Ejemplar Bimestral | AÑO VI | Nº 31 | MAYO/JUNIO 2016 www.beenergy.es P.V.P.: 6 Euros

Be ENERGY

5 AÑOS COMUNICANDO EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO

DIFICACIÓN • EDIFICACIÓN • EDIFICACIÓN • EDIFICACIÓN

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

Fronius

SHIFTING THE LIMITS

LA INDEPENDENCIA ENERGÉTICA ES UNA REALIDAD.

GRACIAS A QUE CONSEGUIMOS ENERGÍA SOLAR DISPONIBLE DURANTE DÍA Y NOCHE.

PLUS X AWARD®
achieved for:
High Quality
Functionality
Ecology

El Fronius Energy Package, que se compone del Fronius Symo Hybrid (3, 4 y 5 kW), la Fronius Solar Battery (4,5 – 12 kWh) y el Fronius Smart Meter, ofrece una solución completa de almacenamiento. Con esta solución se consigue la máxima flexibilidad y el grado más alto de autoconsumo.

/ Diseño modular: La función de emergencia y la batería pueden instalarse posteriormente en el sistema
/ Máxima eficiencia: Sistema DC-coupled y tecnología de litio de fosfato de hierro de alto rendimiento
/ Diseño trifásico: Optimización del suministro al hogar en caso de cortes en la red gracias a la función de emergencia trifásica
¿Más información? **Visita www.fronius.com/EnergyPackage/video**

Be ENERGY!

LA REVISTA DE LA EFICIENCIA Y EL AHORRO ENERGÉTICO

SUMARIO

18

7, 8 y 9. EDIFICACIÓN

BIM la tecnología del futuro empieza aqui

10, 11 y 12. EDIFICACIÓN

El futuro de la construcción pasa por ciudades y edificios inteligentes y viviendas costumizadas

14, 15 y 16. EDIFICACIÓN

Edificio Lucia, referente mundial en sostenibilidad

18 y 19. EDIFICACIÓN

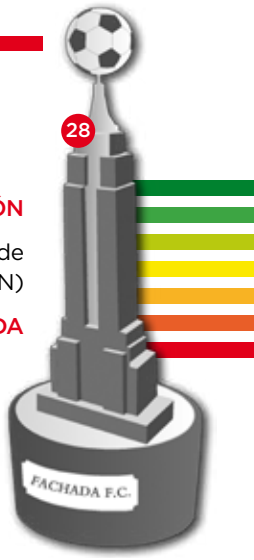
Primera casa de madera y paja certificada pasiva en España

20, 21 y 22. EDIFICACIÓN

Proyecto Sinfonia: Integración de planes maestros de rehabilitación en ciudades

20

28



23, 24 y 25. EDIFICACIÓN

Marcando el camino hacia los edificios de energía casi nula (EECN)

26 y 27. AGENDA

28, 29, 30, 31 y 32. EDIFICACIÓN

Fachada fútbol club, jugando en equipo

34, 35, 36 y 37. EDIFICACIÓN

Lichtaktiv haus, eficiencia y habitabilidad en una única estrategia de rehabilitación

38, 39 y 40. EDIFICACIÓN

El nuevo código técnico de edificación (CTE), una buena noticia para todos

42, 43, 44 y 45. EDIFICACIÓN

La casa Ronald McDonald de Madrid se construye con criterios de confort, eficiencia y ahorro energético

38

46, 47, 48, 49 y 50. EDIFICACIÓN

De mi Smart Phone a mi Smart City

genera

FERIA INTERNACIONAL DE ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE
ENERGY AND ENVIRONMENT INTERNATIONAL TRADE FAIR

15-17 Junio
June
2016
Madrid. España / Spain

ORGANIZA
ORGANISED BY:
IFEMA
Feria de Madrid

www.genera.ifema.es

IFEMA - Feria de Madrid · Tel. 902 22 15 15 · (34) 91 722 30 00 · genera@ifema.es

EDITORIAL

Edita
Be ENERGY Publicaciones S.L.U.
Director
Rubén González, director@beenergy.es
Fotografía
Virginia Frías
Rafa Collado
Redacción
redaccion@beenergy.es
Correo Electrónico Suscripciones
info@beenergy.es
Correo Electrónico Publicidad
marketing@beenergy.es
Diseño, Maquetación e ilustración
Fede Fueraparte
Impresión
Centro Gráfico Alborada
www.beenergy.es

Síguenos en: Twitter @Beenergy_es /revistabeenergy

CONSEJO ASESOR

María Del Rosario Heras Celemín, jefa de la Unidad de Investigación de Eficiencia Energética en la Edificación del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) y Presidenta de la Real Sociedad Española de Física (RSEF).
Javier García Breva, Experto en políticas energéticas y Presidente de N2E.
Rodrigo Morell, Presidente Asociación Empresas Eficiencia Energética (A3E).
Rafael Herrero, Presidente Asociación de Empresas de Servicios Energéticos (ANESE).
Cristina García-Orcoyen, Directora Gerente de la Fundación Entorno BSCD España.
José Andrés Elízaga, Presidente de la Asociación de Empresas de Mantenimiento Integral y Servicios Energéticos (AMI).
Fernando Bayón Mariné, Director General Escuela de Organización Industrial (EOI).
Juan Bachiller Araque, Director General del Club Español de la Energía.
José Manuel Collados Echenique, Presidente de la Asociación Española de Cogeneración (ACOGEN).
Luís Álvarez-Ude, Director General Green Building Council España (GBCe).
Juan José Quixano Burgos, Presidente de la Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (Atecyr).
Fernando Gonález García, Presidente de la Asociación Fingerplus-Foro de la Economía Verde.
Miguel A. Armesto, Presidente de la Asociación de Empresas de Redes de Calor y Frío (ADHAC).
Gonzalo Sáenz de Miera, Presidente de la Asociación Española para la Economía Energética (AEEE).
Antonio Carrión, Presidente de la Asociación Española de Ingenierías e Ingenieros Consultores de Instalaciones (AEDICI).
Marta Villanueva Fernández, Directora General de de la Asociación Española para la Calidad (AEC).
Juan Diego Díaz Vega, Presidente de la Asociación Española para la Economía Energética (AEEE).
Rafael Úrculo, Presidente de la Asociación Española de Ingenierías e Ingenieros Consultores de instalaciones (AEDICI).
Antonio Pérez Palacio, Presidente de la Asociación Española de Cogeneración (ACOGEN).
Arcadio Gutiérrez Zapico, Director General del Club Español de la Energía.
Bruno Sauer, Director General Green Building Council España (GBCe).

Depósito Legal (J-612, 2010). ISBN (978-84-937138-5-0).

La empresa no se hace responsable de los textos o artículos firmados.
Se prohibe la reproducción total o parcial de los contenidos de esta revista sin la autorización previa de la dirección.
No tire este ejemplar, si lo ha leído páselo a otra persona o recíclelo.
Esta revista está impresa en papel reciclado «Cyclus Print» 100% libre de cloro.

CARTA DEL DIRECTOR

El pasado 13 de febrero el Consejo de Ministros aprobaba el Real Decreto 56/2016 de 12 de febrero, que transpone la Directiva de Eficiencia Energética 2012/27/UE en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.

El Real Decreto, que llega con veinte meses de retraso, obliga a las grandes empresas a realizar una auditoria energética cada cuatro años. De esta manera, dichas empresas contarán con un plazo de nueve meses para llevar a cabo sus auditorias, habiéndose fijado como fecha limite el 13 de noviembre de este mismo año. Por otro lado, se establecen, igualmente, los requisitos mínimos profesionales tanto para las auditorias energéticas como para las empresas de servicios energéticos. Exigiéndose, en ambos casos, el cumplimiento de los requisitos de cualificación establecidos en el documento.

Ciñéndonos al tema central de este especial, el sector de la edificación es uno de los ámbitos con mayor capacidad de reducción de consumo energético. Tal y como indica el IDAE -Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía- la eficiencia energética en la edificación es una de las grandes líneas a seguir en el sector de la rehabilitación y construcción de edificios, un sector en el que se prevé un crecimiento de casi 800.000 empleos en 2020.

En esta ocasión, haremos un recorrido por los artículos de mayor relevancia en edificación sostenible de los últimos años. Analizamos la tecnología del futuro (BIM), y la consolidación de las nuevas construcciones en torno a la realización de edificios inteligentes y eficientes. Veremos así mismo el camino que han tomado los planes maestros de rehabilitación en ciudades y el avance hacia los edificios de energía casi nula.

Os invitamos a repasar con nosotros algunos de los hitos, mejoras e innovaciones que han tenido lugar en el mercado de la Edificación y Rehabilitación eficiente desde el 2012. Haremos especial hincapié en el nuevo Código Técnico en Edificación (CTE) así como los cambios introducidos por el mismo, y repasaremos varios casos prácticos que merecen nuestra atención por los criterios de confort, ahorro y eficiencia empleados.

Por último, me gustaría constatar, cómo un uso adecuado de la tecnología disponible, acompañado de unos hábitos responsables, hacen posible un menor consumo de energía, mejorando la competitividad de las empresas y la calidad de vida personal.

Un saludo,
Rubén G. González

Be ENERGY
LA REVISTA DE LA EFICIENCIA Y EL AHORRO ENERGÉTICO

LA ACTUALIDAD EN EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO

y además nuestra revista también on-line en:

www.beenergy.es

SÍGUENOS EN LAS REDES SOCIALES

@Beenergy_es

/revistabeenergy

Be ENERGY

LA REVISTA DE LA EFICIENCIA Y EL AHORRO ENERGÉTICO

PUBLICADO EN Be ENERGY Nº 29 (NOV/DIC 2015)

BIM, LA TECNOLOGÍA DEL FUTURO EMPIEZA AQUÍ

Javier Méndez,
Director del Gabinete Técnico del Colegio de Aparejadores de Madrid

La metodología para llevar a cabo las nuevas construcciones ha evolucionado hasta consolidarse en torno a la realización de edificios cada vez más integrados en el entorno, inteligentes, sostenibles y que en su gestión se pueda predecir con antelación los posibles usos y gastos; algo que la Modelización Parametrizada BIM hace posible. Debido al crecimiento en Europa de este nuevo modelo de proyección de edificios el Colegio de Aparejadores de Madrid ha centrado toda la actividad de este año en BIM.

La redacción, ejecución y explotación final de los planes inmobiliarios requieren de la intervención de multitud de agentes que en cada una de las fases y subfases de este complejo proceso se abastecen de datos y generan información, actúan e interactúan; siempre alrededor de un elemento común, el proyecto de la edificación.

Este proyecto, desde sus albores hasta la finalización de la obra y el mantenimiento y uso posterior, está sometido a cambios y tomas de decisiones que obligan a cada una de las partes a trabajar de forma coordinada, existiendo flujos de información definidos y que permitan asegurar la trazabilidad de las decisiones, así como de la documentación generada en base a las mismas.

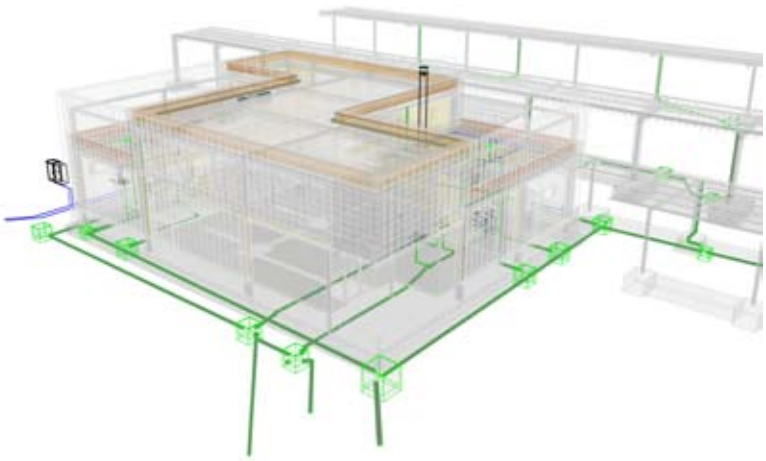
La Modelización Parametrizada BIM (Building Information Modeling) de un proyecto de edificación, facilita el desarrollo del trabajo grupal y multidisciplinar que surge alrededor de cualquier proyecto, de forma ordenada, asegurando la adecuada integración de materias y conocimientos necesarios para proyectar de forma detallada, construir de forma eficiente y hacer un uso y mantenimiento de la edificación sostenible.

TODO LO QUE OFRECE BIM

BIM no es un paquete de herramientas de diseño, medición, coste y planificación. BIM conforma una herramienta en sí misma. Es un instrumento de última generación para la gestión integral de los datos del edificio desde su diseño y concepción, durante su vida útil, hasta la optimización en un futuro de la gestión del mantenimiento del mismo.

> ***"BIM no es un paquete de herramientas de diseño, medición, coste y planificación. BIM conforma una herramienta en sí misma."***

No se trata de un programa de dibujo, sino una aplicación que construye un prototipo digital del edificio, tridimensional. Imita el proceso real de construcción y crea un edificio virtual que incorpora datos arquitectónicos, constructivos, materiales, instalaciones, etc., coordinando entre sí los datos y verificando la coherencia de todos ellos -gráficos, técnicos, coste y planificación- por ello, cualquier modificación en el edificio virtual implica automáticamente el cambio de todo



Ejemplo en 3D de construcción con BIM, imagen cedida por INECO

Ejemplo en 3D de construcción con BIM, imagen cedida por INECO

aquello a lo que afecta, se trabaja con una misma base de datos, el prototipo modelizado.

Posibilita, al trabajar con equipos multidisciplinares, detectar y destacar inmediatamente las interferencias entre el trabajo de los distintos profesionales del equipo. Hay que pensar en BIM como una forma de trabajo además de cómo una herramienta.

Los modelos BIM no sólo contienen datos arquitectónicos sino también toda la información interna del edificio, incluyendo tanto los datos de ingeniería como de las estructuras, los conductos y tuberías de los sistemas e, incluso, la información sobre sostenibilidad, permitiéndonos realizar simulaciones de las características del edificio por adelantado.

