEED™ de certificación de edificios sostenibles denomina como "calidad medioambiental interior".



La Sede social de Endesa obtiene un Premio en Arquitectura Bioclimática en los "XVIII Premios de Urbanismo, Arquitectura y Obra Pública 2003", Madrid.



equipos de aire acondicionado: eficiencia energética y contribución a la calidad ambiental interior

Por Juan Hernández Mayor

La eficiencia energética y el bienestar de los ocupantes deben empezar a adquirir categoría de necesidad en el proceso decisorio de los profesionales de la construcción

Los equipos de aire acondicionado se han mostrado un aliado prácticamente indispensable de la construcción actual en España y del confort dentro de los edificios, bien sean centros de trabajo, de servicios o viviendas. Su aportación como garantes del bienestar térmico es indudable, y de hecho la mayoría de profesionales del sector de la construcción los introducimos “de oficio” en nuestros proyectos.

Las condiciones climatológicas de nuestro país, con temperaturas muy elevadas en verano, han favorecido el uso de estos dispositivos, ya que sus beneficios en cuanto a la mejora del confort son evidentes.

Paralelamente, el uso de dispositivos de aire acondicionado es un elemento cuestionado actualmente por su impacto en el incremento de la demanda energética. En un país en que el 40% de las emisiones de CO₂ son generadas en los edificios, la disminución del consumo energético de las construcciones es sin duda uno de los pilares de la estrategia medioambiental.

En este contexto, adquiere especial relevancia el criterio de los profesionales de la construcción, es decir, quienes tenemos la responsabilidad de definir el proyecto técnico

y asesorar al promotor sobre el producto más adecuado. Si bien los criterios de calidad, coste y servicio técnico son los más observados, la eficiencia energética y el bienestar de los ocupantes deben empezar a adquirir categoría de necesidad en el proceso decisorio.

Sistemas de climatización con elevada eficiencia energética

El desarrollo tecnológico ha permitido que hoy en día disfrutemos de equipos de aire acondicionado que doblan el coeficiente de eficiencia energética de los de hace 10 años. La industria provee ya de sistemas con coeficientes que incluso pueden superar el valor de 5. Por tanto, decidir entre un sistema u otro supone un cambio considerable en el impacto que el uso del aire acondicionado tendrá a lo largo de la vida de aquel edificio.

En este sentido, la tecnología Inverter -implantada ya ampliamente- supone una mejora sustancial de la eficiencia energética al adecuar el consumo del aparato a la demanda necesaria en cada momento, evitando así picos y descensos bruscos. Un aparato equipado con tecnología Inverter consume, según los modelos, entre un 30 y un 60% menos de energía que un aparato convencional.

Potencia y eficiencia energética de los modelos estudiados

Modelo	Frío			Calor		
	Pot. Nom. (Kw)	Consumo (Kw)	EER	Pot. Nom. (Kw)	Consumo (Kw)	EER
1 Inverter	2,6	0,7	3,71	3,6	0,9	4
2 Inverter	2,6	1,04	2,5	3,6	1,44	2,5
3 No Inverter	2,6	1,04	2,5	3,6	1,44	2,5



El gráfico anterior desarrolla un cálculo comparativo entre tres modelos de distintas marcas existentes en el mercado (hemos obviado el nombre del fabricante) que pone de manifiesto los ahorros energéticos entre equipos con distinto coeficiente de eficiencia energética y con tecnología Inverter. Los datos de potencias y consumos se han tomado de los catálogos técnicos de los fabricantes. El estudio se ha realizado asumiendo un

tiempo medio de funcionamiento del sistema de 6 horas diarias, y aplicando un coeficiente de utilización del mismo en distintos segmentos en función de la climatología. Estos coeficientes de utilización representan el porcentaje de potencia térmica demandada: para un equipo convencional el consumo será el máximo del equipo, mientras que para los equipos Inverter el consumo será proporcional a esta demanda.

