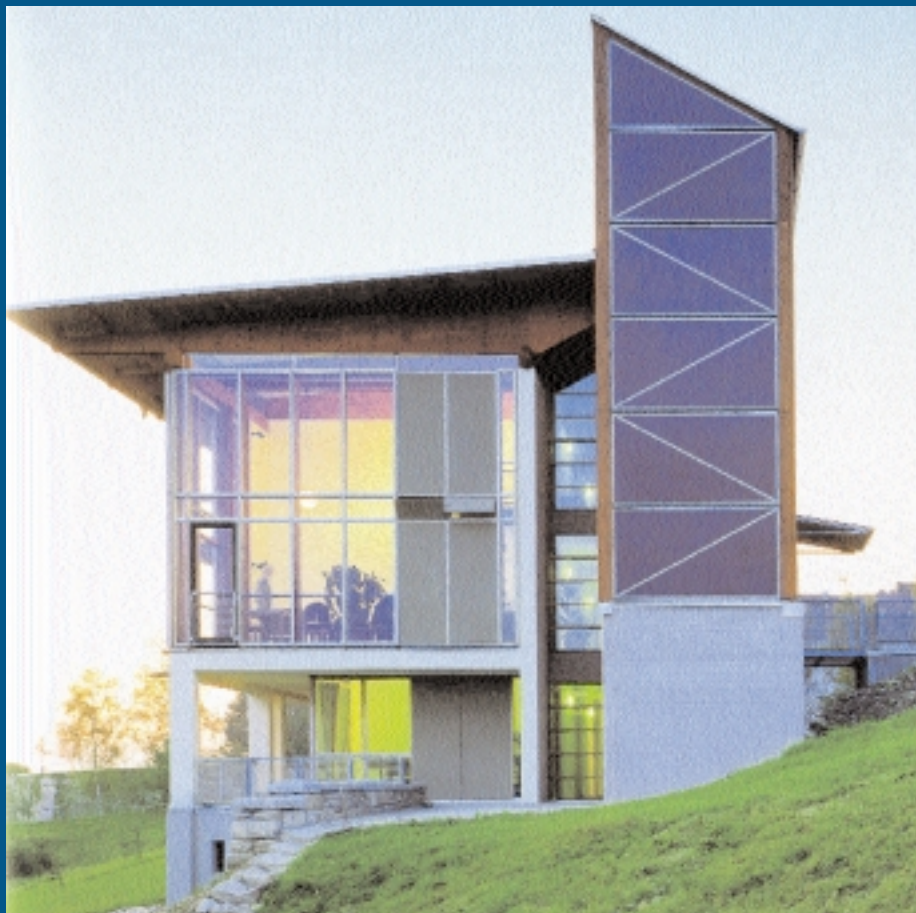


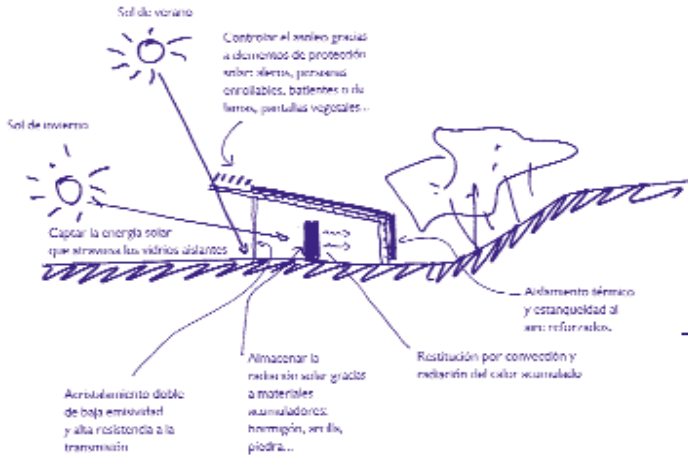
textos **Rubén García y Roser Amills**

ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

¿Podemos pasar de la casa "búnker" que no tiene en cuenta su entorno climático y utiliza energías sucias, a la casa que se integra y utiliza el entorno y el clima para resolver sus necesidades? Conozcamos un poco mejor un cambio en el concepto de diseño y tecnología donde prima el respeto a la naturaleza. Una filosofía arquitectónica sobre la conveniencia de una vida plena respetando nuestro entorno en el contexto social, en el económico y en el técnico.