¿POR QUÉ UN AÑO BIM?

Como cada año, desde el Colegio de Aparejadores de Madrid, abordamos una temática de actualidad. Tras el Año de la Rehabilitación Sostenible 2011, el Año de la Bioconstrucción 2012, el Año del Mantenimiento y Gestión Sostenible 2013 y el año de la Certificación Profesional 2014, en 2015 en nuestra Institución hemos apostado por el Año BIM. En este marco, nos encontramos celebrando jornadas y ofreciendo cursos de formación específicos, además de desarrollar artículos y Cuadernos Técnicos que puedan aportar posibilidades y conocimientos que no tengan cabida en otros formatos más inmediatos, en lo que supone una decidida apuesta por el futuro de la construcción sobre un modelo completamente innovador.

> ***"La celebración del Año BIM supone una decidida apuesta por el futuro de la construcción sobre un modelo completamente innovador."***

Tras la presentación oficial del Año BIM, que tuvo lugar en el mes de febrero, se ha venido desarrollando un ciclo de jornadas informativas y técnicas en relación con la gestión de la

Andrew López, Director of Validation Services de SOLIBRI IBERIA, en la III Jornada BIM: 'Lo que se mide se controla'

Jesús Paños, Presidente del Colegio de Aparejadores de Madrid, presenta el European BIM Summit Day

Asistentes a una de las jornadas organizadas en el marco del Año BIM

Construcción con modelos BIM. Cada una de ellas ha versado sobre un aspecto concreto de esta metodología y han tenido una gran acogida entre los colegiados y otros profesionales del sector que han llenado las aulas.

Los temas que se han tratado en este ciclo de conferencias han sido la Arquitectura, las Estructuras, las Instalaciones, el Trabajo Colaborativo, las Mediciones, las Herramientas y Aplicaciones, Facilities Management, algunos Casos de éxito, BIM en el Extranjero y, por último, la Eficiencia Energética. A estas charlas han acudido grandes expertos del sector como Adam Matthews, UK BIM Task Group - Head of EU & International; Sergio Muñoz, Presidente del Building SMART Spanish Chapter; Jorge Torrico, Subdirector de proyectos de INECO; Sergio Saiz, Responsable de Departamento en Tecnalia Research & Innovation; Miguel Pinto, Director de Innovación en Vía Célere; Andrew López, Director of Validation Services, SOLIBRI IBERIA o Bob Wakelam, Innovation Manager en AEC3 UK.

Además, el Colegio, a través de la Escuela de la Edificación, ofrece cursos de formación específicos para varios niveles entre los que destacan el curso de iniciación, el curso de experto BIM manager y el Máster BIM. Un gran cambio como éste requiere una adaptación por parte del sector y, en consecuencia, demanda y demandará una formación especializada imprescindible para la comprensión de un nuevo concepto a la hora de diseñar, construir y gestionar un edificio, de ahí el éxito de los cursos.

"La aplicación de esta nueva tecnología situará a la vanguardia de la cualificación profesional a las empresas y técnicos que conozcan y dominen este modelo."

UN MODELO DE ÉXITO

En un momento de cambio del modelo productivo en general y en particular dentro del sector de la construcción y gestión de la edificación, la aplicación de esta nueva tecnología situará a la vanguardia de la cualificación profesional a las empresas y Técnicos que conozcan y dominen los conceptos y herramientas de gestión de los modelos paramétricos virtuales.

El parque edificatorio ya construido supone una formidable oportunidad para facilitar el acceso a una vivienda digna, para mejorar la calidad de vida en nuestras ciudades y pueblos y para optimizar los recursos disponibles, y con BIM se posibilita un rápido modelado con masas de los edificios.

Por otra parte, en la Unión Europea, el Parlamento ya ha instado a los países miembros para que aborden la modernización de las normativas de contratación y licitaciones públicas, y nuestro Ministerio de Fomento ha decidido asumir el liderazgo del proceso a través de la comisión constituida el pasado 14 de julio.

Esta comisión nace, entre otras, para impulsar la implantación de BIM en el sector de la construcción española, fomentar su uso, establecer un calendario para adaptación de la normativa para su empleo generalizado, así como desarrollar los estándares nacionales que posibiliten su uso homogéneo.

PUBLICADO EN Be ENERGY Nº 27 (JUL/AGO 2015)

EL FUTURO DE LA CONSTRUCCIÓN PASA POR CIUDADES Y EDIFICIOS INTELIGENTES Y VIVIENDAS CUSTOMIZADAS

Construir viviendas adaptadas a las necesidades de la demanda y apostar por edificios y ciudades inteligentes donde aplicar las nuevas tecnologías y materiales son dos factores clave para que el sector siga jugando un papel relevante para la economía española. Esta es una de las conclusiones del informe *"Diseñando un nuevo ciclo de valor en la construcción"* elaborado por el catedrático de Economía Aplicada José María O'Kean para Beyond Building Barcelona-Construmat.

El Informe BBB-Construmat apunta a la necesidad de abordar un nuevo ciclo de crecimiento ante el cambio de coyuntura económica que comienza a vislumbrarse sin volver a modelos del pasado. Para ello, aconseja al sector dinamizar la demanda, adaptándose por completo a ella y teniendo en cuenta las nuevas tecnologías y el cambio tecnológico disruptivo y exponencial actual.

> ***"Un nuevo sector de la construcción emerge tras superar la profunda crisis en la que se ha visto sumido en los últimos años."***

Por tanto, el estudio señala que debe detectar como factores determinantes las nuevas necesidades y usos de las personas, los cambios sociales o las nuevas exigencias medioambientales.

LAS CIUDADES MOTOR DEL CAMBIO

Las ciudades serán el centro del cambio de modelo de futuro para el sector. El hecho de que, en 2050, la población urbana se habrá duplicado, especialmente, en países emergentes, obligará a diseñar nuevas ciudades y a reconfigurar las ya existentes. Unas ciudades que, según el autor del informe, José María O'Kean, han emergido como núcleos capaces de atraer personas y recursos y focalizar grandes proyectos urbanísticos, tecnológicos y empresariales. Será la eclosión de las Smart Cities, con una mayor necesidad de redes de comunicación inteligentes, infraestructuras de suministros y transportes conectadas, gestión de residuos y recursos medioambientales o sistemas de ahorro energético.

Pero no solo las ciudades deberán ser inteligentes también sus edificios tanto en su concepción, como en su interconexión y sistemas constructivos. En este sentido los avances tecnológicos influirán en el desarrollo de un nuevo modelo de inmueble. El uso de las impresoras 3D, la comunicación Machine to Machine (M2M) o el Internet of Things (IoT) cambiará la concepción misma de los edificios y permitirá la interactuación de los dispositivos de la vivienda, del edificio y de las infraestructuras de la ciudad.

NUEVO CIUDADANO, NUEVO CONSUMIDOR

En esta línea, el profesor O'Kean apunta que la nueva construcción deberá dar respuesta a la creciente evolución de la población y a su mayor envejecimiento, que obligará a la construcción de viviendas adaptadas a sus necesidades y al diseño de figuras jurídicas y financieras que faciliten, por ejemplo, la permuta y el cambio de derechos de propiedad de las viviendas en el caso de la gente mayor.

Así, las tecnologías de la información, que permiten que los consumidores puedan llegar a concebir y diseñar productos y servicios innovadores, provocarán que los compradores de viviendas puedan elegir las características funcionales de sus hogares y visualizar su vida en ellas. La demanda se impondrá sobre la oferta clásica, cosa que obligará a cambiar el modelo de negocio del sector y la manera de aproximarse a los ciudadanos para adaptar su oferta a la demanda y su manera de construir las viviendas del futuro.

Los nuevos consumidores del siglo XXI, los llamados neoconsumidores, más individualistas y que dan más importancia a las experiencias que a la propiedad de los bienes, obligarán al sector a plantear nuevos escenarios en el diseño, promoción y venta de las viviendas, priorizando el hecho de disfrutar de ella que de ser su propietario, lo que fomentará el alquiler y no la compra, sobre todo entre los más jóvenes.

"No solo las ciudades deberán ser inteligentes también sus edificios tanto en su concepción, como en su interconexión y sistemas constructivos."

EDIFICIOS DEL FUTURO

En este aspecto, el Informe presenta cuatro nuevos tipos de vivienda, atendiendo a distintos tipos de consumidores que requieren viviendas diferentes.

Los Simple Buildings, edificios austeros con costes de construcción reducidos destinados a personas con bajo nivel de renta o con alta movilidad laboral; los Wealth Buildings, edificios saludables construidos en entornos naturales y con tecnología aplicada para medir y controlar las condiciones de habitabilidad; los Efficient Buildings, diseñados con las tecnologías más activas en el ahorro y eficiencia energética; y los Connected Buildings, viviendas de diseño futurista vinculadas al IoT. Paralelamente, el profesor José María O'Kean destaca que la rehabilitación de viviendas y edificios públicos constituye una de las principales líneas de negocio en el nuevo ciclo de crecimiento del sector.

El Informe BBB-Construmat reclama asimismo el papel protagonista de las Administraciones Públicas para liderar este cambio de paradigma, solicitando la simplificación de la burocracia administrativa y la creación de plataformas público-privadas para el impulso de las Smart Cities. Y advierte, asimismo, de que fabricantes, empresas y trabajadores deberán aplicar las nuevas técnicas y materiales en un proceso de formación continua y permanente y de que el sector contará con nuevos promotores como los fondos de inversión.

INICIANDO LA RECUPERACIÓN

El estudio que ha elaborado José María O'Kean recoge datos esperanzadores para la industria de la construcción. En su opinión, el ajuste ya ha terminado, y pronostica crecimientos del 5,1% en 2015, (3,3% construcción residencial y 6,4% no residencial) y del 4,5% en 2016 (4,8% residencial, 4,3% no residencial).

La internacionalización, con una cartera de las empresas españolas en el exterior que ya supera los 74.000 millones de euros, jugará un papel importante. A nivel local la nueva tipología de vivienda, la rehabilitación o reconstrucción seguirán jugando un papel clave así como la obra civil que parece también recuperarse una vez realizados los ajustes presupuestarios necesarios. El Informe BBB-Construmat concluye que la construcción seguirá siendo una pieza clave en la economía española como lo ha sido en los últimos 30 años.

greencities

7º Foro de Inteligencia y Sostenibilidad Urbana

7th Forum of Urban Intelligence and Sustainability

Málaga 5-6 oct 2016

www.greencitiesmalaga.com

Organizadores/Organisers:

Ayuntamiento de Málaga

Palacio de Ferias y Congresos de Málaga

Coorganizador/Coorganiser:

AMETIC

@forogreencities

Instituciones colaboradoras:

Entidades colaboradoras:

Transportista Aéreo Oficial: IBERIA

Avda. José Ortega y Gasset, 201 - 29006 Málaga - España - Tel.: +34 952 045500 - Fax: +34 952 045519 - www.fycma.com - e-mail: info@fycma.com

PUBLICADO EN Be ENERGY Nº 28 (SEP/OCT 2015)

EDIFICIO LUCIA, REFERENTE MUNDIAL EN SOSTENIBILIDAD

Premiado en múltiples ocasiones desde su inauguración en febrero de 2014, LUCIA, acrónimo de Lanzadera Universitaria de Centros de Investigación Aplicada, es uno de los edificios más sostenibles que se ha edificado en Europa. Este era el objetivo fundamental de sus promotores y las certificaciones que ha conseguido le aúpan a lo más alto del ranking de edificios verdes de todo el mundo.

LUCIA es un edificio de laboratorios y espacios de aprendizaje, con una inversión total de más de ocho millones y medio de euros para una superficie total construida de 7.500 metros cuadrados. Este proyecto de edificación CERO CO_2 y CERO Energía promovido por el Vicerrectorado de Patrimonio e Infraestructuras de la Universidad de Valladolid se ha sometido al sistema de certificación de sostenibilidad de edificios LEED que, gestionado por el USGBC (United States Green Building Council), es el de mayor reconocimiento mundial, con 92 inmuebles certificados en España y más de 37.000 en todo el mundo, muchos de ellos emblemáticos.

"Obtuvo la máxima puntuación de la certificación LEED Platinum de un edificio de nueva construcción de toda Europa y de todo el Hemisferio Norte."

Los diferentes niveles de certificación LEED: Certified, Silver, Gold y Platinum, se otorgan en función de lo bien ubicado, diseñado y construido que está un edificio en lo referente a ahorro energético y de agua, respeto al medio ambiente y cuidado del confort y salud de los ocupantes.

LUCIA, con 98 puntos, obtuvo la máxima puntuación de la certificación LEED Platinum de un edificio de nueva construcción de toda Europa y de todo el Hemisferio Norte (incluido Estados Unidos, que es la cuna de la certificación LEED, con más de 29.000 edificios certificados solo en ese país), y la segunda mayor calificación LEED Platinum de todo el mundo, solo superada por el edificio PIXEL de Australia, según la empresa responsable de la certificación, Vega Ingeniería.

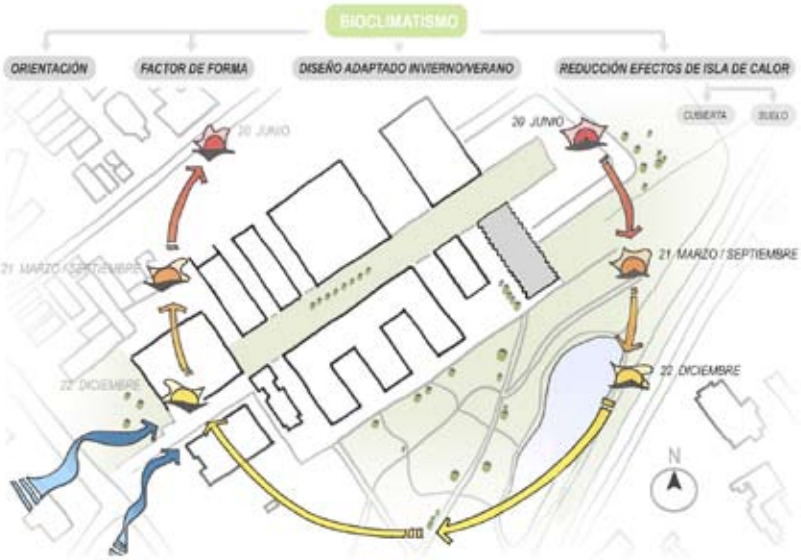
Pero, además, el edificio logró una calificación de cinco hojas, la máxima en la herramienta VERDEGBCe, con una puntuación de 4,52 puntos (sobre 5). La herramienta VERDE (Green Building Council España, GBC España) evalúa los impactos ambientales del edificio según 12 indicadores del Conjunto Básico de Indicadores (CSI) de la AEMA (European Environmental Agency, Agencia Europea del Medio Ambiente), con las prioridades establecidas en las políticas europeas y nacionales y con el plan de gestión de dicha Agencia, sujetas a revisión periódica y vinculada con otros indicadores internacionales.