Simulación de la demanda energética en función de un tiempo medio de funcionamiento de 6 horas diarias

	% utilización	Modelo 1 INV		Modelo 2 INV		Modelo 3 NO INV		
		KW	kWh	KW	kWh	KW	kWh	
Verano	1-15 may	30	0,21	19	0,312	28,09	1,04	93,6
	16-31 may	45	0,315	28,35	0,468	42,12	1,04	93,6
	1-15 jun	60	0,42	37,8	0,624	56,16	1,04	93,6
	16-30 jun	75	0,525	47,25	0,78	70,2	1,04	93,6
	1 jul-15 ago	100	0,7	193,2	1,04	287,04	1,04	287,04
	16 ago-15 sep	75	0,525	94,5	0,78	140,4	1,04	187,2
	16-30 sep	45	0,315	28,35	0,468	42,12	1,04	93,6
Total verano (kWh)			448,35		666,12		924,24	
Invierno	15-31 oct	30	0,27	25,92	0,432	41,472	1,44	138,24
	1-15 nov	45	0,405	36,45	0,648	58,32	1,44	129,6
	16-30 nov	60	0,54	45,36	0,864	72,576	1,44	120,96
	1-31 dic	75	0,675	125,55	1,08	200,88	1,44	267,84
	1-31 ene	100	0,9	167,4	1,44	267,84	1,44	267,84
	1-15 feb	75	0,675	60,75	1,08	97,2	1,44	129,6
	16-28 feb	45	0,405	29,16	0,648	46,656	1,44	103,68
	1-15 mar	30	0,27	24,3	0,432	38,88	1,44	129,6
Total invierno (kWh)			514,89		823,824		1.287,36	
Total anual (kWh)			963,24		1.489,94		2.229,60	

Como se desprende de esta simulación, un equipo de climatización con un elevado índice de eficiencia energética puede ahorrar hasta 1.266 kWh al año sobre un equipo con baja eficiencia energética. Éste es el mismo consumo de energía eléctrica que realizan al año de media dos miembros de una familia de 4 personas y cerca de 1,5 veces la energía consumida por un frigorífico de gama media al año.

Climatización saludable

Los sistemas de climatización son uno de los elementos de la construcción actual que más preocupación social ha despertado por su relación con ciertos problemas de salud como es el caso de la legionella, las alergias y el síndrome del edificio enfermo. Es indispensable recordar que los ocupantes de un edificio equipado con aire acondicionado –y muy especialmente en edificios herméticos- obtienen su oxígeno del aire proporcionado por el sistema de climatización. Por tanto, es una responsabilidad de quienes diseñamos la instalación poner todas las medidas necesarias para garantizar la calidad de dicho aire.

Sistemas individualizados

En los sistemas individualizados el aire que deseamos

enfriar o calentar pasa a través de la unidad interior en la que tiene lugar el proceso de filtrado, enfriamiento / calentamiento, y deshumidificación (verano). La instalación del equipo debe garantizar el drenaje y vaciado de la bandeja de recogida de condensados, en la que se puede acumular el agua que se va obteniendo en la deshumidificación del aire ambiente y que, en caso de estancarse, puede favorecer la aparición de la legionella. Por ello, es conveniente en los sistemas individualizados prever una renovación periódica del aire interior, mediante un sistema de extracción y mediante la aportación de aire exterior.

Sistemas centralizados

Los sistemas de climatización que utilizan el aire como conductor de la energía térmica pueden tener un impacto muy importante en la calidad del aire interior, debido a que controlan y distribuyen el aire de ventilación y pueden contaminar, o difundir la contaminación por todo el edificio. Por este motivo, es esencial observar las siguientes medidas en el diseño y montaje de la instalación:

- El caudal de aire de ventilación debe ajustarse al número de ocupantes y al uso al que está destinado, y debe ser captado en una zona lo más limpia posible,

evitando aspiraciones cerca de la salida de un parking, patios de servicios, torres de refrigeración, cocinas, etc.

- Atender a la correcta disposición de los equipos en los interiores (o al diseño de los conductos y rejillas o difusores) para conseguir una dispersión homogénea y correcta del aire en los espacios a climatizar.

- Deben tratarse con atención las presiones, para intentar que las zonas menos contaminantes estén a sobrepresión y las más contaminantes a depresión, con lo que las corrientes de aire pasarán siempre de las zonas limpias a las sucias (especialmente en el caso de lavabos, cocinas, etc.).

