

# COMMONENERGY: RECONVERSIÓN DE CENTROS COMERCIALES EN EUROPA

LOS CENTROS COMERCIALES SON EDIFICIOS CON UNAS NECESIDADES ENERGÉTICAS PARTICULARES. SE TRATA DE ESPACIOS AMPLIOS MUY FRECUENTADOS QUE NECESITAN UN ADECUADO CONFORT TÉRMICO Y, DEPENDIENDO DE SU ACTIVIDAD (COMO ES EL CASO DE LOS SUPERMERCADOS), TAMBIÉN OTROS REQUERIMIENTOS POR EJEMPLO EN MATERIA DE REFRIGERACIÓN. ESTO SUPONE UN IMPORTANTE GASTO ENERGÉTICO QUE, A NIVEL EUROPEO, SE ESTIMA EN 157 MTEP (SEGÚN LOS DATOS DEL PLAN DE ACCIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA UNIÓN EUROPEA EN 2005). CON EL OBJETIVO DE DESARROLLAR UNA METODOLOGÍA PARA LA REHABILITACIÓN ENERGETICA DE CENTROS COMERCIALES, QUE PERMITA REDUCIR LA DEMANDA ENERGÉTICA EN ESTOS EDIFICIOS EN UN 75%, 23 SOCIOS DE DIEZ PAÍSES (ESPAÑA, ITALIA, NORUEGA, SUECIA, AUSTRIA, BÉLGICA, REINO UNIDO, GRECIA, POLONIA Y ALEMANIA) HAN PUESTO EN MARCHA EL PROYECTO COMMONENERGY.

CommONEnergy es un proyecto cofinanciado por la Unión Europea a través del VII Programa Marco, que comenzó en octubre de 2013 y que actualmente se encuentra en su ecuador tras dos años de andadura. Hasta el momento se han realizado las tareas de análisis y diagnóstico energético. A partir de ahora y hasta septiembre de 2017, fecha de cierre del proyecto, se implantarán las medidas acordadas en los demostradores reales para probar su eficacia. El consorcio del proyecto reúne a 23 socios de diversos países europeos, entre los que están tres socios españoles: el Centro Tecnológico CARTIF, el Ayuntamiento de Valladolid y Acciona.

A lo largo de toda Europa, hay cerca de 5.700 espacios comerciales que representan casi el 30% del conjunto de edificios no residenciales (Figura 1). Estos edificios son en muchas ocasiones percibidos como iconos de la sociedad consumista, con una alta demanda energética, altas emisiones de CO<sub>2</sub> y una elevada generación de residuos. Precisamente por esto, el objetivo principal del proyecto CommONEnergy es facilitar soluciones y herramientas de soporte prácticas para transformar esos espacios en edificios de referencia por su arquitectura y sistemas de energía eficientes, reduciendo su factura energética, y a la vez minimizando las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorando la imagen de los centros atrayendo nuevos clientes.

## Resultados esperados

La base de CommONEnergy es una metodología integral denominada Modelo Sistémico de Reconversión (SRA) por sus siglas en inglés, que incorpora soluciones y tecnologías innovadoras y métodos y herramientas que facilitan su implantación. Entre las tecnologías que se van a desarrollar y evaluar en el marco del proyecto se encuentran, por ejemplo, fachadas multifuncionales adaptables a las condiciones climáticas locales y con capacidad para integrar

# COMMONENERGY: CONVERTING EUROPEAN SHOPPING CENTRES

AS BUILDINGS, SHOPPING CENTRES HAVE SOME VERY PARTICULAR ENERGY NEEDS. THEY ARE EXTENSIVE, MUCH-VISITED SPACES THAT NEED AN ADEQUATE LEVEL OF THERMAL COMFORT AND, DEPENDING ON THEIR ACTIVITY (AS IN THE CASE OF SUPERMARKETS), HAVE OTHER REQUIREMENTS SUCH AS REFRIGERATION. THIS REPRESENTS A SIGNIFICANT ENERGY EXPENDITURE THAT, AT EUROPEAN LEVEL, IS ESTIMATED TO BE 157 MTOE (ACCORDING TO DATA FROM THE EUROPEAN UNION'S ENERGY EFFICIENCY ACTION PLAN IN 2005). THE COMMONENERGY PROJECT HAS BEEN SET UP BY 23 STAKEHOLDERS FROM TEN COUNTRIES (SPAIN, ITALY, NORWAY, SWEDEN, AUSTRIA, BELGIUM, THE UK, GREECE, POLAND AND GERMANY) WITH THE AIM OF DEVELOPING A METHODOLOGY FOR THE ENERGY RETROFITTING OF SHOPPING CENTRES THAT WILL ACHIEVE A REDUCTION OF 75% IN THE ENERGY DEMAND OF THESE BUILDINGS.