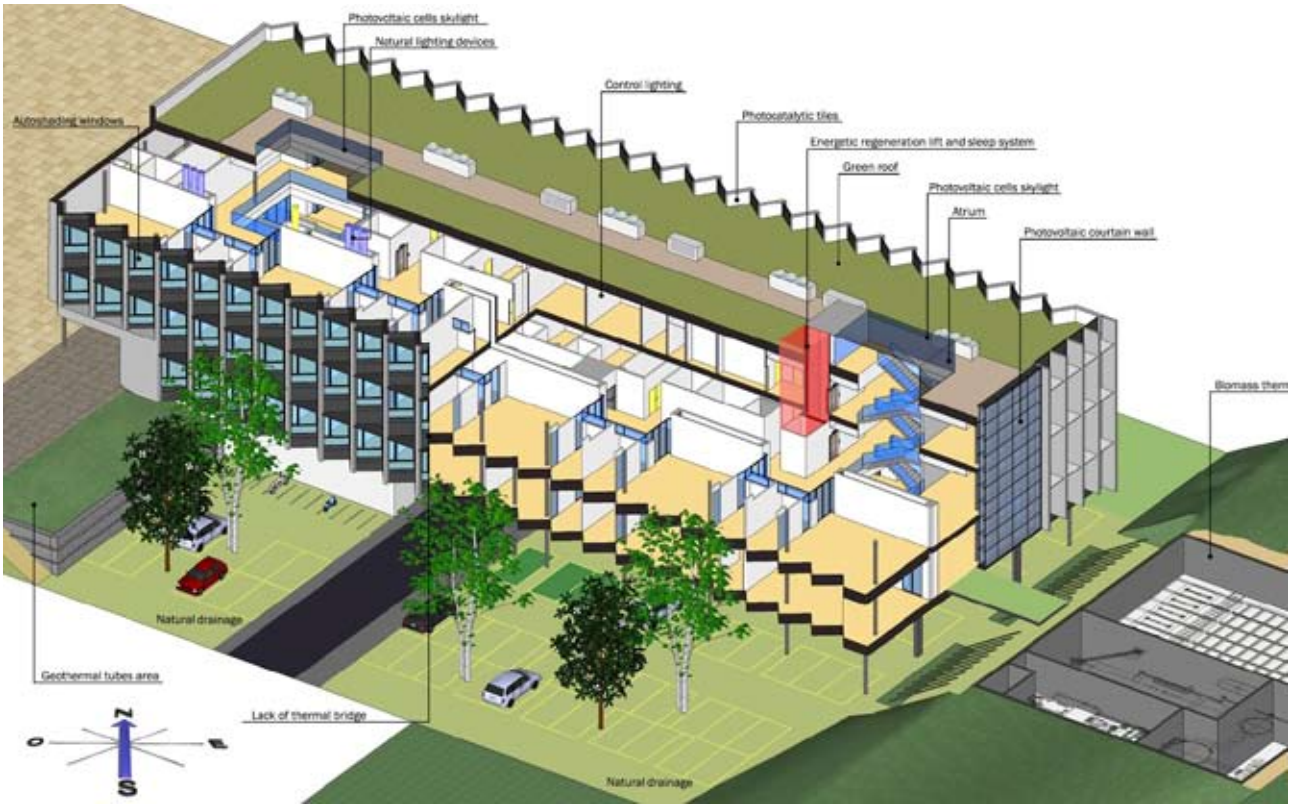
Sus evaluadoras acreditadas, María Jesús González y Cristina Gutiérrez, certificaron que este edificio reduce en un 31 por ciento el agotamiento de recursos no renovables diferentes de la energía primaria que toda la edificación conlleva y en más de un 90 por ciento los impactos de la edificación respecto al cambio climático, la pérdida de la fertilidad del suelo, la emisión de productos fotoxidantes y agotamiento de energía primaria no renovable. Asimismo, reduce lo máximo posible el daño que la edificación implica en la vida acuática, el agotamiento de las aguas potables y la generación de residuos peligrosos, todo ello garantizando la salud y el bienestar para los usuarios.

Según María Jesús González *"el proceso de la certificación resultó muy enriquecedor y fue un permanente reto técnico."* Además, según González con este edificio se han conseguido los objetivos planteados, *"para conseguir un buen resultado hay dos factores fundamentales: uno es plantearse una nueva forma de hacer las cosas desde la primera fase del proyecto, desde las primeras reflexiones arquitectónicas, incluso desde antes del diseño. El otro es procurar una buena disposición de todo el equipo y de todos los participantes en el proceso en esta misma dirección. El resultado será mejor cuanto más se cumplan estos dos requisitos. Y en el edificio LUCIA se han cumplido con creces"*.

En la actualidad, el edificio está siendo monitorizado totalmente mediante contadores de energía en la caldera, el cogenerador, la enfriadora, la máquina de absorción y el Agua Caliente Sanitaria, ACS (valores de energía acumulada, caudal instantáneo, potencia, etc., mediante protocolo M-Bus); contadores de agua de ACS, climatización, reciclada...(mediante contaje de pulsos); o mediante 97 analizadores de redes distribuido por el edifico (energía activa, reactiva, aparente, tensiones de fase,

"LUCIA edificio reduce en un 31% el agotamiento de recursos no renovables diferentes de la energía primaria que toda la edificación conlleva."





frecuencia... mediante integración ModBus), que permiten controlar los niveles de ahorro energético, de consumo y de confort interior para compararlos con los previstos en las simulaciones, actuando así como un verdadero laboratorio práctico de sostenibilidad.

CLAVES EN LA EDIFICACIÓN CERO CO_2 Y CERO ENERGÍA

El edificio fue diseñado como base donde investigar sobre los aspectos sociales de la edificación sostenible; prototipo para verificar hipótesis sobre las cuales se asientan los métodos y evaluación medioambiental de edificios; e investigar sobre aspectos que arrojen luz sobre temas hasta ahora sin paramétrica, utilizando únicamente energías renovables.

> ***"En relación con un edificio estándar de similares características, el ahorro del gasto en energía (gas y electricidad principalmente) es superior al 60%."***

La importante reducción de consumos obtenida se ha basado principalmente en el ahorro energético; la reducción del consumo de agua; la utilización de materiales de bajo impacto medioambiental; y la gestión de residuos que se producirán en el edificio tanto en las fases de construcción y uso, como en la de demolición futura, con estrategias para desmontaje, reutilización y reciclado. El diseño bioclimático, el incremento del aislamiento, la ventilación pasiva y otras estrategias, también permiten una reducción de la demanda energética de más del 50%. En iluminación se consigue un ahorro del 45% en el gasto mediante un 46% de superficie acristalada, el especial tratamiento de huecos, los dispositivos de iluminación cenital (tubos de luz) y regulación de las luminarias en función de la luminosidad exterior.

En relación con un edificio estándar de similares características, el ahorro del gasto en energía (gas y electricidad principalmente) es superior al 60%. A lo que se añadiría la energía cedida a otros edificios anejos, cuyo ahorro sería en este caso del 30%.

La energía se produce mediante un sistema de trigeneración con biomasa que genera la electricidad necesaria, calefacción, agua caliente y refrigeración. Se utiliza también energía fotovoltaica y pozos geotérmicos dando como resultado todo ello un auténtico referente en el ámbito de los Edificios de Energía Nula.

marwen® ingeniería

Sostenibilidad.

Te ayudamos a gestionar tus recursos energéticos.

AHORRA ENERGÍA, AHORRA DINERO, MEJORA TU COMPETITIVIDAD.

Desde **Marwen Ingenieria** asesoramos a entidades publicas y privadas para conseguir que estas ahorren y sean más eficientes energéticamente, contribuyendo así al desarrollo sostenible con la disminución de su huella de carbono y mejorando socialmente la reputación de las mismas.

SEGUIMOS AVANZANDO, seguimos creciendo.

Argentina | Bolivia | Brasil | Chile | Colombia | Ecuador | Guatemala | Marruecos
Mauritania | Mexico | Nicaragua | Paraguay | Perú | Polonia | Portugal | Serbia | Uruguay

Eficiencia Energética | Medio Ambiente | Agua | Energias Renovables
Transporte | Soluciones Energéticas | Ecoinnovación | Smart Cities

www.marweningenieria.com

PUBLICADO EN Be ENERGY Nº 26 (MAY/JUN 2015)

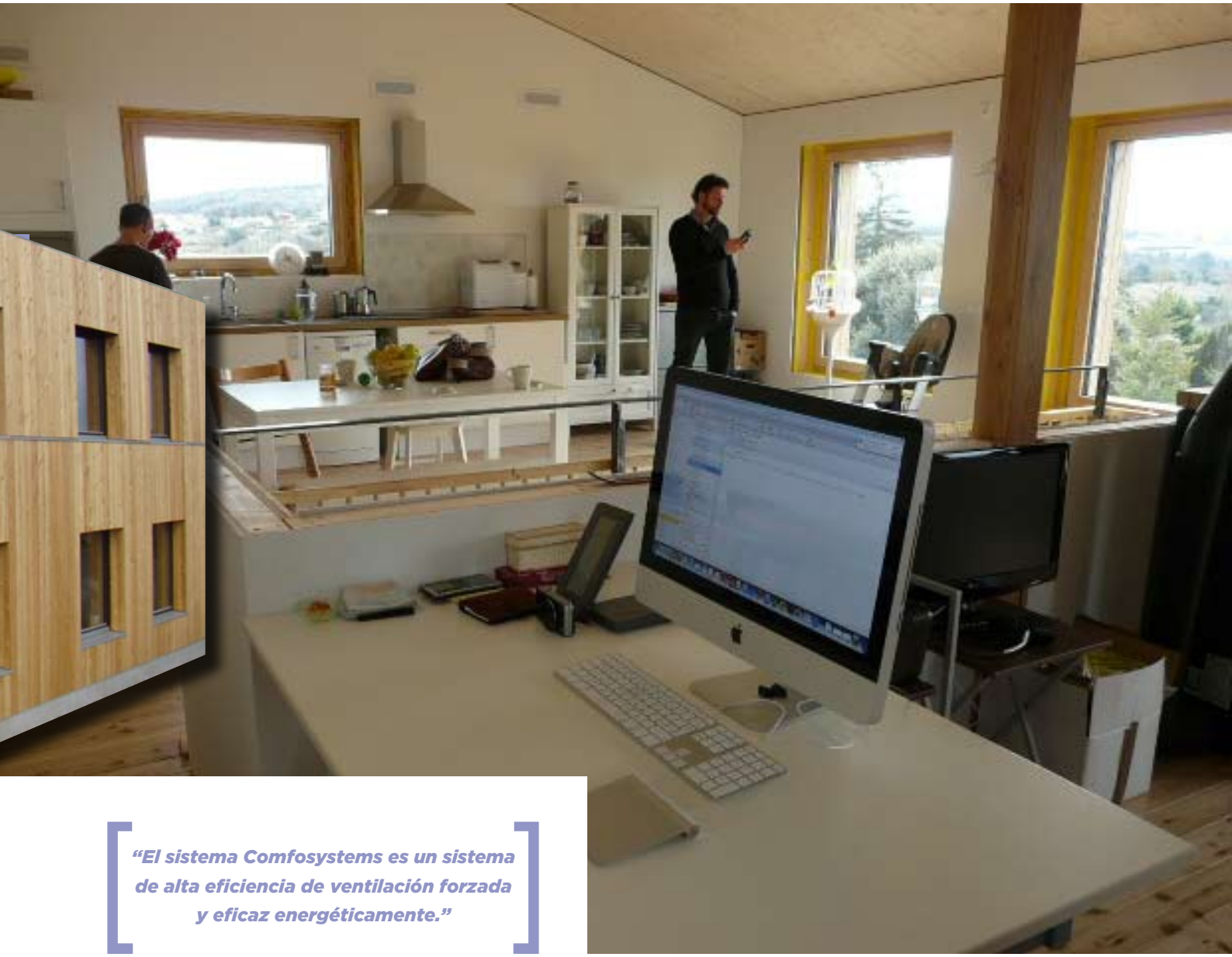
PRIMERA CASA DE MADERA Y PAJA CERTIFICADA PASIVA EN ESPAÑA

A partir del 2020, la directiva europea establece que todos los edificios privados de nueva construcción deben tener un consumo de energía casi nulo. Se trata de una normativa exigente que en España se garantiza con el modelo alemán Passivhaus. En Collsuspina (Barcelona), Larixhaus es la primera casa de madera y paja que ha obtenido en el mes de mayo el certificado Passivhaus en España, entrando a formar parte del selecto club de edificios de alta eficiencia energética.

Larixhaus es una casa prefabricada de estructura de madera con 3,5 toneladas de aislamiento de paja cultivada en la Costa Brava y diseño bioclimático. Sus parámetros de confort y ahorro energético han sido monitorizados durante dos años para obtener el certificado Passivhaus.

Además del diseño bioclimático, esta vivienda de 100 m^2 y construida en tan sólo 7 meses con un coste de 1.200 euros/m^2, cuenta con un sistema de ventilación mecánica con recuperación de calor de la empresa suiza Zehnder que le permite ahorrar en calefacción más del 80 por ciento.

