

•María del Rosario Heras Celemin

Doctora en Físicas y directora del Programa de Investigación de Arquitectura Bioclimática del Ciemat

– Proyecto Neopolis. Vivienda social 100% sostenible.



AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA. EDIFICIOS SOSTENIBLES

El ahorro y la eficiencia energética es una de las principales herramientas hacia el desarrollo sostenible. Entre los numerosos campos donde se pueden aplicar estos principios de ahorro y eficiencia de energía destaca la arquitectura bioclimática.

El crecimiento continuo de la demanda y la carencia de fuentes energéticas a escala nacional están obligando a propiciar por un lado el ahorro energético y por otro a buscar en las energías renovables la alternativa del futuro. Como uno de los mayores puntos de consumo energético se encuentra en el sector doméstico, es la construcción el principal factor sobre el que se puede actuar para mejorar considerablemente la eficiencia energética.

Estas circunstancias conducen a la consideración de la arquitectura bioclimática y la utilización de la energía solar en forma pasiva y activa como fuente energética más adecuada para el acondicionamiento térmico de los edificios.

Los edificios así concebidos y construidos reducen la demanda

de energía en el acondicionamiento térmico para calefacción y refrigeración con lo que se reducen las emisiones de CO₂ y otros agentes de polución a la atmósfera. Luego son “edificios que se alimentan con el sol” de forma pasiva y activa. Con los edificios así construidos se podrá contribuir a no degradar más el medio ambiente, exigencia de todas las naciones para poder llegar a cumplir con los compromisos adquiridos en el Protocolo de Kioto.

Por ello cuando se habla de edificios sostenibles considerando los aspectos económicos, sociales y medioambientales, se debe hacer hincapié especial en los aspectos energéticos de la edificación.

Pues bien, en los edificios sostenibles para obtener ahorro y eficiencia energética se debe considerar

la Arquitectura Bioclimática, donde el clima, tan distinto a lo largo de la geografía española, exige que se deba potenciar las técnicas de calefacción en unos casos y en otros las de refrigeración natural según sean las necesidades de confort en cada época del año.

Esto se obtiene a través de la utilización de la energía solar de forma pasiva a través de una arquitectura coherente energéticamente. Con esta arquitectura, teniendo en cuenta las técnicas naturales de acondicionamiento y los componentes de la envolvente, se pueden obtener edificios eficientes energéticamente.

Además cuando las condiciones climáticas no proporcionan todas las necesidades energéticas se debe utilizar la energía ⇒

solar para aplicaciones térmicas de calentamiento de fluidos y de producción de electricidad usando sistemas solares térmicos y fotovoltaicos integrados en la edificación, los cuales deben ser tenidos en cuenta desde los primeros pasos del diseño, ya que el desarrollo y difusión de la energía solar activa en los países industrializados pasa por su integración en edificios.

Por lo tanto los objetivos que debe perseguir la utilización de la energía solar en la edificación en sus variadas aplicaciones son:

- Propiciar las condiciones adecuadas para conseguir edificios más eficientes desde el punto de vista energético tanto en obra nueva como en rehabilitación de la ya existente.

- Favorecer la utilización de los recursos naturales renovables para el acondicionamiento de los edificios, también conocido como uso de técnicas naturales de acondicionamiento, considerando los componentes, las técnicas constructivas y el emplazamiento del edificio.
- Integrar los sistemas solares activos de calentamiento térmico o de producción de electricidad como otro componente más del edificio.

Para conseguir estos objetivos, se deben desarrollar componentes y técnicas de ahorro energético en la edificación, utilizando la energía solar en sus diferentes aspectos en un sector con consumo de energía convencional alto (33% en España desde 2003 y 40% en los países de la U.E.) y que presentan un gran potencial de ahorro como se ha demostrado cuando se incorporan sistemas solares pasivos y activos.

La creciente preocupación social por todo lo relacionado con el ahorro energético y el medio ambiente, se ve reflejado en el crecimiento que está desarrollando el sector de la energía solar dentro de la Unión Europea. Dentro de éste sector, la aplicación de los sistemas activos de transformación de la energía solar en energía útil dentro de la edificación, presenta una amplia perspectiva de crecimiento. Según se ha comprobado "el consumo energético en los edificios podría reducirse más de un 50% en la Unión Europea para el año 2010 mediante la integración de sistemas solares pasivos y activos desde las primeras fases del diseño del edificio".