- Si se utilizan sistemas splits, hay que prever el adecuado drenaje de las bandejas de condensados de las unidades interiores, para que no generen humedades o estancamientos que puedan producir contaminaciones bacteriológicas.

- Los sistemas que distribuyen aire mediante redes de conductos deben permitir el acceso a su interior para proceder periódicamente a la limpieza interna de los conductos y de las rejillas y difusores.

Conclusiones

- 1.- El utilizar equipos con tecnología Inverter supone un ahorro notable de consumo de energía sobre un equipo que no utiliza este tipo de tecnología.

2.- Los equipos con coeficientes de eficiencia energética elevados también ahorran energía respecto a otros con menores coeficientes.

3.- La elección de un equipo con tecnología Inverter y altos coeficientes de eficiencia energética, es la mejor opción disponible, ya que mejora notablemente el consumo reduciendo el impacto ambiental final y por tanto las emisiones de CO₂.

4.- Debe renovarse el aire ambiente mediante introducción de aire exterior (siempre filtrado), adecuando su caudal al uso y ocupación del local. De este modo, la calidad del aire interior será higiénicamente aceptable.

5.- Proyectar una correcta distribución de aire y tomar el aire exterior lo más limpio posible, alejado de las emisiones contaminantes, es una necesidad para lograr una buena calidad de aire en todo el local.

6.- Realizar una limpieza periódica del interior de los conductos de aire, además de ser obligatorio reglamentariamente, es una forma de mantener la calidad de aire inicialmente instalada.

7.- El adecuado drenaje de las bandejas de condensados y desinfección periódica de las mismas, reduce drásticamente el riesgo de proliferación de legionella.

Con estas medidas aseguraremos que la instalación presente una buena eficiencia energética y que la calidad del aire que respiramos sea la adecuada para nuestra salud.



claves para el ahorro energético a través del aislamiento

Por Paul Sanders

Tres formas de calor y sus soluciones de aislamiento

Las tres principales causas de la mala eficiencia energética de los edificios son las filtraciones de aire, los puentes térmicos y los muros y techos mal aislados. La transmisión del calor mediante la convección en un edificio es un movimiento real de aire, un fenómeno que se produce de forma natural o forzada por medio de bombas o ventiladores. Las pérdidas por convección se producen, por ejemplo, alrededor de puertas y ventanas donde el aire se puede escapar por las rendijas y juntas. Una recomendación para evitar este tipo de pérdidas consistiría en la aplicación de un material aislante capaz de sellar cualquier hueco o grieta consiguiendo así una mejor calidad ambiental interior al reducir las pérdidas de calor y evitar la entrada de aire exterior.

En la conducción, el calor se transmite de un extremo al otro del sólido. Los llamados puentes térmicos son problemas frecuentes en los edificios, que los hacen poco rentables energéticamente. Grandes cantidades de energía se pierden a través de estos puentes térmicos. Sin embargo, el rediseño del edificio no es ni necesario ni la mejor vía para evitar estos puentes térmicos. Existen soluciones constructivas para el aislamiento térmico que se adaptan a la forma de la superficie a aislar creando una capa continua y compacta que elimina los puentes térmicos.

Si las paredes y los tejados de un edificio no están aislados o si su aislamiento es deficiente, se produce una transferencia de calor entre el interior y el exterior. El resultado es una baja eficiencia energética, una pérdida de control de la calidad ambiental interior y, por lo tanto, una sensación de poco bienestar. El uso de un material aislante térmico eficaz como la espuma de poliuretano ofrece la solución óptima para aislar paredes y tejados, y de ese modo, se puede controlar la temperatura interior y asegurar una sensación de bienestar a todos los usuarios del edificio.

Una correcta elección del material aislante que permita la mínima fuga de aire es la respuesta para reducir los efectos negativos (filtraciones de aire, puentes térmicos, tejados y paredes mal aislados) de estas formas de transmisión de calor. En primer lugar porque el hecho de tener unas paredes bien aisladas protege la calidad ambiental interior de las agresiones exteriores. Además, aplicando un material aislante resistente se mantienen unas paredes sanas, entre otras ventajas, y se evita el riesgo de patologías del edificio como el moho. En este caso, la espuma de poliuretano se presenta como el material aislante más efectivo para proporcionar una óptima eficiencia energética a la vez que se adapta con facilidad a las particularidades de cada construcción.