> *"Sus parámetros de confort y ahorro energético han sido monitorizados durante dos años para obtener el certificado Passivhaus."*



"El sistema Comfosystems es un sistema de alta eficiencia de ventilación forzada y eficaz energéticamente."

Como casa pasiva, Lairxhaus no necesita abrir las ventanas para ventilar el aire interior. El sistema Comfosystems es un sistema de alta eficiencia de ventilación forzada y eficaz energéticamente. Esta solución permite que el aire interior que se respira en la vivienda sea saludable y sin olores, y que la temperatura ambiente sea la deseada, tanto en invierno como en verano.

CONFORT, AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA, SUS PRINCIPALES VENTAJAS

Conseguir un bajo consumo energético para proporcionar a las viviendas confort, bienestar y salud son las principales demandas de los consumidores. Con estos requisitos, el sistema instalado resulta apropiado para viviendas de nueva construcción, rehabilitación y pasivas:

Confort. La vivienda recibe un aporte contínuo de aire fresco y al mismo tiempo se eliminan automáticamente el aire húmedo, los olores y el humo del tabaco.

Higiene y salud. El sistema proporciona a la vivienda el aire fresco, favoreciendo el bienestar y el descanso. Contiene unos filtros especiales que evitan la entrada de polvo y de polen, es ideal para las personas con problemas de alergia ya que pueden respirar sin dificultad.

Ahorro de energía. Se consigue un importante ahorro de energía, gracias a una recuperación de calor superior al 90%, lo que supone un ahorro energético anual del 50% en calefacción y refrigeración.

Conservación e incremento del valor del inmueble. El nivel de control de humedad del aire evita la formación de mohos, acercándonos al estándar de construcción actual (certificación energética Clase A.).

PUBLICADO EN Be ENERGY Nº 25 (MAR/ABR 2015)

PROYECTO SINFONIA: INTEGRACIÓN DE PLANES MAESTROS DE REHABILITACIÓN EN CIUDADES

Con el 80% de los ciudadanos europeos viviendo en áreas urbanas, las ciudades juegan un papel crucial en la transición hacia una economía baja en carbono. Frente al desafío de asegurar la calidad de vida de sus ciudadanos con un uso eficiente de la energía, éstas deben establecer estrategias de desarrollo urbano integradas que hagan de ellas lugares sostenibles y mejores para vivir. SINFONIA, en sus cinco años de duración, busca el despliegue de soluciones energéticas a gran escala, integradas y escalables para su implementación en ciudades europeas de tamaño medio.

Instituciones de toda Europa están trabajando conjuntamente en el proyecto europeo Sinfonia, financiado por el 7º Programa Marco de Investigación de la Unión Europea, para el desarrollo de conceptos de rehabilitación energética viables en las ciudades. Para las urbes piloto, Innsbruck y Bolzano, se han preparado e implementado planes maestros a nivel de distrito. Los ahorros de energía están siendo monitorizados por el Passive House Institute, que también participa en los proyectos de rehabilitación, proporcionando servicios de consultoría y certificación, y atendiendo a las posibilidades de eficiencia eléctrica en los hogares. Representantes del Instituto dieron a conocer los aspectos clave de su participación en este proyecto en la feria BAU, celebrada en Munich.

En el marco del proyecto Sinfonia, más de 100.000 metros cuadrados de espacio habitable se optimizarán para la eficiencia energética. La Norma EnerPHit sirve como base para ello. Además de la amplia renovación de los edificios, este proyecto -con una duración prevista de cinco años- también implicará la integración de los sistemas de control inteligentes para redes de energía a nivel de distrito. Los modelos para la remodelación integral

> ***"En el marco del proyecto Sinfonia, más de 100.000 metros cuadrados de espacio habitable se optimizarán para la eficiencia energética."***

NEW EU-FUNDED PROJECT SINFONIA LOOKS TO REFURBISHMENT MASTER PLANS

With 80% of European citizens living in urban areas, cities have a crucial role to play in the transition towards a low-carbon economy. Faced with the challenge of ensuring the quality of life of their citizens while becoming more energy efficient, cities must look at the system level and develop integrated urban development strategies that will make them both sustainable and better places to live. The SINFONIA project is a five-year initiative to deploy large-scale, integrated and scalable energy solutions in mid-sized European cities.

Institutions across Europe are working together in the EU-funded project Sinfonia in order to develop feasible energy refurbishment concepts for cities. For the demo cities Innsbruck and Bolzano master plans are prepared and implemented at the urban district level. The energy savings are being monitored by the Passive House Institute, which is also participating in the individual refurbishment projects by providing consulting and certification services and by looking at the electrical efficiency in households. Representatives of the Institute presented key aspects of their involvement in this project at the BAU trade fair in Munich.

Within the framework of the Sinfonia project, over 100 000 square metres of living space will be optimised for energy efficiency. The EnerPHit Standard serves as a basis for this. In addition to the extensive refurbishment of buildings, this five-year project will also involve the integration of intelligent control systems for energy grids at the district level. The models for integrated urban district refurbishment, which are being developed in the Austrian city of Innsbruck and in the provincial capital Bolzano in northern Italy, will then be trans-

del distrito urbano que se están desarrollando en la ciudad austriaca de Innsbruck y en la capital de la provincia de Bolzano, en el norte de Italia, serán transferidos a otras ciudades europeas; Sevilla en España, Paphos en Chipre, La Rochelle en Francia, Borås en Suecia y Rosenheim en Alemania, participarán como ciudades piloto a corto plazo.

La remodelación de edificios que datan de los años 1950 y 1980, así como los construidos a comienzos del siglo XX, es la base de este proyecto que ha contado con la participación de más de 25 socios de 8 países. Se concentrará la atención en la creación de una estrecha integración de teoría y práctica. El desarrollo de estos conceptos, por lo tanto, también incluirá la implementación de instrumentos y métodos que permitan hacer frente a los posibles obstáculos sociales y económicos.

El fin último del proyecto Sinfonia es demostrar cómo la gran demanda de eficiencia energética puede conciliarse con una alta calidad de vida en las ciudades europeas. Un objetivo clave de las ciudades piloto, Innsbruck y Bolzano, es lograr un ahorro de energía primaria entre el 40 y el 50% y aumentar el porcentaje de energías renovables en un 20%.

"El fin último del proyecto Sinfonia es demostrar cómo la gran demanda de eficiencia energética puede conciliarse con una alta calidad de vida en las ciudades europeas."

ferred to other European cities; Seville in Spain, Paphos in Cyprus, La Rochelle in France, Borås in Sweden and Rosenheim in Germany are participating as early adopter cities.

The refurbishment of buildings dating from the 1950s to the 1980s, as well as those built in the early 20th century is the basis for this project involving more than 25 partners from 8 countries. The focus will be placed on the close integration of theory and practice. The development of intelligent urban district concepts will therefore also include instruments and methods that will make it possible to address social and economic obstacles.

The aim of the Sinfonia project is to demonstrate how the high demand for energy efficiency can be reconciled with a high quality of life in European cities. A key goal of the pilot cities, Innsbruck and Bolzano, is to achieve primary energy savings between 40 and 50% and increase the share of renewables by 20%.

PUBLICADO EN Be ENERGY Nº 25 (MAR/ABR 2015)

MARCANDO EL CAMINO HACIA LOS EDIFICIOS DE ENERGÍA CASI NULA (EECN)

La finalización del proyecto ENTRANZE, en el que ha participado CENER, ha dado como resultado un documento que servirá de guía sobre las medidas aconsejadas para conseguir el objetivo de los Edificios de Energía Casi Nula por parte del sector. De esta manera, la investigación del proyecto ha demostrado que, siguiendo las medidas legislativas recomendadas, se podría obtener un ahorro de entre el 29% y 31% en el consumo de energía final en 2030 respecto a 2008.

Reducir el consumo del parque de edificios existente en Europa o minimizarlo considerablemente podría ser realidad a corto plazo en el caso de que se tuvieran en cuenta las recomendaciones obtenidas en el proyecto ENTRANZE, financiado por el programa Intelligent Energy Europe de la Comisión Europea, que ha presentado recientemente sus conclusiones finales.

En este proyecto ha trabajado un consorcio formado por 10 instituciones procedentes de 9 países europeos: Austria, Alemania, Bélgica, Bulgaria, República Checa, Finlandia, Francia, Italia y España. El grupo de investigación económica de la Universidad de Viena ha sido el coordinador del proyecto en el que han participado técnicos del departamento de Energética Edificatoria de CENER.

En el contexto de este proyecto se creó un *"laboratorio de ideas"* cuyo objetivo principal consistía en desarrollar y analizar el impacto potencial que tienen tanto las estrategias nacionales de cada país miembro como las que se adoptan de manera supranacional en este ámbito. El proyecto ha finalizado y ha tenido como resultado un conjunto de recomendaciones que permiten establecer la hoja de ruta hacia los EECN (Edificios de Energía Casi Nula).

"Es imprescindible que las actividades encaminadas a mejorar la rehabilitación de alta calidad que implica un ahorro energético sustancial vayan en aumento."

Entre las principales conclusiones obtenidas, la investigación ha mostrado que un conjunto ambicioso de políticas podría reducir el consumo de gas natural en 2030 respecto a 2008 alrededor de un 36-45% en la UE, por lo que la dependencia energética del gas natural en el parque de edificios podría reducirse a la mitad en el año 2030 si se aplican medidas legislativas y se toman decisiones políticas eficaces.

El núcleo central del Proyecto Europeo ENTRANZE (políticas para forzar la transición a EECN en la UE-28) ha sido colaborar con los responsables en la definición de paquetes de políticas integrados, efectivos y eficientes para alcanzar la mayor y más rápida penetración de los edificios de energía casi nula (EECN) y la integración de fuentes de energía renovable para calefacción y refrigeración, centrándose en la rehabilitación del parque de edificios existente.

Estos objetivos fueron fijados en el contexto de la refundición de la Directiva EPBD (Energy Performance of Buildings Directive, 2010/31/EU) que requiere que todos los nuevos edificios cumplan el concepto de EECN a partir de 2020 y a partir de 2019 en el caso de edificios públicos ocupados por autoridades públicas.

Sin embargo, la EPBD no prescribe un planteamiento uniforme para la implementación de los EECN, sino que únicamente requiere a los Estados miembros estimular la progresiva transformación de los edificios existentes hacia el concepto de EECN cuando éstos sean rehabilitados, aunque sin aportar una clara definición de EECN.

Estas lagunas en el marco legislativo existente se abordaron durante el Proyecto ENTRANZE. Durante la duración del proyecto se han considerado varias perspectivas con el fin de dar la orientación necesaria a los Estados miembros a través de:

Gráfico 1. Herramienta de visualización de datos de la UE-28 contenida en la web del proyecto (www.entranze.eu)

• Completar las lagunas de información relacionadas con el parque inmobiliario de la UE

• Análisis de la aceptación por parte de los agentes implicados de varias tecnologías;

• Identificación de las configuraciones de rehabilitación en línea con los niveles óptimos de rentabilidad;

• Desarrollo de escenarios para la proyección de la demanda energética hasta el año 2030.

• Definición de recomendaciones a los responsables políticos a nivel regional, nacional y europeo.

De acuerdo con los resultados de los modelos de ENTRANZE para la UE-28, si continuara el marco legislativo actual se podría obtener un ahorro de entre el 20% y 23% en el consumo de energía final en el año 2030 respecto a los resultados de 2008. En contraste, políticas más ambiciosas que las actuales, debatidas a lo largo del proyecto con los responsables políticos, podrían conllevar un ahorro de entre el 29 y el 31% del consumo de energía final. Sin embargo, esto todavía no representa el máximo alcanzable en términos de esfuerzo e innovación política.

> ***"Si continuara el marco legislativo actual se podría obtener un ahorro de entre el 20% y 23% en el consumo de energía final en el año 2030 respecto a los resultados de 2008."***

Casi el 50% de la energía final consumida para calefacción y agua caliente sanitaria en los países de la Unión Europea estaba cubierta por gas natural en el año 2008. Este estudio muestra que un conjunto de políticas ambicioso podría reducir el consumo de gas natural en 2030 entre un 36 y un 45%. Por lo tanto, la dependencia energética del gas natural del parque de edificios podría reducirse a la mitad en 2030 si se implemen-

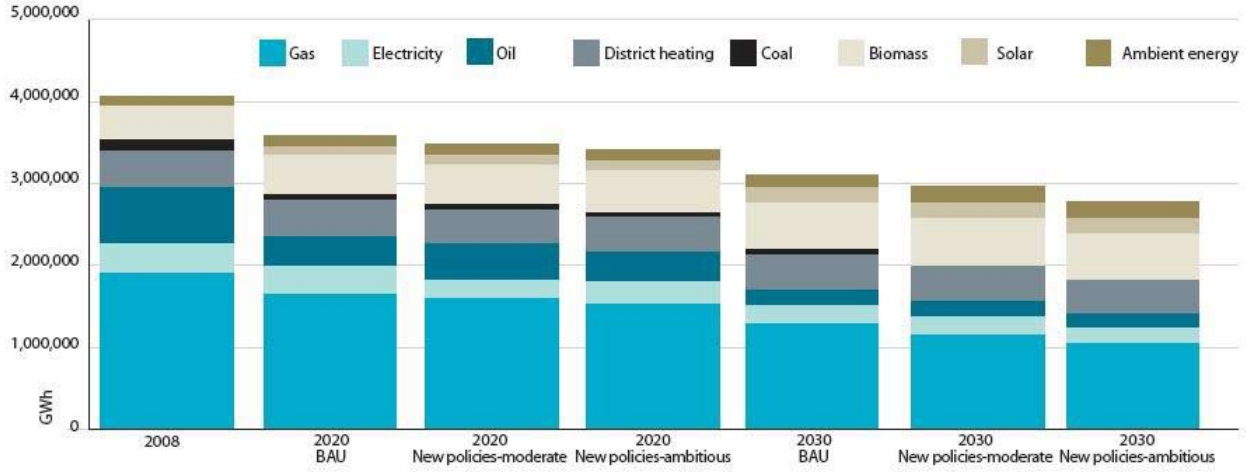


Gráfico 2. Proyección de consumo de energía final destinada a calefacción y agua caliente sanitaria en la UE-28.

tan las políticas recomendadas en el proyecto ENTRANZE, como muestra el *gráfico 2*.

