



Foto: Shutterstock

## Climatización innovadora y sostenible

La piedra angular en el sector de la climatización es la innovación continua. No basta con el control de la temperatura, la humedad y la calidad del aire; además es necesario mejorar la eficiencia energética

### Joan Carles Ambrojo

¿Qué es climatizar? Básicamente, es crear unas condiciones de temperatura, humedad y limpieza del aire confortables dentro de los espacios habitados. Esto se consigue mediante la ventilación, la calefacción o climatización de invierno y la refrigeración o climatización de verano.

La forma de construir los edificios ha variado notablemente, pero la ocupación de estos y la proliferación de aparatos electrónicos, especialmente en oficinas, puede generar mayores cargas térmicas que deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar los sistemas de climatización.

El Departamento de Energía de Estados Unidos, a través de su oficina de eficiencia energética, trabaja con investigadores e industrias para desarrollar e implementar tecnologías que puedan reducir

en un 24% el consumo de energía relacionada con la calefacción, ventilación y aire acondicionado en edificios residenciales y comerciales para el año 2030. Deberán tomarse medidas como modificar los edificios, mejorar el diseño de sistemas de climatización y reducir los costes de mantenimiento y sustitución en el futuro.

### Ahorro de energía

En tiempos de crisis como los actuales, el ahorro energético es fundamental. Según el análisis del consumo energético en las residencias españolas realizado por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDEA) en el año 2011, el servicio de calefacción es el mayor demandante de energía en los hogares españoles, con cerca de la mitad de todo el consumo del

sector. Le siguen los electrodomésticos con el 21,7%, el agua caliente sanitaria con el 18,9%, la cocina (7,4%), la iluminación (4,1%) y el aire acondicionado (0,8%).

La climatización es un sector en pleno crecimiento (el mercado creció en 2014 el 15% respecto a 2012) y genera casi 20.000 puestos de trabajo en España. Se están produciendo novedades en campos como el desarrollo de sistemas integrados de calefacción, refrigeración y energía para comunidades, campus y distritos ciudadanos. Estos sistemas centralizados pueden ofrecer ahorros de costes y energía porque los requisitos de capacidad agregada son generalmente inferiores a los sistemas individuales y ofrecen la oportunidad de usar tecnologías mucho más eficientes o fuentes de energía renovables como la biomasa, el biogás y la energía solar.

En Europa se están llevando a cabo varios proyectos con el objetivo de mejorar las eficiencias energéticas de los edificios, en especial los construidos hace tiempo y que requieren rehabilitación. España gasta 60.000 millones de euros en energía primaria al año, y una tercera parte de esa energía se utiliza dentro de sus edificios. La eficiencia energética y la rehabilitación de edificios se han convertido en un sector clave para España y Europa, tras la entrada en vigor de la Directiva de Eficiencia Energética en 2014.

## El servicio de calefacción es el mayor demandante de energía en los hogares españoles, con cerca de la mitad de todo el consumo del sector

El Grupo de Trabajo de Rehabilitación (GTR) ha aportado una propuesta de estrategia de rehabilitación, con claves para transformar el sector de la edificación en España, haciendo edificios que tengan mayor valor y confort y sean más productivos. La rehabilitación energética puede crear un mercado que genere unas inversiones de entre 2.000 y 10.000 millones de euros anuales entre 2014 y 2050, según el GTR.

### Rehabilitación energética

La inversión en rehabilitación energética puede retornarse con los ahorros en la factura de energía de la vivienda y las ayudas públicas. También aparece la "plusvalía verde", un factor que incrementa el precio de las viviendas energéticamente más eficientes hasta en un 10%. De hecho, la tecnología actual puede reducir en un 70-80% las necesidades energéticas de 10 millones de hogares para el 2050; el ahorro sería de hasta el 50% en edificios terciarios, según el mismo grupo de trabajo.

En un encuentro sobre la directiva europea de Eficiencia Energética y la recuperación de la economía celebrado recientemente en Madrid, el presidente de la coalición empresarial N2E, Javier García Brea, identificó hasta 20 nichos de negocio que suponen en la práctica nuevas especializaciones productivas y actividades económicas derivadas de la aplicación de los distintos artículos que

## Novedades tecnológicas

Eficiencia energética. Bajo esta premisa se presentaron los 14 productos seleccionados en la VII Galería de la Innovación de Climatización, un espacio para la divulgación del I+D+i sectorial en el último congreso internacional de climatización organizado recientemente en Madrid por Ifema. Estos sistemas abundan en interesantes avances tecnológicos que permiten adaptar los equipos y soluciones a los actuales requerimientos normativos y del mercado en sostenibilidad: desde nuevos sistemas de control al empleo de nuevos refrigerantes y el uso de energías renovables.