• Instituto en Windberg, 1991.
Made in Germany Architektur+Ökologie, editorial Goethe-Institut



La salud del hábitat ocupa un lugar cada vez más importante entre nuestras prioridades, y en los últimos años ha resurgido un concepto con fuerza renovada: la arquitectura bioclimática. Comienza a abrirse hueco entre el sector de la construcción, y prueba de ello es la aplicación de este nuevo estilo de construir en la puesta en marcha de proyectos como los edificios para los próximos Juegos del Mediterráneo, que se celebrarán en la ciudad andaluza de Almería en el 2005.

UN INVENTO MODERNO... QUE NO LO ES TANTO

Arquitectura bioclimática. No consiste en inventar elementos extraños, sino en diseñar con los ya existentes y sacar el máximo partido de los recursos naturales que el entorno nos brinda. En el momento en que el hombre decidió habitar Altamira, la historia de la arquitectura bioclimática se puso en marcha, y también hace 2.500 años los griegos tenían en cuenta el aprovechamiento del sol para la vivienda, y los egipcios, grandes conocedores de las radiaciones telúricas, procuraban

¿POR QUÉ EL TÉRMINO "BIOCLIMÁTICO"?

Nace con la moda de poner apellidos a las actitudes más humanas y naturales, intentando recoger algo más que la relación entre la arquitectura y el clima, como son la influencia de los materiales en nuestro organismo, la iluminación, los diferentes campos electromagnéticos... Quizá una definición más acertada y realista, no obstante, podría ser "arquitectura tradicional evolucionada".

que sus construcciones se orientaran en función de ellas, mientras que los romanos ya leían de una manera consciente, en los ejemplos que observaban en las plantas y en los animales, las condiciones más favorables del entorno para ubicar sus ciudades.

LAS TÉCNICAS TRADICIONALES FUNCIONAN

¿Quién no ha sentido el frescor de una casa de pueblo a mediodía en una calurosa jornada de agosto?, ¿y lo agradable que es un patio andaluz?, ¿y cómo el sol que entra por una cristalera orientada al sur reduce considerablemente el uso de la calefacción en invierno? Si esto funcionaba... ¿no será posible hoy, estudiando cuidadosamente el diseño de la casa, poder ahorrar del mismo modo en las nuevas construcciones?

"¿Quién no ha sentido el frescor de una casa de pueblo a mediodía, en una calurosa tarde de agosto?"

LA CASA UNIFAMILIAR Y EL PISO: ESPACIOS BIOCLIMÁTICOS

Sin duda, España presenta desde siempre unas condiciones extraordinarias de climatología para el desarrollo de esta construcción, respecto al resto de los países, al permitirnos aprovechar al máximo la energía solar y la luz natural. Ahora, además, el desarrollo de las nuevas tecnologías ha permitido a esta arquitectura abastecerse de elementos que, hasta hace escasos años, no existían para nuestros arquitectos: son los datos climáticos provenientes de los observatorios meteorológicos, los sistemas de cálculo y la evaluación de comportamientos del edificio a través del ordenador.

Por otro lado, con la propia arquitectura tradicional evolucionada, y sin necesidad de utilizar sistemas complejos, podemos conseguir un nivel de confort que en muchos lugares de nuestra península sería suficiente sin tener que usar fuentes de energía convencionales,

o en el mejor de los casos, energías alternativas, pues entre el 60% y el 70% del gasto para lograr una vivienda bioclimática no estriba en añadir elementos arquitectónicos, sino en repensar el diseño.

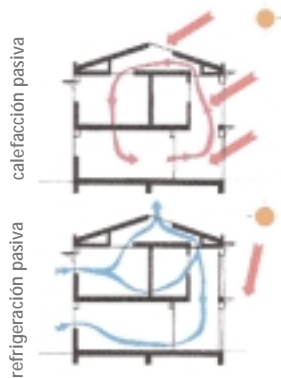
URBANISMO BIOCLIMÁTICO

Las construcciones sostenibles son las intervenciones producidas en el espacio habitado, preservando en la medida de lo posible el medio ambiente. Desde 1987, se pusieron en marcha una serie de actuaciones para un desarrollo urbano sostenible donde la ética, el respeto por el ser humano y el retorno a la naturaleza es primordial, y que se ha denominado "urbanismo bioclimático". Éste propone toda una serie de estrategias con las que hacer nuestros espacios urbanos más adecuados y agradables, y con unos objetivos muy concre-

"España presenta unas condiciones extraordinarias para el desarrollo de este tipo de construcción bioclimática respecto al resto de los países, pues nuestra climatología permite aprovechar al máximo la energía solar y la luz natural."