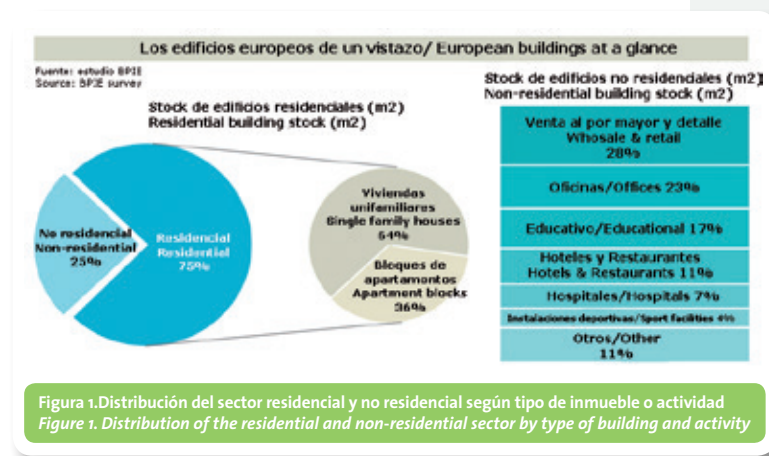
The CommONEnergy project is co-funded by the European Union through the VII Framework Programme and is currently at its halfway stage after its launch in October 2013. To date, energy analysis and diagnostic tasks have been undertaken and from now and up to September 2017 when the project closes, the measures agreed under the demonstration cases will be implemented to test their efficacy. The project consortium brings together 23 stakeholders from different EU countries, including three from Spain: the CARTIF Technological Centre, the Valladolid City Hall and Acciona.

All over Europe, there are some 5,700 commercial spaces that account for almost 30% of the entire non-residential building stock (Figure 1). These buildings are frequently perceived as icons of a consumer society, with a high energy demand, high CO<sub>2</sub> emissions and a high level of waste generation. Precisely for this reason, the main objective of the CommONEnergy project is to facilitate practical support solutions and tools to transform these spaces into buildings of reference as a result of their architecture and energy efficient systems, reducing their energy bills and at the same time minimising greenhouse gas emissions and improving the image of the centres thereby attracting new customers.

## Expected results

CommONEnergy is based on an integrated methodology known as a Systemic Retrofitting Approach (SRA) that incorporates innovative solutions and technologies, methods and tools to facilitate its implementation.

The technologies that are going to be developed and assessed within the framework of the project include among other multifunctional façades that can adapt to local weather conditions and that are capable of integrating PV modules; cladding materials with self-cleaning properties that improve the insulation of buildings; and green roofs to protect the building from adverse conditions. Similarly, smart energy management systems will be introduced into the buildings to control the activation and deactivation of the HVAC, cooling and lighting systems in addition to recording consumption data to assist the decision-making process, improving thermal comfort and bringing down energy expenditure. As a result of these activities, the energy demand of each building is expected to be reduced by 75%, increasing the use of renewables by 50% and achieving an ROI within seven years, improving the levels of comfort and health conditions for both employees and customers.



módulos fotovoltaicos; materiales de recubrimiento que mejoren el aislamiento de edificios y con propiedades que permitan su auto-limpieza, o cubiertas vegetales que actúen como aislante del edificio ante condiciones adversas. En la misma línea, se implementarán sistemas inteligentes para la gestión energética de los edificios, capaces de controlar la activación y desactivación de los sistemas de climatización, refrigeración e iluminación así como de registrar los datos de consumo, lo que permitirá tomar decisiones para mejorar el confort térmico y disminuir el gasto energético.