De todo lo anterior se deduce que el uso de un edificio requiere un gasto energético que está en función de diversos parámetros: la función, los ocupantes, el clima, etc. Pero quizás el factor fundamental que influye sobre los requerimientos energéticos sea el propio edificio, pues dos edificios con igual función, ocupantes y en el mismo lugar pueden tener exigencias energéticas muy diferentes dependiendo de su diseño. Por tanto esta no es una tarea trivial, y el diseñador debería introducir en sus criterios el parámetro 'costo energético' en el momento de concebir las primeras ideas del edificio. Es más debiera tomarse, no como una norma a cumplir, sino como un reto adicional mediante el cual

consiguiese una construcción estéticamente bella, funcionalmente útil y energéticamente eficiente.

Bien es cierto que el mercado ofrece magníficas herramientas

→ Un edificio de oficinas convencional consume el doble de energía que uno sostenible



para la consecución de los primeros dos compromisos y en cambio hay una gran falta de las mismas para obtener un resultado óptimo en la cuestión energética.

Pues bien, como el objetivo de la Arquitectura Bioclimática es hacer que las diferencias de temperaturas en el interior del edificio, a lo largo del año, estén muy atenuadas (a pesar de que en el exterior las variaciones climáticas sean muy acusadas), casi sin la intervención de sistemas mecánicos o de generación interior, adquiere una gran importancia el diseño; es decir cómo sea la envolvente del edificio, de qué materiales está formado, cómo es la orientación, qué emplazamiento tiene el edificio, ⇒

Los edificios sostenibles contribuyen a reducir las emisiones de CO₂ y cumplir con los compromisos de Kioto.

En el CIEMAT se ha evaluado el consumo de viviendas climáticas y ahorran entre el 60% y el 100% de energía

cómo es la climatología, etc.; para conseguir que los componentes que forman "la envolvente" del edificio hagan las veces de "captación" (o evitar que la energía solar entre), "acumulación y desfase de la onda térmica" y "distribución" de la energía solar que incide sobre ellos.

Por otra parte, cuando los medios mecánicos son necesarios (pudiendo ser estos solares activos), la arquitectura bioclimática permite consumir una

reales de funcionamiento mediante experimentación.

La evaluación energética a través de un proceso de simulación del comportamiento, se realiza con la utilización de unos Modelos de Simulación, en los que se consideran los procesos de transferencia energética que tienen lugar entre el exterior y los distintos materiales de la envolvente, así como entre las distintas zonas interiores del edificio.

La evaluación energética de los edificios en condiciones reales de utilización, o monitorización, consiste en la instalación de unos sensores en el interior y en el exterior de cada edificio, realizada la toma de datos y mediante un balance energético, conocer el comportamiento energético de dichos edificios.

En el CIEMAT se ha realizado la simulación y monitorización de diferentes edificios solares pasivos con el objetivo de obtener una evaluación de los mismos, habiéndose evaluado edificios residenciales y no residenciales: viviendas de protección oficial (aisladas, unifamiliares adosadas, en bloques, de arquitectura popular y convencionales para comparación con las construidas como "bioclimáticas"), así como Centros de E.G.B., Aula Laboratorio, etc. En todas ellas los ahorros alcanzados están entre el 60% y el 100%, dependiendo de la climatología donde estén construidas.

Los objetivos de este tipo de análisis energético son fundamentalmente: obtener el ahorro energético producido por el uso de técni-

cas bioclimáticas y constatar el confort térmico alcanzado en el interior. Asimismo, y a medida que se ha ido depurando la metodología, aunque todavía hay mucho que investigar, es posible obtener características térmicas asociadas a las características constructivas del edificio.

Últimamente y cada vez más, se está hablando de la integración de los sistemas activos tanto para la conversión de radiación solar en energía térmica y en electricidad, donde el desarrollo tecnológico alcanzado en el captador solar de placa plana y de los módulos fotovoltaicos están dando lugar a una implementación en el ámbito mundial de este tipo de tecnologías.

En la actualidad están resueltos los aspectos tecnológicos de los captadores solares de placa plana y de los módulos fotovoltaicos pero no ocurre lo mismo con la incorporación de estos en la arquitectura. Para ello es de suma importancia el conocimiento técnico de estos sistemas, su funcionamiento y limitaciones para conseguir la integración arquitectónica desde el punto de vista estético, funcional y energético.