La liberalización del suministro eléctrico hace útiles sistemas como Webserver Cloud de Airzone Clima. Esta plataforma de comunicación con tecnología en la nube entre las tarifas eléctricas dinámicas y los sistemas de control de climatización de Airzone permite optimizar el consumo eléctrico generado por los equipos de climatización al integrar las preferencias de usuario, el funcionamiento del sistema de climatización y la tarifa eléctrica que haya en dicho momento. El usuario utiliza el teléfono móvil como sistema de control de la climatización.

Para centrales de frío destaca el kit de seguridad Cam Combi Alarm de Ako Electromecanic. Este sistema combina en un solo dispositivo alarmas para la detección de fuga de gases refrigerantes y de la presencia de una persona encerrada en una cámara frigorífica.

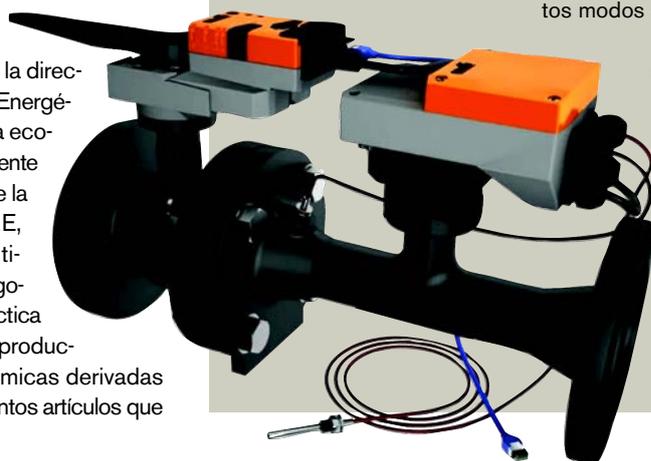
En cambio, el sistema Evolution F-Gas, de Tewis Smart Systems permite detectar automáticamente fugas de gas de refrigerante, gracias a un conjunto de controladores, detectores de nivel, detectores de gas y sondas.

Energy Valve, de Belimo Ibérica de Servomotores, es una válvula de control electrónica de dos vías de aplicación en circuitos hidráulicos. Independiente de la presión, incorpora medición tanto del caudal por ultrasonidos y por principio magnético inductivo, como de la temperatura de impulsión y de retorno de la unidad terminal a la que controla. A partir de estas medidas, calcula la potencia instantánea, el salto térmico y el consumo en la unidad terminal.

Para el sector alimentario, Bichill Inverter, de Chillida Servicios y Mantenimientos, presentó unidades para invertir la producción de frío, a temperatura indistintamente positiva o negativa, condensadas por anillo de agua para su aplicación en refrigeración de muebles y cámaras de alimentos de supermercados y tiendas, desde vitrinas expendedoras a islas y arcones, cámaras, murales y armarios de refrigerado o de congelado.

Para espacios en los que es necesaria la deshumidificación y tratamiento de calor o frío está diseñado el equipo Aquair Premium, de Ciat. Esta bomba de calor mediante circuito frigorífico, con recuperación total del calor de condensación, está especialmente desarrollada para piscinas cubiertas convencionales y otras aplicaciones de deshumectación. Gestiona la introducción de aire exterior de renovación y la recuperación de la energía del aire de extracción mediante la recuperación del aire de extracción con circuito frigorífico. Aquaciat2Hybrid, también de Ciat, es una unidad híbrida compacta que combina las ventajas de dos sistemas de generación térmica de muy elevada eficiencia: una bomba de calor reversible y una caldera de condensación alimentada por gas natural. El sistema Plug & Heat incorpora todos los elementos hidráulicos y frigoríficos necesarios para su funcionamiento y un sistema de control garantiza la seguridad y óptimo rendimiento de todo el sistema en los distintos modos de funcionamiento.