► Escuela Notley Green, Reino Unido. Planta compacta, flexibilidad de uso, luz y ventilación natural, cubierta ajardinada, materiales reciclados. *Arquitectura ecológica*, editorial Gustavo Gill



■ **ARQUITECTURA SOLAR PASIVA Y ACTIVA**
A grandes rasgos, consiste en repensar el diseño de la casa integralmente para un uso eficiente de la energía solar. No se requiere para ello usar sistemas mecánicos, por lo que esta solución siempre deberá estar íntimamente ligada a otros aspectos del edificio. La arquitectura solar activa, por su lado, se apoya en métodos mecánicos y/o eléctricos: colectores solares para calentar el agua, paneles fotovoltaicos para la obtención de electricidad.

■ **VENTILACIÓN NATURAL DEL EDIFICIO**
Procede de corrientes naturales que interactúan con la casa: ventanales, patios y otras formas eficaces como la situación enfrentada de ventanas, teniendo cuidado en los días de calor (por ejemplo recordando ventilar por la noche). El consumo de un sistema de ventilación representa

DICCIONARIO BÁSICO DE ELEMENTOS BIOCLIMÁTICOS

La utilización de este tipo de diseño permite economizar entre el 50 y el 70% del consumo de combustible, de la energía convencional y del sistema de climatización general. En la misma proporción, además, es posible la disminución de los agentes contaminantes a la atmósfera, contribuye a disminuir hasta un total del 30% en el gasto de agua y un 20% en iluminación. ¿Quién da más?

entre un 30 y un 60% del gasto de energía, pero a mayor aislamiento, el porcentaje va bajando. Para el mejor rendimiento hay que hacer circular el aire de la zona cálida (Sur) a donde no llega el sol (Norte).

■ **OJO A LOS PUENTES TÉRMICOS**
Son los puntos débiles por donde se producen enfriamientos, humedades del espacio. Hay que revisar estos puntos que, básicamente se encuentran entre el subsuelo, la cubierta y fachadas. Hasta un 40% de energía puede perderse por dichos puntos. Los zócalos, los marcos de los huecos, las uniones de los muros, forjados, cubiertas, aleros. Cualquier elemento que atraviese el muro se convierte en un posible puente.

■ **ESTANQUEIDAD DEL AIRE**
Sin duda, otra gran parte de nuestro consumo de energía en la casa estri-

ba en la falta de un buen aislamiento. Este *handicap*, además de contribuir a las humedades incómodas, derrocha energía. Marcos, ventanas, chimenea y otros orificios deben tenerse en cuenta, para lo que por ejemplo podemos utilizar para los cristales barreras de vapor en bandas y hojas para las contraventanas hechas de celulosa reciclada, además del uso de cola de estanqueidad de látex, o mediante cintas adhesivas de doble cara en juntas.

■ **LA ILUMINACIÓN**
Además de la reducción del gasto energético, se puede lograr el confort visual de una buena luz sin derrochar mediante bombillas, circuitos y reguladores inteligentes, y haciendo un buen uso de la luz natural, directa, o reflejada, mediante su gradación en cada espacio en función de la actividad a realizar.

tos; actuar de la manera más respetuosa con el entorno, integrando la arquitectura en el medio natural y posibilitando a las viviendas una buena ubicación para que dispongan de todos los recursos naturales, así como evitar o suavizar los elementos negativos. Por ejemplo, las orientaciones al Norte, Este, Oeste suelen ser problemáticas en el invierno, aunque serán frescas en verano. También es recomendable instalar lucernarios y otros sistemas de iluminación y ventilación, y en un piso, además, también hay que tener en cuenta la forma y ubicación de las ventanas o si se trata de un dúplex: la parte superior tiene siempre mayor acumulación de calor. ¿Y de qué están contruidos los muros exteriores?, ¿son huecos o macizos?

rollar ya diferentes prácticas tendentes a la sustitución de fuentes energéticas no renovables por otras renovables, tales como la solar o eólica, minicentrales hidráulicas, sustitución de combustibles en transporte urbano..., así como programas de ahorro y optimización energética propios de la bioclimática.