Como resultado de estas actuaciones se espera, por ejemplo, reducir la demanda energética en cada edificio en un 75%, incrementar el uso de renovables en un 50% y recuperar la inversión en un plazo máximo de siete años, consiguiendo mejorar el confort y las condiciones de salud de trabajadores y clientes. La solvencia de estas soluciones y tecnologías será contrastada en tres centros demostradores que forman parte del proyecto y entre los que se encuentran el Mercado del Val de Valladolid (España), el centro comercial City Syd ubicado en la ciudad de Trondheim (Noruega), y el supermercado Módena Canaletto (Italia).

### Mercado del Val, España

El primero de los demostradores, el Mercado del Val, es un mercado local de 2.230 m<sup>2</sup> de superficie, situado en el centro de Valladolid y en el que la intervención propuesta trata de recuperar la estética y esencia de un edificio que data de 1882 (parcialmente renovado en 1982). Tras la rehabilitación, el edificio albergará un mercado tradicional reflejo del anterior, además de una zona de restaurante en la planta superior y un supermercado en la planta baja. Después de una larga etapa de análisis y estudio exhaustivo del edificio, se han seleccionado las soluciones y estrategias más adecuadas para su integración en el nuevo mercado, siempre teniendo en mente el carácter histórico del edificio que obliga a mantener la estética y arquitectura tradicionales. A estas soluciones habría que sumar las ya previstas por el proyecto original entre las que destaca un sistema de generación energética a través de bombas de calor geotérmicas reversibles para cubrir las demandas de calefacción, frío y ACS del edificio.

Además de las ya mencionadas, se integrarán otras soluciones: una fachada modular multifuncional con una envolvente de cristal adaptada a las condiciones climáticas de la zona, con posibilidades de ventilación natural y sistemas de sombreado mediante lamas en la fachada sur (para controlar las ganancias solares e iluminación natural) y un sistema de monitorización y gestión energética iBEMS (Intelligent Building Energy Management System), capaz de controlar de manera óptima todos y cada uno de los sistemas que forman parte del edificio (climatización, iluminación, refrigeración y fachada modular).

### City Syd, Noruega

El segundo de los demostradores del proyecto, es uno de los mayores centros comerciales de Noruega, el City Syd. Abierto en 1987, tiene un área de 38.000 m<sup>2</sup>, de los cuales 1.000 m<sup>2</sup> están dedicados a

The solvency of these solutions and technologies will be compared at three demo centres that form part of the project: the Mercado del Val covered market in Valladolid (Spain); the City Syd shopping centre in the city of Trondheim (Norway); and the Módena Canaletto supermarket in Modena (Italy).

### Mercado del Val, Spain

The first of the demonstration cases is the Mercado del Val, a local market covering a 2,230 m<sup>2</sup> surface area, located in Valladolid city centre and where the proposed action aims to recover the aesthetics and essence of a building dating back to 1882 (although it was partially renovated in 1982). Following the retrofitting, the building will house a traditional market that will mirror its former self, in addition to including a restaurant area on the upper floor and a supermarket on the lower ground floor. Following an extensive period of study and comprehensive analysis of the building, the most appropriate solutions and strategies were selected for integration into the new market, bearing in mind that the historical character of the building meant that its traditional aesthetics and architecture had to be maintained. To these solutions were added those already scheduled under the original project that included an energy generation system via reversible geothermal heat pumps to cover the heating, cooling and DHW requirements of the building.

The CommonEnergy proposal includes the following solutions: a modular, multifunctional façade with a glass envelope adapted to the region's climatic conditions, with possibilities for natural ventilation and shading systems via louvers on the south-facing façade (to control solar gains and natural illumination) and an Intelligent Building Energy Management System (iBEMS) that is able to provide optimum control of each and every one of the systems that form part of the building (HVAC, lighting, cooling and the modular façade).

### City Syd, Norway

The second of the project demo cases involves one of the largest shopping centres in Norway, the City Syd. Opened in 1987, it has a surface area of 38,000 m<sup>2</sup>, of which 1,000 m<sup>2</sup> are allocated to parking. The solutions selected for integration into City Syd include an improved lighting system through the introduction of skylights to enhance the natural light and low consumption LED systems. Natural ventilation strategies are also being studied, as well as the integration of a consumption monitoring system and the smart control of the different systems (iBEMS).