Los resultados muestran, además, que las actividades que se realizan actualmente para mejorar la rehabilitación de alta calidad que implica un ahorro energético sustancial, es imprescindible que vayan en aumento para poder tener un impacto duradero.

Las actividades de rehabilitación y mejora en el sector de la edificación, así como la tendencia de eliminación del uso del petróleo y el carbón para la calefacción y la esperada descarbonización del sector eléctrico(1), conduce a una reducción en términos de emisiones para la cobertura de los servicios de calefacción, refrigeración e iluminación alrededor del 43-50% bajo las políticas actuales y en torno al 50-57% bajo el escenario más ambicioso, de 2008 a 2030.

En concreto el papel del CENER en el proyecto ha consistido en realizar un análisis tecnológico a partir de una base de datos con las tecnologías más representativas y viables para la rehabilitación energética de edificios junto con sus costes de inversión, simulación térmica de edificios mediante EnergyPlus, evaluación de ahorros energéticos y económicos derivados de la implantación de las medidas, evaluación de idoneidad de las tecnologías para los EECN, análisis de rentabilidad óptima, etc. Y por otra parte, CENER también ha llevado a cabo un análisis sobre las medidas legislativas adoptadas, reflexionando sobre ellas con el fin de desarrollar posibles propuestas de acuerdo con el proyecto. Para ello se han mantenido reuniones con representantes de diferentes ministerios.

La duración del proyecto ha sido de 30 meses, en el período comprendido entre abril de 2012 y habiendo finalizado el pasado mes de septiembre. Los socios del proyecto han sido: Energy Economics Group of Technology (EEG), National Consumer Research Centre (NCRC), Fraunhofer, end use Efficiency Research Group, Politecnico di Milano (eERG), Öko-Institut (Oeko), Sofia Energy Agency (SOFENA), Buildings Performance Institute (BPIE), Enerdata, SEVEn.

Todos los informes de relevancia pueden ser encontrados en la página web del proyecto ENTRANZE (www.entranze.eu) en la sección de publicaciones (Publications), incluidas las herramientas desarrolladas y el informe final *"Laying down the pathways to nearly Zero-Energy Buildings. A toolkit for policy makers"*.

(1) ***Los factores de paso a emisiones de CO_2 para la generación eléctrica han sido desarrollados por el modelo POLES para los correspondientes escenarios. Para más detalles ver el informe ENTRANZE "Policy pathways for reducing the carbon emissions of the building stock until 2030".***

AGENDA NACIONAL

MAY. 2016

4 y 5 V CONGRESO DE SERVICIOS ENERGÉTICOS ESES
Madrid. *www.congresoeses.com*

JUN. 2016

3 al 5 VEM 2016 FERIA DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO DE MADRID
Madrid. *vem.aedive.es*

15 al 17 GENERA 2016
Madrid. *www.ifema.es*

28 y 29 II CONGRESO EÓLICO ESPAÑOL
www.aeeolica.org

SEP. 2016

22 y 23 II FERIA INTERNACIONAL DE DRONES DE USO CIVIL EN ESPAÑA
Zaragoza. *wwwferiazaragoza.es*

28 y 29 CONGRESO SOBRE TECNOLOGÍAS DE REFRIGERACIÓN TECNOFRÍO´16
Madrid. *www.fenercom.com*

OCT. 2016

5 y 6 GREENCITIES & SOSTENIBILIDAD 2016
Málaga. *www.greencitiesmalaga.com*

25 al 28 MATELEC 2016
Madrid. *www.ifema.es*

NOV. 2016

15 al 17 SMART CITY EXPO WORLD CONGRESS 2016
Barcelona. *www.smartcityexpo.com*

15 al 17 EUROPEAN UTILITY WEEK 2016
Barcelona. *www.european-utility-week.com*

AGENDA INTERNACIONAL

MAY. 2016

11 y 12 — EUROPEAN SMART HOMES 2016
Londres, (UK). *www.wplgroup.com*

11 al 13 — 2ND SMART CITIES INDIA 2016 EXPO
Pragati Maidan, New Delhi, (India). *www.smartcitiesindia.com*

18 y 19 — POWER&RENEWABLE ENERGY INVESTMENT CONFERENCE
Islamabad, (Pakistán). *www.conventionventures.com*

25 y 26 — MENASOL 2016
Hyatt Regency, Dubai. *www.csptoday.com*

31 al 2 JUN — METROPOLITAN SOLUTIONS 2016
Berlín, (Alemania). *www.metropolitansolution.de*

JUN. 2016

6 al 9 — EUBCE 2016. 24TH EUROPEAN BIOMASS CONFERENCE & EXHIBITION
www.eubce.com

8 y 9 — CSP TODAY SOUTH ÁFRICA 2016
Sudáfrica. *www.csptoday.com/southafrica/*

10 y 11 — POWER & ENERGY. ÁFRICA 2016
Nairobi, Kenya. *www.expogr.com*

SEP. 2016

7 al 9 — WOLD SMART ENERGY WEEK 2016
Osaka (Japón). *www..wsew.jp*

OCT. 2016

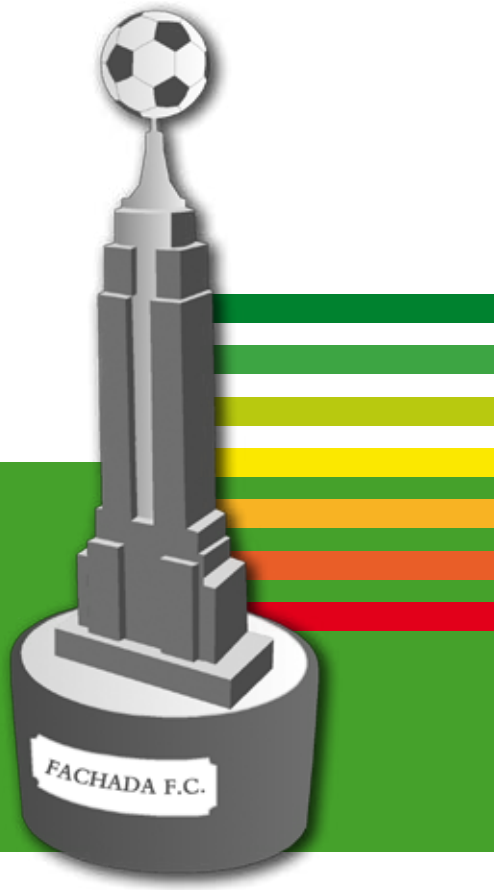
18 al 20 — ECARTEC MUNICH 2016
Alemania. *www.feriasinfo.es*

26 al 28 — THE GREEN EXPO 2016
México. *www.thegreenexpo.com.mx*

PUBLICADO EN Be ENERGY Nº 23 (SEP/OCT 2014)

FACHADA FUTBOL CLUB, JUGANDO EN EQUIPO.

Albert López, Arquitecto
Somfy



La fachada es el primer control energético del edificio. En este artículo se muestra una propuesta de fachada por capas y filtros como valor añadido con una actualización innovadora de fachada dinámica que permitirá dar una respuesta óptima de confort, seguridad, ahorro energético y conseguir el reto de los Edificios de Consumo Casi Nulo (EECN).

EL EQUIPO

2 septiembre de 2014. Diario Deportivo de la Construcción: "El Fachada FC logra el título de campeón de la Supercopa de Europa de la Construcción".

En ocasiones, a lo largo de un partido, los jugadores intentan hacerse con el balón una y otra vez sin éxito, con el consiguiente gasto de energía que ello supone. Esta situación tiende a darse cuando cada uno actúa por su cuenta. En el mundo empresarial sucede lo mismo, cada empresa busca su propio beneficio –algo totalmente lógico y lícito- pero la Champions League de la Construcción exige un trabajo en equipo, soluciones integrales a un coste óptimo con los que el cliente nos escuche, así será más sencillo lograr un negocio rentable, lograr el gol.

Está comparación con el mundo del Fútbol intenta explicar que el Fachada FC en el mundo de la construcción debe actuar con una estrategia y una táctica de conjunto entre las diferentes empresas, para jugar de forma coordinada y poder conseguir los objetivos a nivel global como equipo, y a nivel individual como empresa. Al fin y al cabo, las empresas somos compañeros de vestuario que nos vamos encontrando proyecto tras proyecto.

> ***"En 2014 los nuevos y rehabilitados edificios muestran diferentes prioridades como conseguir Edificios de Consumo Casi Nulo (EECN) o NZEB (Net Zero Energy Building)."***

LA TÁCTICA

Como decíamos, formando parte del Fachada FC, necesitaremos una táctica. En 2014 los nuevos y rehabilitados edificios muestran diferentes prioridades como conseguir Edificios de Consumo Casi Nulo (EECN) o NZEB (Net Zero Energy Building). La energía ya se sitúa en el centro del campo y la sostenibilidad como táctica de juego.

El nuevo Código Técnico de la Edificación y DB HE fija unas reglas de juego que debemos cumplir obligatoriamente:

- Estanqueidad
- Radiación
- Iluminación
- Acústica
- Térmica
- Seguridad (viento + intrusión + incendio)

Además, los nuevos edificios deberán tener calificación energética *"B"* para uso de oficina o terciario con consumos entre 50-70 kWh/m^2. Ese es el objetivo. Ese es el gol que hemos de marcar como equipo Fachada FC para asegurar nuestro negocio en el futuro. ¿Cómo? Nuestra propuesta de juego sería establecer la fachada como el primer control energético del

edificio partiendo de 3 elementos fundamentales. *(Fig. 1)* y buscando los valores óptimos de cada uno de ellos:

Delantera: TL. Transmitancia lumínica. Cantidad de luz natural que entra por la fachada (%).

Media: U. Transmitancia térmica. Cantidad de calor o frio que entra por la fachada (W/m^2 x K).

Defensa: Fs o g. Factor solar. Cantidad de radiación solar que entra por la fachada (%).

EL JUEGO

Ahora no vale sólo con ganar, también hay que jugar bien al fútbol y hacer disfrutar a nuestro público.

Como usuarios cada vez somos más exigentes y queremos edificios que den una respuesta completa a todas nuestras necesidades sin renunciar a la sostenibilidad, respeto por el medio ambiente, confort y ahorro energético. *(Fig. 2)*

El proceso más habitual de diseño de una fachada tradicional comprende 3 fases claramente diferenciadas:

1. Diseño del muro cortina por parte del arquitecto. Sin capas o controles solares externos, a excepción de sus propios vidrios.

2. Diseño de las cortinas interiores por el interiorista para reducción del deslumbramiento y mejora de la privacidad.

3. Incorporación de soluciones de control solar por el responsable de mantenimiento para un mayor ahorro de energía, sobre todo en climatización.

Proponemos trabajar en equipo desde la fase de proyecto mediante un Pack Fachada *(Fig. 3)* compuesto por Control Solar Exterior + Muro Cortina Tradicional + Control Solar Interior para que todas las partes estén diseñadas de forma integral desde su inicio permitiéndonos mejorar la calidad de vida de los usuarios del edificio (confort térmico, lumínico, acústico, privacidad...) y aspectos más globales de la construcción (calificación energética, reducción de emisiones CO_2 y de los consumos energéticos, etc.)

"Proponemos trabajar en equipo desde la fase de proyecto mediante un Pack Fachada compuesto por Control Solar Exterior + Muro Cortina Tradicional + Control Solar Interior."

TÁCTICA
FACHADA 001 (g= 0, U= 0, TL= 1)

	VIDRIOS			
TIPO	U	F_S*	T_L	Db
SIMPLE	5,80	0,86	0,90	29
DOBLE	2,90	0,76	0,81	35
TRIPLE	0,60	0,60	0,78	45
IDEAL	0	0	1	60-70

*F_S mínimo=0,4

Fig. 1.

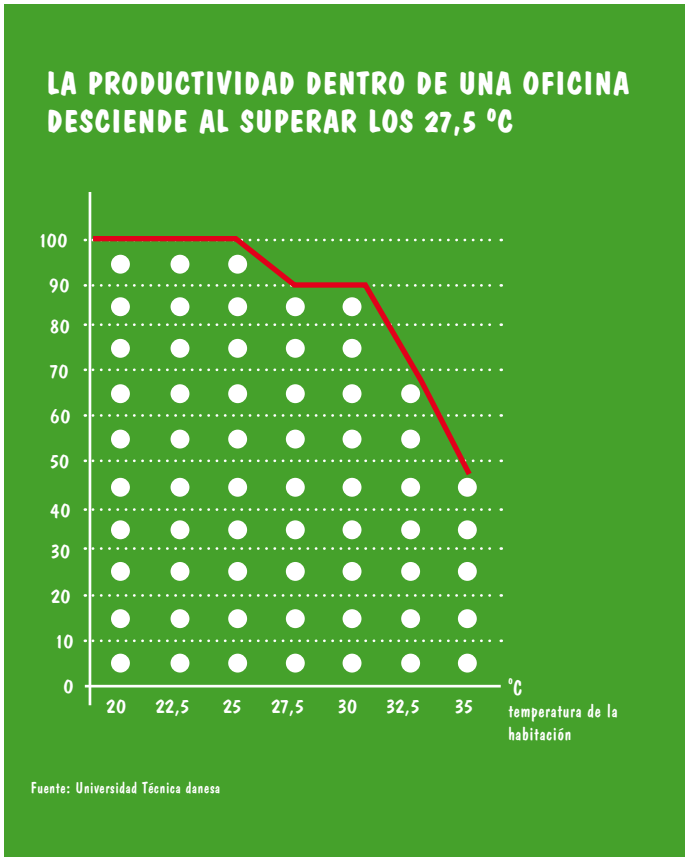


Fig. 2

Las empresas del vidrio y protección solar siempre intentan demostrar que cada una de sus soluciones tiene mejor Factor Solar (Fs ó g), cuando en realidad ambas aportaciones son necesarias y la colaboración entre ambas sería mucho más efectiva.