EJEMPLOS YA REALIZADOS, CADA VEZ MÁS HABITUALES

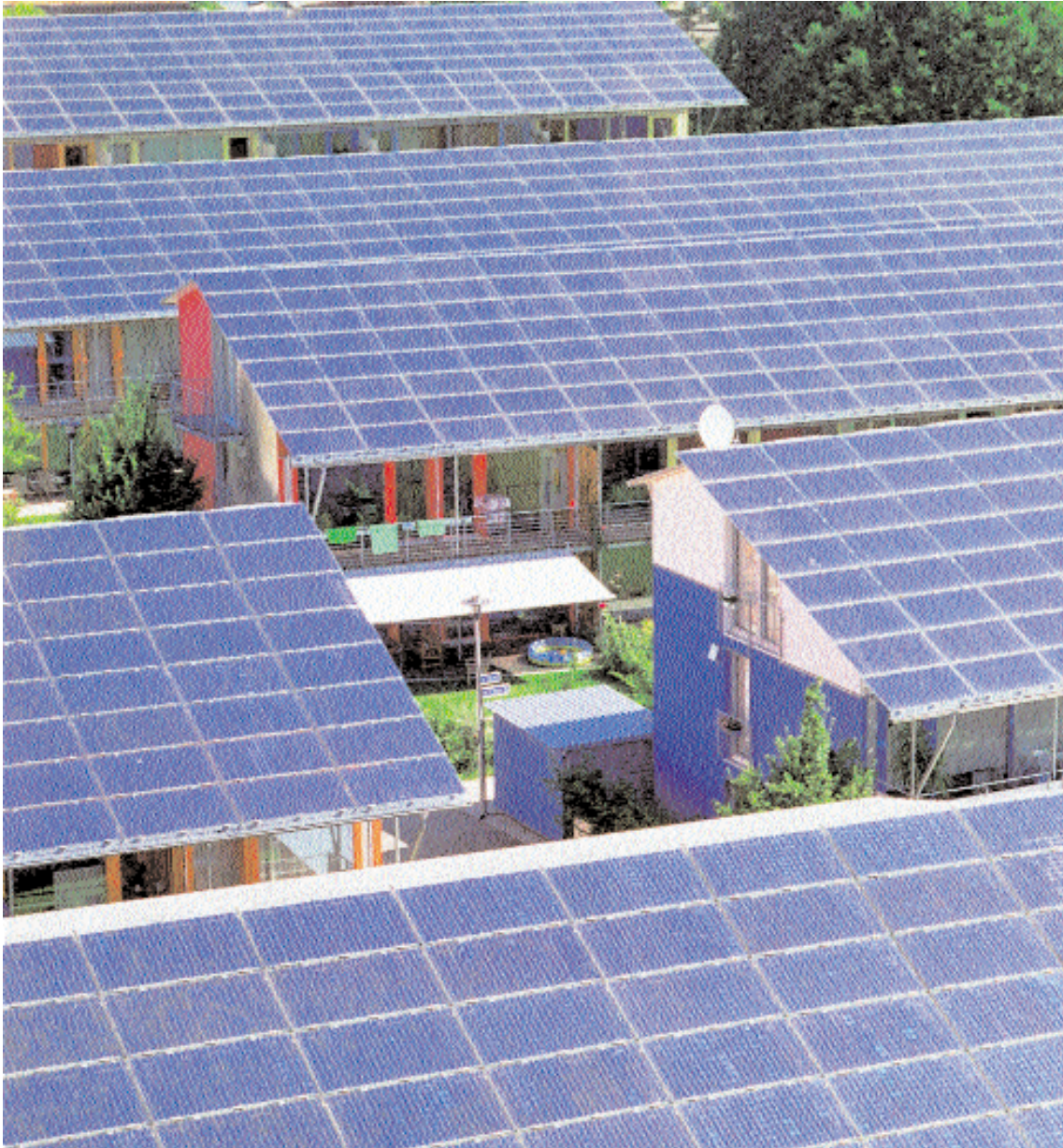
Como ejemplos bien distintos dentro de nuestra geografía, cabe mencionar propuestas hechas realidad como el centro histórico de A Coruña, donde las calles principales se disponen en perpendicular a los vientos dominantes, y las transversales se abren de forma discontinua

"Gracias a una nueva ola ecologista que poco a poco se va imponiendo en todos los ámbitos de nuestra sociedad, la arquitectura bioclimática y sostenible lleva camino de convertirse en una novedosa marca comercial que encaja muy bien en la imagen corporativa que desean transmitir las empresas: tecnología al servicio del respeto medioambiental."