Diseño y ahorro

Nuestros edificios son como “termos” que pueden mantener el fresco en verano y el calor en invierno simplemente asegurándonos de minimizar los intercambios energéticos entre su interior y el exterior. Poder reducir estas pérdidas, y el importante coste que generan, es cada vez una tarea más crucial, principalmente por tres razones:

En primer lugar, porque la normativa así lo exige a través de las limitaciones del consumo energético de las instalaciones térmicas y las certificaciones térmicas que impone para los nuevos edificios. La regulación está motivada por una serie de acuerdos para la reducción de las emisiones de CO₂ a la atmósfera, cuyo objetivo principal es mejorar el comportamiento medioambiental haciendo frente al calentamiento global del Planeta. En segundo lugar, porque el disparo del consumo de energía va camino de ser insostenible y su coste es cada vez más alto. Por último, porque los ciudadanos exigimos un mayor confort y no toleramos que corrientes de aire “se cuelen” en nuestras casas. Nos resulta desagradable sentir frío de las ventanas o paredes y rechazamos los





entornos de temperaturas extremas al entrar. Queremos sentirnos a gusto en nuestra casa sin tener que recurrir a extras de ropa en invierno o inútiles trucos para soportar el calor del verano.

Está claro que un diseño acorde con la situación climática es vital. Así por ejemplo, una mala orientación de la casa, dotada de un acristalamiento excesivo y expuesta a los vientos o al sol, provoca un sobrecalentamiento en verano, mientras que en invierno es muy difícil de calentar y más aún de mantener su temperatura.

En primer lugar hay que estudiar bien el contexto en que se va a enmarcar la nueva edificación para poder afinar todos los parámetros decisivos y minimizar al máximo su consumo energético.

Por bien pensada que esté la orientación del edificio, ningún envolvente funciona satisfactoriamente si lo que falla es el aislamiento térmico. Tanto en nuevas edificaciones como en rehabilitación de viviendas aplicar un material aislante es cada día más necesario. Gracias a este sistema se puede llegar con facilidad a los puntos débiles del edificio, reto importante para seguir cumpliendo una normativa ya más exigente.

Nueva normativa y más calidad ambiental interior

A raíz de la Directiva Europea de Eficiencia Energética en Edificación, que fue aprobada en el año 2002, se inició un proceso con muchos agentes involucrados para la redacción de una nueva normativa, que necesariamente tendría que terminarse y aprobarse al inicio del año 2006.

Una de las iniciativas que destacan dentro de dicho proceso es el Código Técnico de la Edificación (CTE) un documento de más de 1200 páginas, que actualiza

las hasta ahora existentes Normas Básicas de la Edificación (NBE). Aún así, no será lo único que habrá que tener en cuenta para los futuros proyectos arquitectónicos, ya que otras novedades en el contexto legal son el Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética en España, desarrollado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, el Plan de Fomento de las Energías Renovables o la revisión del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE), que también afectarán al diseño de los edificios.

Un concepto interesante en el CTE es el “bienestar térmico”, una idea que se ajusta más a los objetivos de la calidad ambiental interior, es decir, que no se trata de instalar un sistema de clima que pueda calentar o enfriar un edificio, sino que hay que encontrar un equilibrio entre solución constructiva e instalaciones, de forma que se pueda conseguir ese bienestar térmico con un coste mínimo en términos económicos y medioambientales. El CTE está pensado para establecer las normas técnicas de una edificación que reduzca la demanda energética. Se introducen cambios con respecto a la normativa anterior en lo referente a las instalaciones de iluminación y se establecen unos requisitos mínimos de rendimiento de las instalaciones térmicas. Otras de estas novedades en el contexto legal serán el uso de energías renovables como la captación de energía solar para calefacción y agua caliente sanitaria. Finalmente, el edificio contará con una certificación y será clasificado por categorías según su rendimiento energético.