En el ámbito de la climatización residencial, el sistema Ururu-Sarara de Daikin Spain utiliza el refrigerante ecológico R32 y es capaz de humectar en invierno sin necesidad de aportar agua. Su nuevo diseño de aleta dirige el aire y consigue evitar las corrientes directas al usuario: el aire frío se lanza hacia arriba consiguiendo una mejor distribución del aire en la estancia; cuando funciona en calor utiliza una





aleta adicional que dirige el aire hacia el suelo para calefactar la estancia de forma homogénea y evitar la estratificación del aire. Cuando está activado el sensor de movimiento detecta a las personas y desvía el flujo de aire hacia otra zona de la habitación.

Gea Grasso BluAstrum, presentada por Gea Refrigeration Iberica, es una enfriadora muy compacta y eficiente, condensada por agua y basada en un compresor de tornillo, un diseño que le proporciona capacidades desde 550 hasta 1.730 kW y con temperatura de fluido secundario entre -15 y 15 grados centígrados. Presenta un diseño sostenible con uso de amoníaco como refrigerante, de muy alta fiabilidad y con bajos costes de mantenimiento.

Orientado al segmento de supermercados, Efimarket de Intarcon es una central frigorífica combinada de frío y climatización que se aplica a sistemas indirectos de producción

frigorífica con HFC de bajo efecto invernadero, con distribución de frío positivo mediante bombeo de agua glicolada y distribución de frío/calor para climatización en un circuito de agua a dos tubos. Según el fabricante, esta planta frigorífica reduce a cero la tasa de fuga de refrigerante de efecto invernadero y permite satisfacer la demanda de refrigeración de un supermercado al menor coste energético posible.

Una nueva gama de *rooftops*, equipos instalados sobre la superficie de los techos, por ejemplo en grandes superficies, cines, almacenes y restaurantes, está basada en la utilización de perfiles y paneles de aluminio en la sección de tratamiento de aire. Todos los elementos de los equipos Energy by Lennox se montan en un soporte común que aporta rigidez y compacta la unidad, ofrece flexibilidad, aumenta la resistencia a la corrosión y reduce el peso total, afirma la empresa. Los paneles tienen una resistencia térmica superior a los rangos actuales y garantizan una alta calidad del aire interior, evitando la contaminación del aire de impulsión con partículas provenientes del aislamiento. Por otro lado, la sección frigorífica está diseñada según los estándares de la EcoDesing 2017, para garantizar la eficiencia y clasificación energética. La gama Energy está destinada a aquellas aplicaciones que requieren una regulación precisa, una alta calidad de aire interior y un nivel de confort elevado.

La calefacción con pellets de madera también tiene su espacio en la galería de la innovación: el sistema Pellematic Condens de Ökofen incorpora tecnología de condensación, pero también incluye otras innovaciones como el almacenamiento y el control inteligente del sistema.

Proporcionar aire acondicionado y agua caliente simultáneos y en un único sistema es la propuesta del sistema híbrido Ecoday Hybrid de Mitsubishi Electric. Esta unidad combina producción de agua caliente por aerotermia y aire acondicionado por expansión directa con recuperación de calor, el cual se reaprovecha para la producción gratuita de agua caliente sanitaria. De esta manera, el calor ambiental puede ser aprovechado y con el sistema híbrido se plantea la recuperación del calor en el circuito interno del sistema. Esta empresa japonesa también ha visto seleccionadas sus nuevas unidades exteriores de recuperación de calor de City multi Pury-Ep-Lym. Con solo dos tubos es capaz de recuperar el calor sobrante de las unidades que funcionan en modo frío y enviarlo a las unidades que demandan calor, haciendo posible una mayor eficiencia energética.

comprende la nueva norma europea que a partir del pasado 5 de junio es obligatoria para todos los Estados miembros de la UE y a los poderes públicos. Así, la rehabilitación de edificios, los sistemas de obligaciones de ahorro de energía, los contadores inteligentes y de balance neto, los sistemas urbanos de calefacción y refrigeración, auditorías y certificación energéticas, empresas y contratos de servicios energéticos abren grandes posibilidades para desarrollar un gran sector de la eficiencia energética con fuerte impacto en el desarrollo local y el empleo, señaló García Brea.