LA UTOPIA: TODA UNA CIUDAD PODRÍA SER BIOCLIMÁTICA

Cabe añadir, además, que el término "construcción sostenible" o bioclimática no sólo abarca los edificios individuales propiamente dichos, sino también el entorno y su manera de integrarse en éste para formar las ciudades. Gracias a una nueva ola ecologista en todos los ámbitos de nuestra sociedad, la arquitectura sostenible está acercándose a ciertas utopías y lleva camino de convertirse en una marca comercial que encaja muy bien en la imagen corporativa de las empresas, lo que redundará en el beneficio de todos. Porque en el territorio español se empiezan a desar-

para impedir que llegue el viento a las fachadas Sur de la ciudad, o en el caso de Córdoba, donde el entramado de la ciudad lo forman calles estrechas e irregulares para impedir la entrada de sol y proporcionar sombra, mientras que las manzanas son muy grandes, con patios interiores que se comportan como auténticos almacenes de aire frío, a la antigua usanza. También merece mención especial, a modo de otro ejemplo ya realizado, un edificio de seis viviendas unifamiliares adosadas en Sant Cugat del Vallès, en Catalunya, con adecuación solar pasiva con ganancias directas y sistemas de convención natural del aire caliente.



► Freiburg im Breisgau, 2004. *Made in Germany Architektur+Ökologie*, editorial Goethe-Institut

2 EJEMPLOS: EMPRESAS E INSTITUCIONES QUE SE APUNTAN A LA BIOCLIMÁTICA

Los edificios de oficinas verdes, además de ahorrar energía, hablan bien de sus propietarios u ocupantes. Nada que objetar, si no fuera porque eso que debería ser un compromiso medioambiental decidido puede convertirse en un eslogan comercial que no significa nada. Para evitarlo, algunos profesionales solicitan la creación de certificados oficiales de sostenibilidad que impidan que nadie se apropie de esa marca si antes no se la ha ganado y lo puede demostrar.

SEDE SOCIAL DE ENDESA, MADRID

Premio en Arquitectura Bioclimática en los XVIII Premios de Urbanismo, Arquitectura y Obra Pública 2003, fue diseñado y desarrollado por un equipo pluridisciplinar formado por Rafael de la Hoz (Arquitecto Responsable), la UTE Prointec - KPF- Castellana 90 (Arquitectura e Ingeniería), Prointec-Pondio Ingenieros (Diseño Estructural), Prointec-Rafael Úrculo (Diseño Energético), Gerens Management Group (Dirección Integrada de Obra) y AVA Arquitectura Técnica y Gestión (tecnología de la Construcción). Está formado por dos bloques paralelos de oficinas alrededor de un atrio central cubierto que actúa como pulmón del edificio. Se ha evitado, además, el uso de materiales o sistemas de construcción que puedan tener un impacto negativo en el medio ambiente: doble fachada de vidrio destinada al control energético (acústico, térmico y solar) en las zonas más expuestas. En el interior, un sistema "pasivo" de control energético en el que el aire ya usado de las oficinas es expulsado. La cubierta y el sistema de protecciones de fachada tienen también como objetivo conseguir un alto control del clima interior mediante la climatización pasiva, minimizando el uso de sistemas mecánicos, y regular para cada estación del año la luminosidad e incidencia solar en el interior del edificio.

CENTRO DE SALUD INFANTE D. JUAN MANUEL, EN MURCIA

Edificio bioclimático en el que se aplican sistemas pasivos y activos y con aprovechamiento de energías naturales en la iluminación y climatización. El edificio capta, acumula y distribuye energía, habiendo sido diseñado entre dos colchones térmicos: la cubierta invernadero (productora de aire cálido en invierno y de sombra ventilada en verano) y el sótano, que actúa como sumidero de aire frío. El Centro de Salud es prácticamente autosuficiente en invierno, necesitando un cierto apoyo en los días más cálidos del verano. Para ello cuenta con una planta productora de agua fría o caliente, según las necesidades, que abastece a unas climatizadoras que automáticamente toman aire de la zona que en ese momento se encuentra en mejores condiciones de confort: el sótano, la cubierta, el aire exterior o el retorno del aire interior. El ahorro global energético se sitúa en torno al 70% respecto de un edificio convencional, con un costo adicional aproximado en la construcción inferior al 5%.