En un futuro, no muy lejano, aumentarán las exigencias de confort y bienestar, mientras que las limitaciones económicas, legales y medioambientales serán cada vez más duras. Qué duda cabe que con esta nueva situación el sistema de aislamiento es ya una decisión clave en la proyección inicial del edificio; si contamos con un buen material aislante podremos ahorrarnos muchos problemas a corto, medio y largo plazo.

eficiencia y responsabilidad

Por Pablo Garrido

El rol que jugamos todos

Aunque a la mayoría de los arquitectos no les guste aceptarlo, la arquitectura es cada vez menos una creación individual y más el resultado colectivo de múltiples agentes, uno de los cuales, y no necesariamente el más influyente, es el arquitecto. Una construcción es algo complejo al que se le pueden asignar varios “padres” con intereses muy diversos: promotor, constructor, administraciones, industria, arquitecto, propietario...

La respuesta a algunos requerimientos importantes, como la mejora de la eficiencia energética de los edificios, debería ser, por lógica, también el fruto de un conjunto de voluntades compartiendo unos objetivos. Pero la sensación que percibe el arquitecto no siempre es esa.

Los agentes con una mayor posibilidad de influencia en el resultado final no son los arquitectos. Su labor muchas veces apenas no va mucho más allá de prescribir materiales y equipos dentro de una configuración predeterminada por la normativa y las necesidades del mercado, lo que ya de por sí implica una gran responsabilidad.

Quienes realmente poseen un control determinante sobre los sistemas, productos y resultado final son la industria, los promotores y la Administración. La realidad es que, salvo honrosas excepciones, los dos primeros raramente se movilizan por criterios que vayan más allá del rendimiento económico, a menos que la Administración intervenga en otro sentido. Sólo desde que estos temas tienen un cierto atractivo como “argumento de venta” se han empezado a introducir de manera natural en el mercado, pero no siempre con un contenido serio que justifique etiquetas como “ecológico”, “eficiente” o “sostenible”.

Por el contrario, en la labor del arquitecto, que no lo olvidemos, es un profesional que también busca “ganarse la vida”, las exigencias de sostenibilidad han ido incorporándose como uno de los retos contemporáneos a los que se debe dar respuesta. Lo que no es tan claro es cómo hacerlo bien, ya que se manejan conceptos muy diversos, en ocasiones confusos y que, en muchos casos, son asuntos fuera del alcance directo de su labor o capacidad de toma de decisiones.

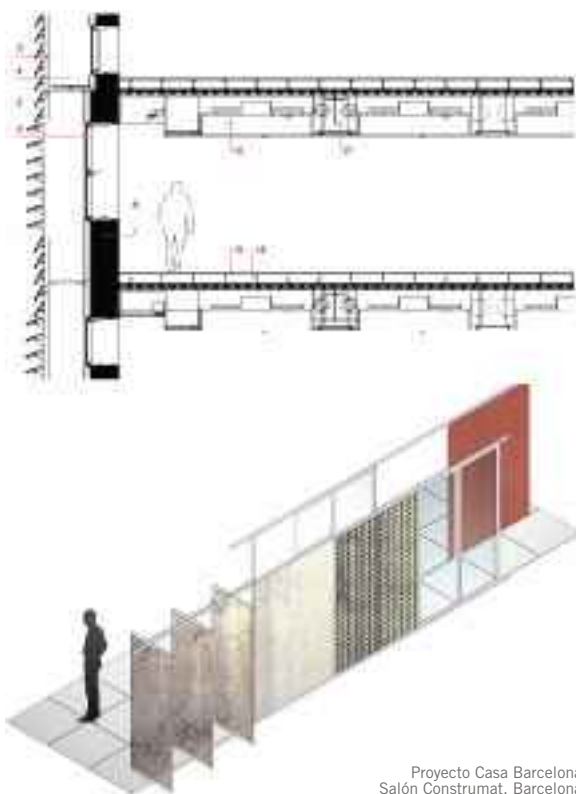
No es raro que todo ello genere una cierta sensación de frustración o incluso de mala conciencia en aquellos arquitectos que, aun cumpliendo escrupulosamente con sus responsabilidades profesionales, no han sabido, o podido, ir más allá en sus planteamientos de sostenibilidad.