### Investigación y desarrollo

El ámbito universitario investiga e innova. Investigadores de la universidad CEU Cardenal Herrera han desarrollado en un microchip un sistema inteligente autónomo que predice la temperatura de los hogares para ahorrar en climatización. El módulo está basado en redes neuronales artificiales y a través de una red de sensores inalámbrica permite predecir la temperatura de los hogares según la cantidad de CO<sub>2</sub>, el número de personas y la temperatura exterior. A partir de estos parámetros ajusta la climatización para que el consumo energético sea más eficiente. Destaca la rapidez de aprendizaje del sistema: con entre cuatro y cinco días de entrenamiento logra una gran precisión en las predicciones. "La energía que requiere mantener la temperatura en un hogar es menor que la que hace falta para bajarla o subirla", señala el investigador de la CEU-CH Juan Pardo. Los resultados de la invención aplicada a la doméstica, que fueron testadas en una casa autosuficiente, han sido publicados en el *Journal of Energy and Buildings*.

### La inversión en rehabilitación energética puede retornarse con los ahorros en la factura de energía de la vivienda y las ayudas públicas

Otras herramientas informáticas permiten calcular las demandas energéticas de edificios mediante la modelización y simulación de sus características, el comportamiento de sus usuarios y las propiedades climáticas de su entorno. El grupo de Energía y Edificación de la Universidad de Zaragoza ha ampliado estas posibilidades con su *software* URSOS, que



Foto: Shutterstock

permite no solo evaluar las demandas energéticas de calefacción y refrigeración, sino también la sostenibilidad urbana diferenciada en tres campos: energía, medio ambiente y habitabilidad. El grupo ha conseguido comercializar este *software* a través de la *spin-off* Geezar Soluciones.

La rehabilitación urbana no es solo una oportunidad para el maltrecho sector de la construcción, sino también un ejemplo de buenas prácticas en eficiencia energética. España participa en varios proyectos europeos de rehabilitación energética que pueden tener gran calado. Es el caso del proyecto europeo R2CITIES, cuyo objetivo es desarrollar y validar una metodología integral y sistémica para la rehabilitación energética a escala urbana, consiguiendo un instrumento metodológico y científico capaz de apoyar la implementación de soluciones a nivel de distrito, en vez de la vivienda individual. El principal objetivo es optimizar la solución integral, siguiendo un enfoque holístico, para alcanzar altos niveles de mejoras en el rendimiento energético rentable y obtener facilidades de financiación. El propósito de este ambicioso proyecto FP7, de cuatro años de duración, es desarrollar y demostrar las estrategias replicables para

diseñar, construir y administrar la renovación de distritos con consumo de energía casi nulo. El demostrador español del R2CITIES, gestionado por Cartif, es el barrio vallisoletano 4 de Marzo, con un conjunto de viviendas de calidad mediana deterioradas después de décadas.

## Los aeropuertos son grandes consumidores de energía; la mitad la devoran los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado

Tras realizar el diagnóstico energético y decidir las medidas que implantar, se están probando en 30 edificios que albergan unas 300 viviendas la remodelación de las fachadas para mejorar el aislamiento y la instalación de calderas de biomasa centralizada con cero emisiones, en sustitución de los calentadores de gas individuales.

### Edificios no residenciales

En edificios no residenciales, el grupo de trabajo de rehabilitación propone mejoras en aislamientos y acristalamiento. Pero tam-

bién el empleo de calderas grandes, con un consumo de energía menor por unidad de calor producida, la sustitución de plantas enfriadoras por otras con rendimientos frigoríficos superiores, la incorporación de aire no exterior en los climatizadores y el empleo del enfriamiento gratuito (denominado *free-cooling*), que es un sistema de reducción del consumo energético que toma el aire exterior para aprovechar su baja entalpía cuando las condiciones exteriores son favorables, lo cual disminuye el uso de los equipos de aire acondicionado.

Los aeropuertos son grandes consumidores de energía; la mitad la devoran los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC). El proyecto europeo de tres años de duración CASCADE busca reducir a corto plazo en un 20 % sus necesidades energéticas y también las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por la climatización. Este sistema, ensayado en la terminal 1 de Fiumicino, permite realizar un exhaustivo control automático de los HVAC y prevenir fallos para aplicar medidas correctivas. Como los aeropuertos son infraestructuras muy complejas, los expertos prevén que este *software* tenga aplicaciones en hospitales y otros edificios similares.