JUGADOR DE EQUIPO

El siguiente círculo muestra un resumen de los aspectos en que puede mejorar la fachada y, en especial, la aportación de un nuevo jugador, la Fachada Dinámica. *(Fig. 4)*.

Se trata de una nueva incorporación al equipo Fachada Futbol Club, siendo ésta el primer control energético del edificio. Las fachadas generalmente son estacionales, sin embargo, los nuevos Edificios de Consumo Casi Nulo o NZEB necesitan algo más.

FACHADA DINÁMICA SOMFY *(Fig. 5)*.

La fachada dinámica destaca por 4 características:

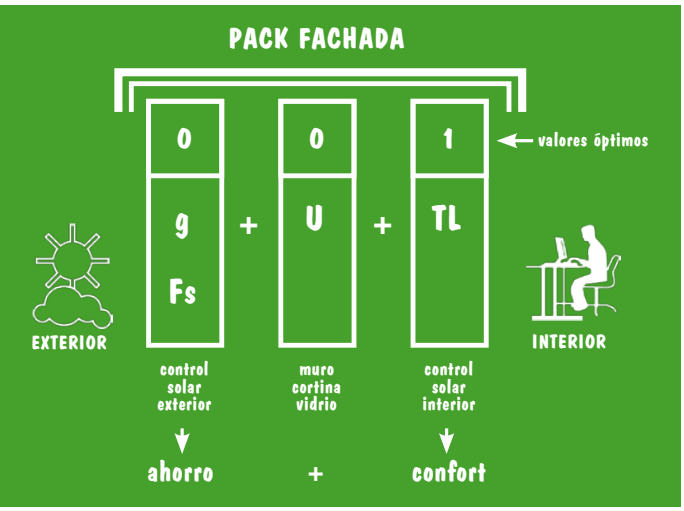
Inmediatez. Adaptación instantánea a los cambios climáticos exteriores y las necesidades interiores del usuario, aportando la mejor opción de confort y ahorro energético en cada momento.

Flexibilidad. La fachada cambia con las variaciones de uso del edificio mediante programación sin necesidad de obras, ello favorece su adaptación a los procesos de alquiler de plantas.

Invisibilidad. Respeta la imagen arquitectónica y estética de la fachada ya que sólo actúa cuando es necesario, mejorando así el confort y el ahorro energético.

Integración. Climatización e iluminación bajo un mismo sistema de gestión para reducir los consumos del edificio (suponen un 70-75% del consumo total).

Por otro lado, sus beneficios son múltiples:



(Fig. 3). Pack fachada

(Fig. 4) Valor añadido de Fachada Futbol Club

- Potenciación de la luz natural, reduciendo el consumo de luz artificial y aumentando la vida útil de las lámparas.

- Reducción del consumo de Climatización. (aire acondicionado y calefacción).

- Mejora del confort térmico- visual del usuario.

- Reducción de la emisión de CO_2 y respeto por el medioambiente.

- Integración de la gestión de la fachada dentro del sistema de control del edificio, permitiendo detectar incidencias a tiempo real.

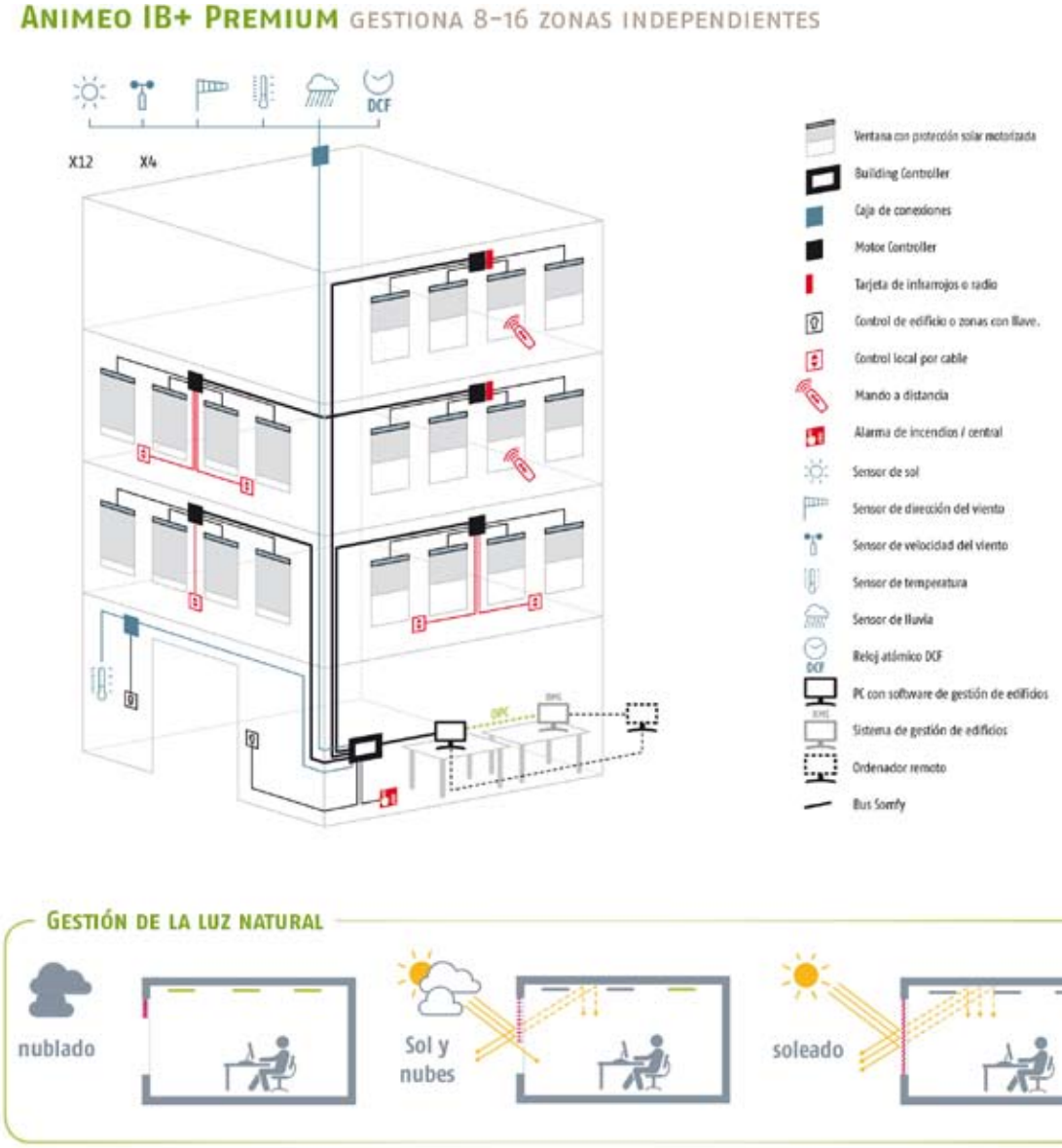
El Tejido Térmico como refuerzo de invierno es una opción muy interesante de protección solar.

Éste tiene su valor diferencial en su bajo factor solar total (gtot) que es el porcentaje de energía solar que penetrará efectivamente en la estancia a través del tejido y del acristalamiento. Un valor bajo o cercano a 0 indica un rendimiento térmico eficaz. *(Figura 6)*

Los nuevos tejidos interiores de doble color ofrecen una óptima protección térmica y lumínica, evitando el exceso de deslumbramientos, permitiendo reducir la temperatura interior entre 2-3ºC y pudiendo, además, recuperar los 2 metros de perímetro que en muchas oficinas no se puede trabajar debido a una radiación solar intensa.

Por otra parte, cobra importancia el Facility Management que ayudará a controlar y gestionar los consumos eléctricos de los diferentes sistemas y equipos para poder optimizarlos.

> ***"Cobra importancia el Facility Management que ayudará a controlar y gestionar los consumos eléctricos de los diferentes sistemas y equipos para poder optimizarlos."***



(Fig. 5). Nuevo jugador de equipo. Fachada Dinámica Somfy.

FICHAJES

Los fichajes galácticos son productos *"salvadores"*, pero consideramos que no es el camino ideal a seguir. No es lo mismo fichaje estrella o galáctico que un jugador de equipo. No es lo mismo tecnología que innovación. Necesitamos ante todo innovación y después tecnología para desarrollarla.

La innovación es necesaria para renovar las soluciones constructivas pero siempre dentro de la filosofía del equipo Fachada FC. Proponemos aportar un valor añadido a la fachada pasiva mediante un sistema de control y optimizador de la luz natural (Sun Tracking). Consiste en aprovechar el proyecto de arquitectura de la fachada digitalizado en 3D para que cada hueco sea un elemento personalizado con unas condiciones óptimas de 21-26ºC y 300-500 lux en función de las condiciones climatológicas. *(Figura 7)*

EL PÚBLICO Y EL SOCIO

El futbol depende económicamente del socio, del merchandising y, sobre todo, de su audiencia. Con los edificios sucede igual. Los clientes deben estar orgullosos de su vivienda. Esas nuevas viviendas que aportan nuevos valores de innovación y sostenibilidad serán las que en un futuro moverán el mundo de la construcción. Por lo tanto, aportemos un juego interesante y que, además, haga ganar a nuestro equipo.

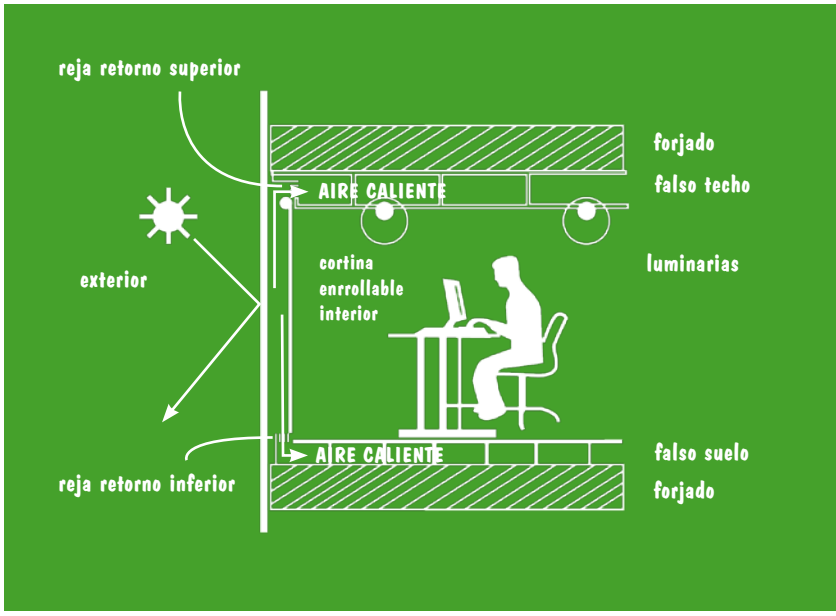
El Fachada FC es un equipo formado por la implicación y coordinación de Administración, técnicos y empresas. La Administración aporta la legislación y normas para impulsar los proyectos. Los técnicos aplican dichas normas y con las necesidades de los clientes se diseñan los Nuevos Edificios de Consumo Casi Nulo. Las empresas aportan la innovación

> ***"El Fachada FC es un equipo formado por la implicación y coordinación de Administración, técnicos y empresas."***

para poder mejorar cada día y avanzar en el mundo de la construcción con nuevas soluciones. Y esto es un circulo que se retroalimenta y avanza.

También la mejora de la calificación energética del edificio supone un valor añadido, ya es una realidad con la aprobación del RD 235/2013 de 5 abril de 2013 sobre certificación y rehabilitación energética de edificios existentes. En el Reino Unido la diferencia entre una "A" y una "D" ya está tasado por los agentes inmobiliarios, suponiendo la primera un 15% más de valor inmobiliario.

Un edificio de oficinas tiene un coste de ejecución de aproximadamente 1.000 euros/m2 de planta sobre rasante y 700 euros/m2 de aparcamiento. El promotor inmobiliario puede alquilarlo entre 10 y 20 euros/m2 al mes por superficie de oficina. Por lo tanto, si reducimos el coste energético del edificio bajamos el coste de explotación y estaremos incrementando su margen de beneficio, además de aportar un valor añadido de sostenibilidad y respeto por el medio ambiente.



(Fig. 6). Opción de control solar interior con tejido técnico.

La rehabilitación y certificación energéticas son actualmente una oportunidad de negocio. Con los datos facilitados por las empresas de Facility Management ya podemos saber cuál es la importancia de la energía en el gasto global de un edificio. En 2011 ya suponía un 30% del total del coste de explotación, si tenemos en cuenta que la tasa de crecimiento del precio de la energía duplica el incremento del Índice de Precios de Consumo (IPC), es lógico suponer que la importancia del consumo energético también continuará creciendo. La previsión es que en 20 años constituirá el 40% de los costes de explotación de un edificio.

(Fig. 7). Innovación con la gestión de luz natural

G&G

Hacer esto con una bombilla LED fundida

NO arregla el mundo

Pero SÍ reciclarla.

BAJO CONSUMO

FLUORESCENTES

LEDS RETROFIT

LUMINARIAS

- Damos solución a todos tus residuos de iluminación
- Contenedores específicos para recogida continua
- Recogidas puntuales a petición
- Separación en origen lámpara-luminaria y certificados de recogidas
- Y todo esto sin ningún tipo de coste, totalmente gratis

AMBILAMP
RECICLAMOS LA LUZ

Información: 900 102 749

www.ambilamp.es

PUBLICADO EN Be ENERGY Nº 20 (MAR/ABR 2014)

LICHTAKTIV HAUS, EFICIENCIA Y HABITABILIDAD EN UNA ÚNICA ESTRATEGIA DE REHABILITACIÓN

Redacción Be ENERGY

LichtAktiv Haus, VELUXModel Home 2020, muestra el proceso de rehabilitación de una casa construida en 1950 perteneciente al distrito Wilhemsburg, en Hamburgo, con el objetivo de combinar un óptimo nivel de eficiencia energética con los mayores estándares de habitabilidad en un hogar que, finalmente, consigue funcionar sin emisiones adicionales. De esta manera, se muestra como pueden lograrse luz natural, aire fresco y vistas abiertas, incluso en el más ambicioso programa de rehabilitación.