ELEMENTOS ESENCIALES PARA UNA CASA UNIFAMILIAR SANA: ESTRUCTURA INTELIGENTE Y CAPTADORES SOLARES TÉRMICOS

La altura es determinante, a más alta la casa, resistencia mayor. También es recomendable la presencia de captadores térmicos solares para la producción de agua caliente: transforman el sol en calor, que es transportado y almacenado en un depósito. Este captador llega a producir el 60% del agua caliente y es uno de los sistemas más rentables, ya que es posible en muchas comunidades contar con subvenciones del IDAE (Instituto para la diversificación y ahorro energético) de hasta el 30%, y subvenciones adicionales de las distintas comunidades autónomas.

6 GRANDES CLAVES BIOCLIMÁTICAS

A grandes rasgos, podemos apuntar algunos consejos para tener una casa bioclimática:

1 ■ ORIENTACIÓN ÓPTIMA

Si se puede, hay que orientarla al sur. Permite el máximo ahorro energético, una estupenda iluminación y una inmejorable posición para los paneles solares.

2 ■ MUROS AISLANTES DE 50-70 CM

Son los espesores indicados para un buen aislamiento térmico, amortiguan los cambios de temperatura. Para un mayor aislamiento (fachadas al norte): arcilla expandida, o paneles aglomerados de surolita, compuestos de cal y corcho triturado, que además aislarán acústicamente.

3 ■ CONDUCCIÓN DEL AGUA EN EL INTERIOR

Uso de tuberías de polietileno, polipropi-

leno y cerámica vidriada. El agua caliente se obtiene con paneles solares térmicos en la cubierta y orientados al Sur.

4 ■ CALEFACCIÓN TERMODINÁMICA

Muy usada en EE.UU., Japón y países escandinavos, proviene del s. XIX y se basa en aprovechar la energía térmica del suelo calentado por la radiación solar.

5 ■ REFRIGERACIÓN PASIVA

Hay que minimizar la radiación solar sobre el edificio diseñando todos los elementos constructivos –cubierta, cerramiento, vidrios, color de las fachadas...– pensando en sus implicaciones energéticas. Es más fácil impedir el sobrecalentamiento que intentar eliminarlo una vez dentro de nuestra vivienda.

Los huecos acristalados son los más delicados del edificio, pues por ellos penetra una gran cantidad de energía.

6 ■ CAPTACIÓN SOLAR EN INVIERNO

Una buena orientación Sur para el acristalamiento hará que exista buena captación del sol. En cálculos económicos, un vidrio aislante convencional tiene un coeficiente de transmisión de calor un 31% menor que un vidrio simple (por poner un ejemplo, del orden de 24 kW.h/m² al año en Madrid). Pero también este vidrio aislante cuesta aproximadamente un 40% más.

CLAVES DEL PISO BIOCLIMÁTICO

■ ESTANQUEIDAD / VENTILACIÓN

El piso deberá contar con burletes, que aportan buena estanqueidad de las ventanas que dan al norte. Y merecerá especial atención la ventilación en verano: ¿tiene el piso ventanas en la orientación del viento predominante en verano y en su fachada contraria?, ¿hay comunicación interior entre dichas ventanas?, ¿tenemos patio?, ¿tiene el piso alguna abertura en el techo para crear corrientes de convección? Por último, si está en una planta baja, valoraremos los beneficios térmicos del suelo -¿qué hay debajo?- y si es necesario, de qué aislamientos especiales dispone.

■ ESPACIOS TAPÓN

¿Cuáles son los adosamientos del piso? Es decir, ¿qué hay arriba, abajo y a los lados? Si esos espacios están habitados, mucho mejor, pues las pérdidas de energía serán menores. Importante también el espacio tapón entre el tejado y la vivienda.

■ AISLANTES

Hay que tener un cuidado especial con lo que se mete en los muros, y la consulta al profesional es altamente aconsejable. Las normativas europeas son exigentes sobre todo en temas de salud. También hay que prestar atención a si las ventanas son simples o de cristal doble, si el piso cuenta con aislantes acústicos y aislamientos móviles -persianas, contraventanas. Si cerramos una persiana, por ejemplo, la cámara de aire formada reduce la fuga de calor en aproximadamente un 20%.