Sobre estos aspectos se está investigando en la actualidad para dotar a los arquitectos e ingenieros de guías de diseño y facilitar la integración de estos sistemas en los edificios.

Las instalaciones solares térmicas pueden solucionar satisfactoriamente los problemas que ⇒



→ Los edificios bioclimáticos no se diferencian demasiado del resto; ni en costes, ni en aspecto.

cantidad reducida de energía convencional. Este tipo de uso de la energía solar es el más natural e inmediato, y por ello también el más antiguo por lo que las bases de la arquitectura bioclimática deben buscarse en la arquitectura popular.

Ahora bien, una vez que el edificio está en fase de diseño o ya construido se puede conocer su comportamiento mediante la evaluación energética del mismo en dos aspectos distintos: teórico mediante simulación, o en condiciones

Los arquitectos deberían tener muy en cuenta el “coste energético” en sus diseños

plantea el acondicionamiento interior de los edificios, tanto para calefacción como para refrigeración e iluminación, habiéndose desarrollado algo más los aspectos de agua caliente sanitaria y calefacción y siendo necesario hacer más investigación en los temas relacionados con refrigeración solar, “frío solar”.

Los sistemas solares activos integrados en edificios tienen ventajas económicas ya que pueden constituir una parte del cerramiento del edificio y sustituir el material convencional utilizado en fachadas o cubiertas. El coste de la fachada en un moderno edificio acristalado no dista mucho de una fachada fotovoltaica.

Por otra parte, actualmente se está desarrollando normativa tanto a escala internacional: Directivas Europeas que hay que armonizar con las normas de cada país, como a escala nacional, aplicación de la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) mediante la elaboración del Código Técnico de la Edificación (CTE) como a nivel Autonómico de mayor o menor grado de obligatoriedad, para obtener edificios eficientes energéticamente.

La LOE establece los requisitos técnicos que deben cumplir las edificaciones, para ello se elaborará el CTE, que sustituirá a la dispersa normativa actual y será el marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad de los edificios y de sus instalaciones, de tal forma que permita el cumplimiento de los

requisitos esenciales.

En el CTE las condiciones exigibles referente al ahorro de energía se recogen en la Limitación de la demanda energética considerando las zonas climáticas, los cerramientos y los espacios interiores, así como las instalaciones para la producción de agua caliente sanitaria por energía solar térmica y de energía eléctrica por aplicación de energía solar fotovoltaica. En esta nueva normativa se marcan los aportes energéticos mínimos respecto a las diferentes zonas climáticas españolas, estableciendo unas Prescripciones Técnicas considerando unos criterios generales de diseño y de componentes de los sistemas.

En cuanto a Normativas Europeas, la Directiva sobre “Eficiencia energética en los edificios” aprobada en Diciembre de 2002 tiene como objetivo el fomento de la eficiencia energética de los edificios de la UE, en lo referente al ahorro potencial por medidas de fomento de la eficiencia energética. Se hace énfasis en el “ahorro potencial a través del diseño y la orientación de los edificios: la dimensión bioclimática”.

Como conclusión se podría decir que aunque no son demasiadas las realizaciones concretas en España, ya que el tema de Arquitectura Bioclimática en nuestro país es un área que se está empezando a desarrollar, es necesario dedicar tiempo para difundir y divulgar estas técnicas a los profesionales, ya sean arquitectos, científicos o ingenieros.

La contribución dependerá del esfuerzo que haga cada país para utilizar y exigir al empleo de la energía solar a partir de los diseños solares pasivos y el uso de sistemas activos en los edificios, misión que es responsabilidad de todos, desde las Administraciones Públicas, los profesionales relacionados con la arquitectura hasta los usuarios de esos edificios.



– Casa Virgen en la provincia de Valencia. Vivienda unifamiliar 100% sostenible.

Para profundizar en esto es necesario investigar en aspectos muy concretos donde los físicos tienen un gran campo de actuación. Esto ha motivado que en el CIEMAT desde 1986 exista un Programa de Investigación sobre Arquitectura Bioclimática cuyo objetivo es el estudio del edificio en su conjunto a través de I + D sobre acondicionamiento energético de los edificios a partir de la utilización de energía solar en forma pasiva y activa. ■