Pero, no nos engañemos, tenemos la arquitectura que nos merecemos. Asuntos de tal trascendencia no pueden quedar únicamente a expensas de la voluntad y buena intención de unos profesionales cada vez más presionados por las demandas económicas y los plazos ajustados en un marco de competitividad creciente.

Pese a todo ello, el arquitecto aún puede hacer muchas cosas que tienen que ver más con el sentido común y la “buena práctica” tradicional arquitectónica que con planteamientos innovadores. Buscar una correcta orientación, aprovechar las condiciones ambientales favorables, protegerse de las desfavorables, o emplear los avances técnicos para mejorar el rendimiento y reducir el consumo son algunas acciones conocidas de aplicación difícilmente cuestionable, siempre que las circunstancias lo permitan.



Edificio de oficinas.
Calle Mestre Nicolau, Barcelona.



Proyecto Casa Barcelona.
Salón Construmat, Barcelona.

Otro asunto importante es la repercusión de los medios de comunicación especializados, donde estas estrategias no suelen ser las más aparentes. Normalmente resulta más atractivo lucir un determinado accesorio tecnológico que una correcta implantación. Todo el esfuerzo para mejorar la eficiencia de una solución puede ser eclipsado con facilidad por otros argumentos arquitectónicos de mayor impacto visual. El sentido común y el buen hacer pueden pasar, desgraciadamente, desapercibidos.

Desde nuestra experiencia en b720 hemos trabajado duramente para hacer que los proyectos, además de ser interesantes, también estén “bien resueltos”, mediante una labor a veces sorda, poco agradecida y costosa.

Curiosamente, ésta sí es la verdadera responsabilidad del arquitecto y lo que el cliente normalmente espera de él. Por complejos que puedan ser los retos

arquitectónicos en los que un profesional pueda verse involucrado, los deberá resolver consiguiendo unas condiciones de habitabilidad óptimas, la mayor calidad del ambiente posible y una eficiencia de uso y mantenimiento razonable.

Para ello, en nuestro caso, además de aprovechar los medios tecnológicos a nuestro alcance, contar con el apoyo de especialistas, y perseguir el cumplimiento escrupuloso de la normativa y las recomendaciones técnicas, también hemos intentado ir más allá y aprovechar en cierta medida estos asuntos como argumentos arquitectónicos.

Esto es especialmente patente en la resolución de las envolventes, donde los arquitectos aún contamos con un cierto grado de libertad y protagonismo. Aquí se produce la transición entre el exterior y el interior y el modulado de las condiciones ambientales. Una frontera con enormes posibilidades arquitectónicas cuya configuración determina las bases del futuro comportamiento del edificio.

En nuestras latitudes, todo ello se traduce fundamentalmente en la resolución de la protección solar y el control de la luz, para lo cual, la evolución de los sistemas constructivos contemporáneos nos ofrece grandes posibilidades, tanto desde la reinterpretación de sistemas de filtro más convencionales, como son las persianas o pérgolas, hasta el empleo de otros materiales no tan habituales en el campo del control solar como puede ser el vidrio en todas sus posibilidades actuales: aplicación de serigrafía, vidrios con cámara, dobles pieles, de control solar, laminados...

Así, además de mejorar de una manera objetiva la eficiencia energética, se suele acabar generando espacios de transición donde el protagonismo lo toman asuntos tales como el dibujo de las sombras, la percepción del clima o las variaciones del color del cielo. Manejados adecuadamente, éstos también pueden contribuir a crear un ambiente más agradable y acorde con el medio que nos rodea.

Es evidente, sin embargo, que de cara a un planteamiento de futuro, estas estrategias no son

suficientes. Hay muchas cosas que mejorar entre todos. En este sentido, aumentar las exigencias normativas en torno a la eficiencia de nuestras edificaciones puede ser, sin duda, una herramienta útil para marcar los objetivos a alcanzar. Sin embargo, dar respuesta profesional a todos estos requerimientos de una manera responsable no es tarea fácil.