EL CONCEPTO ARQUITECTÓNICO

El singular diseño conceptual de LichAktiv Haus es el resultado de una innovadora estrategia de rehabilitación que combina dos factores clave en el desarrollo del proceso, la búsqueda de una máxima habitabilidad junto con una óptima eficiencia energética. Así, la estructura inicial de la construcción da paso a espaciosas habitaciones dotadas de gran luminosidad que proporcionan unas mejores condiciones de habitabilidad para sus ocupantes.

"LichAktiv Haus combina dos factores clave en el desarrollo del proceso, la búsqueda de una máxima habitabilidad junto con una óptima eficiencia energética."

La construcción original se redistribuye para albergar dos habitaciones infantiles, dos baños y un dormitorio, dando lugar, también, a la denominada *"lámpara de luz solar"*, una sala de estar con una zona de lectura que se beneficia de grandes dosis de luz natural. El espacio habitable también se abre al exterior, gracias a una fachada de cristal de casi 5 metros de longitud. Tras la rehabilitación, la superficie del conjunto de ventanas de la vivienda aumenta de los 18m^2 del edificio original a los 60m^2 del actual.

UNA PROPUESTA VERSÁTIL

El concepto LichtAktiv Haus ofrece diferentes formatos de rehabilitación de acuerdo a las necesidades energéticas y de habitabilidad dispuestas en cada caso concreto.

REHABILITACIÓN BÁSICA

La rehabilitación básica se muestra como la solución más sencilla, produciéndose modificaciones exclusivamente en la fachada del edificio para lograr mayores niveles de eficiencia. La estructura se mantiene en su estado original, llevando a cabo únicamente la modificación del tejado en el que se instalan nuevas ventanas que aportan luz natural en la planta superior y en el que se incluye, también, la instalación de colectores solares. El espacio interior, por su parte, se reorganiza de manera más eficiente consiguiendo mayor amplitud.

REHABILITACIÓN MODULAR

La rehabilitación modular consiste en la extensión o ampliación de la vivienda original a partir de un anexo de made-

ra que permite una renovación flexible según las necesidades requeridas en cada caso. La vivienda original y la de la ampliación modular, LichtAktiv Haus, son similares en forma aunque el uso del equipamiento técnico y la elección de los materiales difieren de una a otra, convirtiendo a esta última en un edificio eficiente en lo que al uso de la energía y los espacios se refiere.

REHABILITACIÓN PREMIUM

En este caso, la estructura del edificio es similar a la lograda en la rehabilitación modular aunque la extensión se amplía con más habitaciones dedicadas a la vida familiar, y las tecnologías implementadas y los materiales utilizados varían de una opción a otra.

EL DISEÑO DE LA LUZ SOLAR

La luz solar es un factor fundamental para nuestro ritmo biológico, incidiendo de manera positiva en nuestro rendimiento y bienestar. Además, el empleo optimizado y controlado de la luz del día disminuye la necesidad de luz artificial contribuyendo a reducir considerablemente el consumo de energía del edificio.

Este hecho jugó un papel primordial en el concepto arquitectónico de LichtAktiv Haus. Los

"El empleo optimizado y controlado de la luz del día reduce la necesidad de luz artificial contribuyendo a reducir considerablemente el consumo de energía del edificio."

estudios del diseñador de iluminación Peter Anders durante las primeras fases de diseño del proyecto, que se integraron posteriormente durante el proceso de desarrollo del mismo, demuestran como con un óptimo empleo de la luz natural, se pueden lograr mejoras en la calidad del ambiente interior del hogar, además de mejorar su eficiencia energética. El aumento de la cantidad de luz solar y de las vistas al exterior, permiten a sus ocupantes disfrutar del ritmo natural del día y de experimentar, de forma más directa, los cambios de estación en la naturaleza que les rodea.

LA VENTILACIÓN

El concepto empleado de ventilación, junto con las persianas y las soluciones de protección solar instaladas, funcionan como un *"aire acondicionado natural"* garantizando, además, un clima interior agradable. A mediodía, las persianas con orientación sur permanecen cerradas durante la temporada más cálida del año y en el lado oeste, los toldos exteriores responden de manera automática bajándose por la tarde. Con la caída de la temperatura a lo largo del día, tanto las persianas como toldos se elevan de forma automática y las ventanas se abren dejando entrar el aire fresco de la tarde para disminuir la temperatura interior de la vivienda. Durante los periodos más fríos del año, las persianas subidas permiten la entrada de una mayor cantidad de energía solar en el edificio a lo largo del día. Al anochecer, éstas se bajan para mantener el calor en el interior y mejorar el aislamiento.

EL DISEÑO DE LA ENERGÍA

Los edificios del futuro deberían ser capaces de crear una vida más cómoda y saludable para sus ocupantes, sin suponer por ello un impacto negativo para el medio ambiente.

LichtAktiv Haus aspira a cubrir toda su demanda de energía, incluso la de electricidad doméstica, mediante el uso de energías renovables, sin perder en calidad de vida. Esto supone un gran desafío, puesto que el primer requisito para alcanzar esta meta pasa por conseguir una drástica disminución de la demanda energética, que resulta bastante elevada dadas las características de los edificios antiguos. El concepto de diseño se inspira en *'el espíritu de los colonos'* para quienes la idea original de los asentamientos era obtener la autosuficiencia alimenticia. Ahora, la nueva meta es la autosuficiencia en términos energéticos.

LichtAktiv Haus es una vivienda que, en condiciones de uso normal, es neutra en cuanto a emisiones de CO_2. Una característica sorprendente, sobre todo si se tiene en cuenta que no conlleva sistemas de recuperación de calor ni un aparato mecánico de aire acondicionado, cuya instalación resultaría demasiado complicada en la mayoría de los proyectos de rehabilitación. Las ventanas eléctricas instaladas en el tejado aseguran la ventilación necesaria para garantizar la generación de aire que precisan los edificios más estancos por razones de eficiencia energética. Esta ventilación natural controlada automáticamente es una excelente alternativa para

> ***"Los edificios del futuro deberían ser capaces de crear una vida más cómoda y saludable para sus ocupantes, sin suponer por ello un impacto negativo para el medio ambiente."***

proyectos de rehabilitación, sin necesidad de utilizar sistemas mecánicos de ventilación adicionales.

En el caso del experimento de VELUX, un sistema de control abre y cierra automáticamente las ventanas según la temperatura, la concentración de CO_2 y la humedad, creando así un clima interior saludable. Para cambiar de aire, se utiliza la presión del viento sobre el edificio y la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior garantiza la ventilación cuando las ventanas están abiertas. El suministro de aire fresco es muy efectivo cuando se abren varias ventanas de la fachada y del techo al mismo tiempo. La instalación de las ventanas a diferentes alturas aprovecha la diferencia de temperatura y produce el llamado *"efecto chimenea"*. Conforme al principio de que el aire caliente tiende a subir, el aire viciado se escapa a través de la ventana de tejado, mientras que por abajo entra aire fresco y renovado.

Una bomba de aire-agua-calor y un sistema solar térmico completan una solución innovadora y completa. La bomba de calor cubre la mayor parte de la demanda de energía para calentar el agua. La característica diferencial de este sistema es que los colectores solares térmicos son una parte integral de la bomba de calor y producen calor durante todo el año – no sólo para agua caliente sino también para calentar el edificio. Esta tecnología, altamente eficiente, minimiza la necesidad de energía convencional contribuyendo a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. La energía residual que se necesita para la electricidad doméstica, el compresor de la bomba de calor y la electricidad para la potencia auxiliar suponen solo un tercio de la demanda total de energía. La cantidad de energía conseguida por los elementos fotovoltaicos y la demanda de energía residual son equivalentes compensando de este modo las emisiones de CO_2 con los recursos renovables.

PUBLICADO EN Be ENERGY Nº 19 (NOV/DIC 2013)

EL NUEVO CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN (CTE), UNA BUENA NOTICIA PARA TODOS

Luis Mateo,
Director General Andimat

El pasado 12 de septiembre se publicó la Orden Ministerial por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación (CTE). Lo más novedoso es que aparece una nueva sección, el DB-HE0, relativa a la limitación del consumo energético, que entendemos se introduce para afrontar los mandatos europeos en cuanto a que en 2020 todos los edificios deben ser de consumo de energía casi nulo.

> ***"El legislador pretende que se construya mejor y dar libertad al prescriptor para hacerlo."***

Existe una novedad significativa en el DB HE1, relativo a la Limitación de la Demanda Energética, el que afecta directamente al aislamiento. El legislador pretende que se construya mejor y dar libertad al prescriptor para hacerlo. De esta manera, no existen las tablas prescriptivas de exigencias por zona climática y tipología de edificio a las que estábamos habituados, sino que habrá que demostrar el cumplimiento mediante unos programas informáticos. Para justificar el nuevo DB-HE1 se debe calcular el valor límite de la demanda energética de calefacción y refrigeración, en kW.h/m2 año, para edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes y un porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto a un edificio de referencia para edificios de otro uso. El cumplimiento puede alcanzarse por distintas vías, aunque la más sencilla, barata y rentable es apurar las posibilidades del aislamiento.

Así, el nuevo CTE recoge en su anexo E unas tablas de prestaciones para la envolvente, no prescriptivas pero sí orientativas para el prescriptor, a modo de recomendación. Estos valores orientativos se podrán alcanzar con espesores de aislamiento entre dos o tres veces más que con el CTE DB-HE1 2006 y también deberán mejorarse sensiblemente las prestaciones de las ventanas.

Utilizando estos valores puede hacerse un comparativo básico entre los espesores de aislamiento del CTE 2006 y los nuevos espesores en función del elemento constructivo y la zona climática. *(ver gráficos 1 y 2)*

Estos espesores son meramente orientativos ya que podrán

Zona climática	Cubiertas		Fachadas		Suelos	
	2006	2013	2006	2013	2006	2013
α	6	6	2	2	5	5
A	6	6	2	6	5	6
B	6	9	3	8	5	7
C	7	14	3	11	5	9
D	8	15	4	12	5	10
E	9	17	5	13	6	11

Gráfico 1. Espesor mínimo en cm. de aislamiento según el HE-1 2006 y 2013.

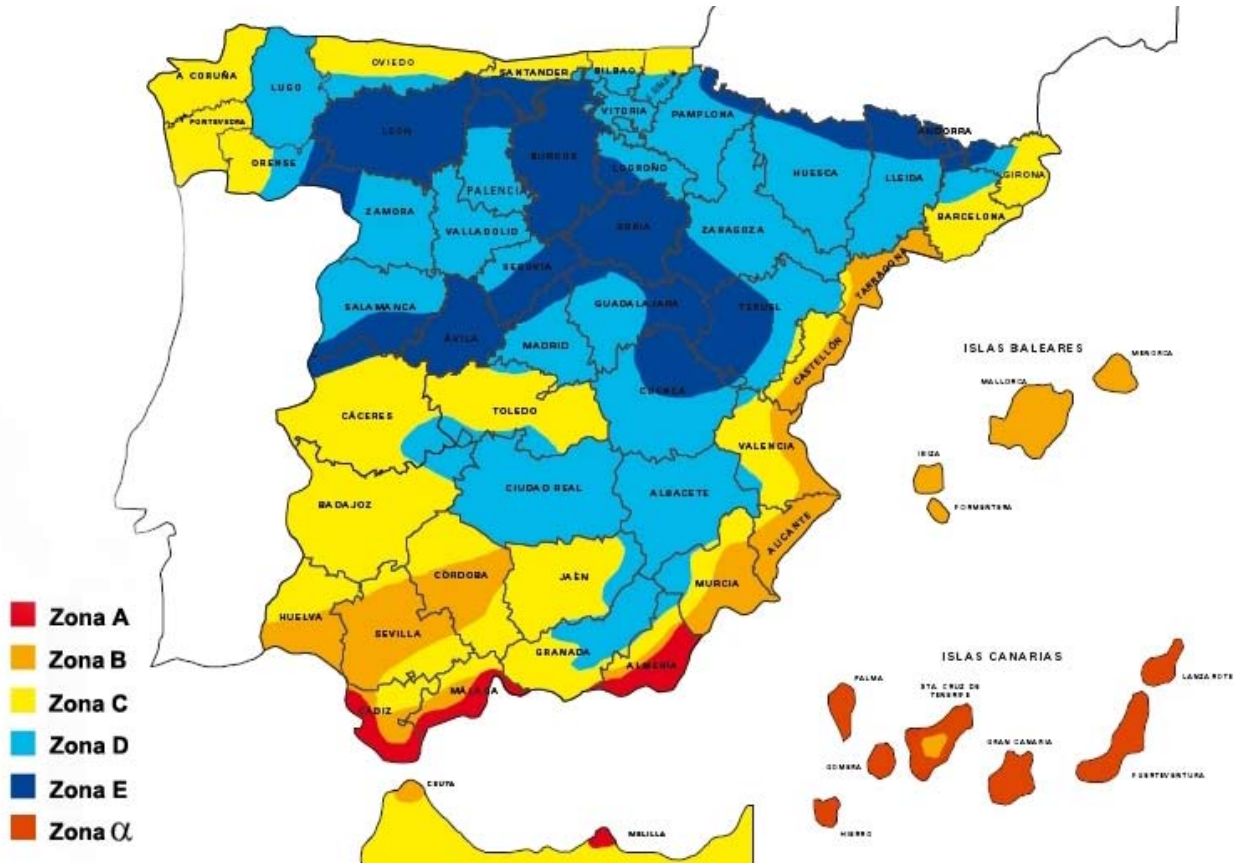


Gráfico 2. Zonas climáticas.

incrementarse o reducirse en función del diseño del edificio, orientación, grado de permeabilidad al aire de los cerramientos acristalados, tipo de material aislante, etc. Se han calculado empleando un rango de conductividad térmica del material aislante de 0.028 W/m.K a 0.042 W/m.K; se considera una fachada sin cámara y suelos en contacto con el terreno.