### Módena Canaletto, Italy

The last of the project demo cases is the Italian supermarket, Módena Canaletto, constructed in a residential area that has experienced severe social degradation over the past years. This

demo is perhaps the one that will result in the highest level of activity as the aim is to construct a shopping centre with a 5,000 m<sup>2</sup> surface area that includes shops and other functional services including a bar, chemist, restaurant, private offices, as well as the retrofitting





Figura 3: Centro comercial de Trondheim, City Syd antes (izquierda) y después (derecha) de la rehabilitación. | Figure 3: Trondheim shopping centre, City Syd, before (left) and after (right) refurbishment.

parking. De entre las soluciones seleccionadas para su integración en City Syd, destaca la mejora en el sistema de iluminación a través de la implantación de lucernarios para mejorar la iluminación natural y sistemas LED de bajo consumo. También se están estudiando estrategias de ventilación natural, así como la integración de un sistema de monitorización de los consumos y control inteligente de los diferentes sistemas (iBEMS).



Figura 4: Modena Canaletto antes (izquierda) y después (derecha) de la rehabilitación. | Figure 4: Modena Canaletto before (left) and after (right) refurbishment.

### Módena Canaletto, Italia

El último de los demostradores del proyecto es un supermercado italiano, Módena Canaletto, construido en un área residencial que ha experimentado a lo largo de los últimos años una gran degradación social. Este demostrador es, quizás, el que mayor grado de actividad de demostración conllevará, ya que la idea es construir un centro comercial de 5.000 m<sup>2</sup> en el que se incluirán tiendas y otros servicios funcionales entre los que se encuentra un bar, una farmacia, un restaurante, oficinas privadas, además de la renovación de una oficina de correos y un gimnasio. Este demostrador aún se encuentra en la etapa de selección y definición de las mejores soluciones y estrategias energéticas.

De entre las soluciones que se barajan, cabe destacar las siguientes: mejoras en la envolvente, integración de cubiertas vegetales, estrategias de ventilación natural, sistemas de refrigeración y distribución eficientes, estrategias de iluminación natural y artificial, electro-movilidad e integración de energías renovables como fotovoltaica o colectores solares. Todas estas soluciones, irán integradas al igual que en los otros dos demostradores, en un sistema de monitorización y gestión inteligente (iBEMS) capaz de controlar y supervisar cada uno de los sistemas en cada instante logrando de esta manera una optimización máxima. El equipo de CARTIF ha realizado las auditorías energéticas que diagnosticaron la situación de partida de los tres demostradores y ha propuesto actuaciones de mejora a través del modelado y estrategias de optimización (a nivel térmico y eléctrico) para reducir las necesidades energéticas de los demostradores. Además, apoyará las labores de monitorización, herramientas de análisis y sistemas activos de control (principalmente en los requerimientos de hardware y software que permitan la comunicación entre los dispositivos) para determinar la efectividad de las soluciones propuestas de manera real en los demostradores, a través de la implementación del protocolo de medida y verificación de ahorros energéticos y es el responsable de la coordinación del grupo de trabajo local español encargado de la rehabilitación del Mercado del Val.

of a post office and gymnasium. This demo case is currently undergoing its selection and definition phase for the best energy solutions and strategies.

Among the solutions being weighed-up, the following are worth mention: improvements to the envelope; the integration of green roofs; natural ventilation strategies; efficient cooling and distribution systems; natural and artificial lighting strategies; e-mobility; and the integration of renewable energy such as building-integrated photovoltaics (BIPV) and solar collectors. As with the other two demo cases, all these solutions will be integrated into one smart monitoring and management system (iBEMS) to provide real time control and monitoring of each of the systems, thus achieving maximum optimisation.

The CARTIF team undertook the energy audits that diagnosed the starting points for the three demo cases, proposing improvement activities through modelling and optimisation strategies (at thermal and electric level) to reduce the energy needs of the demo sites. The team will also support the monitoring tasks, analytical tools and active control systems (mainly the hardware and software requirements that allow devices to communicate with each other) to establish the real effectiveness of the solutions proposed at the demo cases by implementing the energy saving measurement and verification protocol. CARTIF is also responsible for coordinating the local Spanish working group in charge of retrofitting the Mercado del Val.

Javier Antolín

Investigador del Centro Tecnológico CARTIF  
Researcher, CARTIF Technological Centre