Un marco legal todavía más complicado de manejar supone un esfuerzo adicional que requiere de más conocimientos y más volumen de documentos a generar, muchas veces en un tiempo cada vez más reducido, Pero esta labor no siempre se ve claramente reconocida ni económicamente ni socialmente, con lo que corremos el riesgo de convertirla en un mero formulismo. Rellenar

más papeles no implica necesariamente que las cosas se vayan a hacer mejor. Aunque su existencia pueda tranquilizar ciertas conciencias, esto no supone necesariamente alcanzar los verdaderos objetivos perseguidos.

Los buenos resultados sólo llegarán con la implicación activa de todos los agentes involucrados, cumpliendo cada uno de ellos con las tareas y responsabilidades que la sociedad esté dispuesta a demandarle. Como contrapartida, ésta debe reconocer y asumir lo que este esfuerzo supone. El arquitecto es, en este sentido, una pieza clave, pero no la más importante. No tiene por qué ser un héroe, pero no le iría mal recuperar cierto orgullo por el trabajo bien hecho.



Edificio de viviendas.
Rambla Catalunya, Barcelona.

los cinco sentidos en una casa

Por Mónica Fernández-Aceytuno

Vista

“Por encima de los altos y hondonadas del barrio del Pacífico, el disco rojo enorme del sol brotaba de la tierra y ascendía lento y majestuoso por detrás de unas casuchas negras”

Pío Baroja “La Busca”

Cuando leí por primera vez esta frase, hace ya algunos años, por lo que me ha costado encontrarla de nuevo entre las páginas del libro, me quedé pensando que las casuchas negras estaban siendo alumbradas por el sol, que no hay nada que transforme más una casa, de pobre a rica, de triste a alegre, de negra a blanca, que los rayos del disco rojo enorme del sol.

Generalmente se habla de luz, de la luz que tiene una casa, pero para mí es mucho más importante el rayo de sol atravesando el universo, recorriendo ciento cincuenta millones de kilómetros por el espacio, hasta ir a dar, precisamente, en ese instante de la mañana o de la tarde, a nuestra casa.

Tengo un perro labrador que va dando vueltas y se tumba no donde hay luz, sino donde da el rayo de sol. El calor del sol a través de los cristales es de las cosas más agradables para notar, pero también para ver. El rayo de sol encauzado por una ventana, o por un sencillo ojo de buey que dirige la luz a la pared de enfrente y dibuja un círculo de sol, nos proporciona algo para mirar que evoluciona con las estaciones y cambia con los días, como si de la mejor de las vistas se tratara.

Gracias a las infinitas sombras del sol, podemos incluso crear paisajes naturales inéditos en el interior de nuestras casas. Una sencilla glicina plantada en maceta y bordeando por fuera toda la ventana, proyecta sobre las paredes del interior, por los rayos del sol, las sombras de sus flores y sus hojas, y su forma de

moverse con el viento. Son las mismas glicinas que pintó Monet sobre el río, pero podría haber pintado sus sombras sobre la pared, cuando entra el sol sin llamar por una ventana, al amanecer, privilegio posible hasta en la más humilde y negra de las casuchas.

Oído

Cada casa no sólo tiene una arquitectura sino un sonido. Una huella dactilar hecha con los ruidos que se oyen en nuestra casa, empezando por el sonido de nuestra propia voz, que siempre nos acompaña. A él se añadiría el de la parada del autobús, o el del patio del colegio de al lado cuando salen los niños al recreo chillando como gorriones, o la estampida de los gorriones cuando corren los niños. Hay mil sonidos. Si se hiciera el silencio, el silencio total, quizás sería insoportable la angustia dentro de una casa.

Cuando vine a vivir aquí, en mitad del campo, me dijeron que a lo mejor no aguantaba el silencio, y no es que hubiera silencio, es que nadie se había parado a escuchar que se oye el rumiar de las vacas, o el rumor de la autopista cuando va a salir el sol, o el ruido del aserradero, si viene la lluvia. Los sonidos, los trae el viento y a veces el sonido nos trae la lluvia, o nos la anuncia, pues la lluvia viene con el viento del sur y al sur está el aserradero.

En cada casa, los sonidos anuncian algo, pero casi todos dejan de oírse en cuanto se vuelven consuetudinarios y sólo se escucha atentamente los nuevos ruidos, causando un enorme terror, como el rascar de un ratón de campo sobre el periódico que dejamos tirado en el suelo justo antes de dormirnos.

Siempre me he preguntado cómo se viviría en la casa de la cascada de Frank Lloyd Wright, si el ruido constante del agua resultaría agradable o si sus dueños, los Kaufmann, aun pensando que es la casa más



hermosa que se haya construido jamás, entre rododendros y sobre el río, no estarían a punto de volverse locos por el constante caer de la cascada. Lo hermoso a veces resulta incómodo para vivir todos los días. A lo mejor, de tanto oírla, han olvidado ya que viven sobre el sonido del agua.

Tacto

Me parece uno de los sentidos fundamentales dentro de una casa. Ahora se llevan mucho unas carpinterías que imitan a la madera y te dicen “fíjate, parece madera” y es verdad que a la vista cuesta distinguirlas, pero cuando te acercas y la tocas, el tacto es frío, frío y muerto. La madera de verdad, aunque tenga cien años, siempre está viva. Los tablones te transmiten toda la vida del árbol del que se cortaron, y tocas la madera y tocas los crecimientos de primavera y sus paradas del invierno y los nudos de las ramas que tiró el viento.

El tacto de los materiales verdaderos, madera, hierro, piedra y hasta del sencillo mimbre, me parecen insustituibles si se quiere tener algo de vida, vida de verdad, dentro de nuestra casa.

Olfato

Nada resulta más deprimente en una casa que el olor a ambientador porque una casa tiene que aspirar a tener su propio olor, y si no, como las camelias, una ausencia de olor.

Las casas suelen tener sus mejores olores cuando todavía no han sido habitadas y huelen a madera y a restos de pintura y a la imaginación que se pondrá en esa casa con la que tanto se ha soñado. A eso tienen que oler las casas. A un lugar que siempre se está cuidando y manteniendo, ora el lijado de la madera, ora una mano de pintura, como si acabara de construirse, con la misma ilusión y los mismos sueños de cuando estaba vacía.



Mientras se vive, hay que procurar huir de los ambientadores químicos. Es curioso, a esos olores a manzana dulzona y a flores de mentira olían los experimentos que se hacían para analizar el ADN, olores artificiales que han quedado grabados en mi memoria olfativa y cuando entro en una casa o en un coche que huele a ambientador, me parece que huele a laboratorio, y a su frialdad de azulejos blancos.

Una casa tiene que oler a lo que es o a lo que tiene: jarrones llenos de flores, frutas por todas partes, o ramas de arbustos o de árboles; y si no dispone de ellos, es mejor que no huela a nada, que no trate de aparentar lo que no tiene. Por eso los materiales son tan importantes, y olerán toda la vida a lo que son: madera de verdad o madera de mentira.

Gusto

Volviendo a Frank Lloyd Wright, habría que proclamar las cuatro condiciones que él buscaba con su espíritu creativo para una casa: ¡PAZ! ¡BELLEZA! ¡SATISFACCIÓN! ¡DESCANSO!

Su casa, la que él construyó para él mismo, refleja todo esto, rodeada de abedules, entre montañas, con espacios amplios y chimeneas enormes, con una gran piedra como hogar, y la luz entrando, troceada, por ventanas muy altas para no perder ningún rayo de sol, ni siquiera cuando se está marchando. Taliesin, tres veces construida, dos destruida. Cuando hablaba de su casa, decía: “Taliesin, otra vez Taliesin”.

La fidelidad a una casa, haberla vivido, es lo que la convierte, aunque en principio no lo fuera, en una casa hermosa, en una casa con sabor.

Para mí la más hermosa de las casas es siempre la que no ofende al pasar por delante a la vista, al oído, al olfato, al tacto, al gusto, la que nos hace sentir, dentro o fuera, un profundo agradecimiento hacia su dueño por haberla construido.



SECRETARÍA FORO CAI PANASONIC

Rbla. de Catalunya 18, 1º
08007 - Barcelona
Tel. 93 481 36 20
Fax. 93 342 50 21