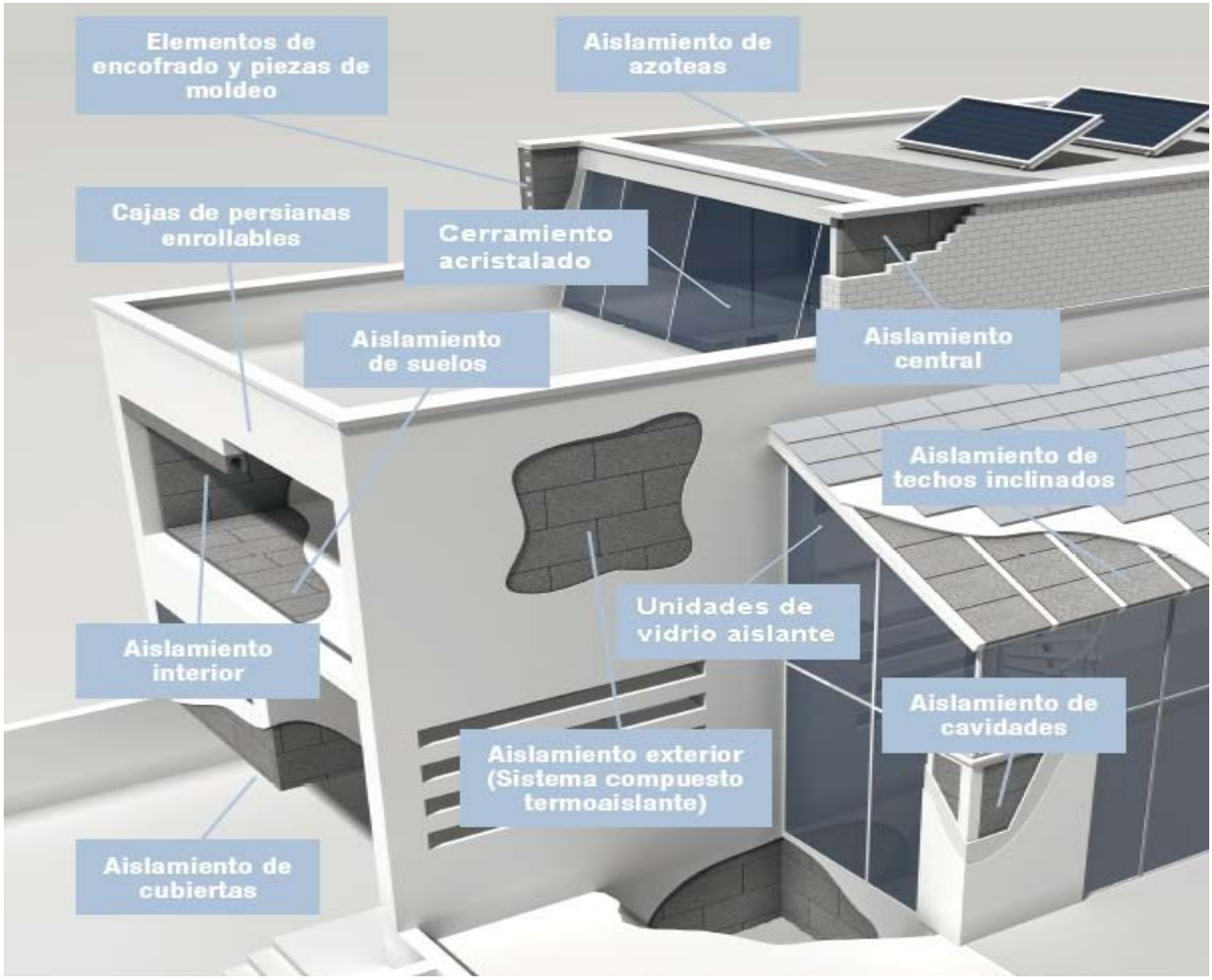
La utilización de los espesores indicados no garantiza el cumplimiento de la exigencia, para lo que habrá que utilizar los programas que se determinen, pero debería conducir a soluciones próximas a su cumplimiento, lo que representa una gran ayuda para el prescriptor.

El notable incremento de los espesores reconoce al aislamiento como el elemento fundamental sobre el que diseñar cualquier política de ahorro de energía en los edificios y para cumplir con los compromisos derivados de las diferentes Directivas Europeas en esta materia.

Para alcanzar estos niveles de aislamiento se calcula un sobrecoste del 50% en cuanto a materiales y su instalación, pero supondrán una disminución de la demanda de calefacción y refrigeración entre el 25 y el 30%, lo que redunda directamente en el usuario y en la factura energética del país; por último, ese sobrecoste se amortizará entre 2 y 4 años, algo perfectamente asumible e imbatible frente a otras medidas de eficiencia energética en los edificios que precisan reposición y mantenimiento; el aislamiento, bien instalado, permanece inalterable y cumpliendo sus funciones durante toda la vida útil del edificio.

En consecuencia, cualquier información en relación a un posible sobrecoste inasumible por el sector y para el usuario de la nueva legislación es falsa. Igualmente sucede con los mensajes que se están dando desde determinados foros en cuanto a que el certificado energético es caro e incrementa notablemente el precio de la vivienda. La realidad es que se están ofertando certificados entre 200 y 300 euros y en algunos casos se hace gratis si lleva aparejada la realización de las acciones de mejora de letra. Por otra parte, según un estudio del Departamento de Energía y Cambio Climático del gobierno británico, las mejoras de la eficiencia energética en las viviendas (buenas calificaciones energéticas) aumentan el valor de la propiedad hasta en un 14%. Entiendo, pues, que ésta es otra polémica sin sentido. Más, teniendo en cuenta que la mayor utilidad del certificado será para el usuario,

"Se calcula un sobrecoste del 50% en cuanto a materiales y su instalación, pero supondrán una disminución de la demanda de calefacción y refrigeración entre el 25 y el 30%."



pues tendrá un criterio de compra añadido: la eficiencia energética del edificio.

Por otra parte, debemos ser conscientes que esta revisión supone tan sólo un primer paso en cuanto al cumplimiento de la Directiva de Eficiencia Energética de Edificios en lo relativo a que, en 2020, todos los edificios que se construyan deberán ser de consumo de energía casi nulo. Estamos todavía lejos de ese objetivo, por lo que habrá que hacer nuevas revisiones y actualizaciones de toda la normativa relativa a la eficiencia energética de los edificios para alcanzarlo.

El problema es que partimos de unos niveles de aislamiento, y en consecuencia de eficiencia energética, muy bajos y la adecuación al criterio de edificios de consumo de energía casi nulo costará más en España. Tan sólo un dato, cómo se explica que comparando ciudades españolas y francesas separadas por apenas decenas de kilómetros como Irún/Bayona o Girona/Persignan (no hay diferencias climáticas) encontramos que los edificios franceses son un 36-45% más eficientes desde el punto de vista energético. Sin duda, la transición al objetivo de la Directiva será menos traumática para ellos.

En cualquier caso, desde ANDIMAT hacemos una valoración positiva del nuevo CTE. Si bien es cierto que esta actualización debería haberse llevado a cabo antes, el hecho es que está, por fin, publicado. El CTE 2006, aunque supuso un avance en cuanto a exigencias de eficiencia energética de los edificios, se quedó corto en muchos aspectos que con esta actualización se corrigen en gran medida.

No obstante, hay aspectos como el tratamiento que se da al fenómeno de *"robo de calor entre locales"* que entendemos es mejorable. Las exigencias relativas a rehabilitación también nos parecen escasas y más teniendo en cuenta que es una actividad en auge y donde el ahorro energético es más evidente. Por último, hay aspectos como los puentes térmicos, ventilación o condensaciones que deben pulirse.

Lo que sí es cierto es que los más beneficiados serán los usuarios, pues los edificios serán más eficientes desde el punto de vista energético, más respetuosos con el medioambiente y más confortables.

Be EVENTS

EVENTOS, PERSONAS Y ENERGÍA

CONTACTO: info@beenergy.es

Be EVENTS es una subdivisión de Be ENERGY especializada en la organización y producción de eventos de energía.

PUBLICADO EN Be ENERGY Nº 17 (JUL/AGO 2013)

LA CASA RONALD MCDONALD DE MADRID SE CONSTRUYE CON CRITERIOS DE CONFORT, EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO

Redacción Be ENERGY

Ubicada en el recinto del Hospital Infantil Universitario Niño Jesús de Madrid, la primera Casa Ronald McDonald de la capital desarrollará una importante labor social, pero también medioambiental. Es la cuarta casa en nuestro país –después de Barcelona, Málaga y Valencia- y la primera que se construye utilizando la geotermia para obtener la máxima eficiencia energética. Algo que ha sido posible gracias al acuerdo de colaboración entre la Fundación Infantil Ronald McDonald y la Fundación Elecnor.

Esta vivienda proporcionará un hogar a familias que tienen que viajar lejos de casa para estar junto a sus hijos hospitalizados en el centro por enfermedades o tratamientos que precisan una larga duración.

La Casa se está construyendo con todas las comodidades que permitirán convertirla en un *"hogar fuera del hogar"*. Se trata de un edificio diseñado en una única pieza alargada de aproximadamente 3000 m^2, dividido en 4 plantas. Las dos superiores albergarán 23 apartamentos diferenciados que acogerán a las familias, mientras que en la planta baja se ubicarán las zonas comunes (cocinas, comedores, salones, salas de juegos y ordenadores, gimnasio e, incluso, zona de estudios) y en el sótano se construirá una zona de aparcamiento para vehículos.

EL PROYECTO

En el diseño y desarrollo de la casa, la compañía Elecnor ha aplicado sus conocimientos y experiencia en ingeniería, energías renovables y eficiencia energética para reducir el gasto de energía de la vivienda en los tres principales focos de consumo -climatización, agua caliente sanitaria e iluminación- y conseguir un ahorro energético global de en torno a un 46,5%.

> ***"Elecnor ha aplicado sus conocimientos y experiencia para reducir el gasto de energía y conseguir un ahorro energético global de en torno a un 46,5%."***

Para la Fundación Elecnor *"participar en este proyecto está siendo un reto ilusionante que mostrará cómo un área de conocimiento tan aparentemente fría como puede resultar la ingeniería puede contribuir al bienestar infantil y al cuidado de la sociedad en general"*, comenta Jorge Ballester, jefe de Proyectos de la Fundación Elecnor.

Firma del acuerdo de fundaciones: De izquierda a derecha, Fernando Azaola, presidente de la Fundación Elecnor; Ramón Lamazares, presidente de la Fundación Infantil Ronald McDonald, y Patricia Abril, presidenta y directora General de McDonald's España.

Imagen virtual del proyecto

Por su parte, Ángel Bataller, gerente de la Fundación Infantil Ronald McDonald, afirma que *"la colaboración de Elecnor y su Fundación en este proyecto proporcionará no sólo un entorno confortable y eficiente energéticamente a las familias que se alojarán en la Casa Ronald McDonald de Madrid, sino que también permitirá reducir sustancialmente los gastos de energía, pudiendo así invertir los ahorros que se consigan en otros proyectos que redunden en hacer aún más cómoda y cálida la estancia de las familias en la Casa".*

CLIMATIZACIÓN POR BOMBA DE CALOR GEOTÉRMICA

Para la climatización de la vivienda, se aprovechará una fuente de calor renovable e inacabable (energía geotérmica), que se almacena en el subsuelo a profundidades de entre 100-150 metros como resultado de las horas de insolación que recibe.

La casa cuenta con una instalación geotérmica que utiliza esta energía calorífica mediante una bomba de calor geotérmica que transfiere la energía del subsuelo a la vivienda, pudiéndose obtener temperaturas de hasta 60º.

Como consecuencia, la eficiencia energética de este sistema de climatización es como mínimo del 400% en modo calefacción y del 500% en modo refrigeración. Cuando calienta, sólo existe una aportación de energía eléctrica del 25% del total de la energía requerida. Cuando enfría el rendimiento es el doble del que tendría una bomba de calor tradicional (aire-agua), por lo que, en este caso, el ahorro energético es de más del 50% respecto a un sistema de climatización convencional.

"La eficiencia energética de este sistema de climatización es como mínimo del 400% en modo calefacción y del 500% en modo refrigeración."

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

La vivienda también incorpora paneles fotovoltaicos para la producción de electricidad. Concretamente, se ha optado por una instalación de 3.120 Wp (3kW nominales), que aportará 4.5137 MWh de energía anuales. La instalación se ha realizado con el objetivo de disminuir al máximo la huella de carbono del edificio, pero al mismo tiempo pensando

Interior de la vivienda

Aula de estudios

en la integración arquitectónica de los paneles dentro del edificio, ubicándolos en la cubierta plana del edificio, orientados al sur y con inclinación de 30º.

PRODUCCIÓN DE ACS MEDIANTE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Otra de las soluciones tecnológicas implementadas por Elecnor está vinculada con el aprovechamiento de la energía solar para la producción de ACS. Para cubrir el 100% de la demanda, se ha integrado el sistema solar térmico con un sistema de apoyo que satisfaga la demanda cuando el aporte solar no sea suficiente. Se trata de un sistema de producción de ACS basado en dos fuentes de energía renovable: instalación solar térmica (sistema principal) y bomba de calor geotérmica (sistema de apoyo).

El primero está compuesto por una instalación solar térmica de 32 captadores con una superficie total de captación de 67,2 m^2, inclinado 45º sobre la horizontal y orientación sur. Por su parte, el sistema de apoyo está consignado a una bomba de calor geotérmica de 19 kW, que asegura la cobertura de la demanda al 100% en caso de ausencia de recurso solar. En cualquier caso, el ACS es aportado en su mayor parte por la instalación solar térmica (64%), y el resto es obtenido a partir de geotermia, con un rendimiento energético de la bomba de 4,3, lo que contribuye a reducir el consumo eléctrico del sistema y mejora significativamente la eficiencia de las instalaciones respecto a otros sistemas convencionales (caldera de gas natural o una bomba de calor aerotérmica).

"La vivienda incorpora paneles fotovoltaicos para la producción de electricidad. Una instalación de 3.120 Wp (3kW nominales), que aportará 4.5137 MWh de energía anuales."

OTROS ASPECTOS QUE CONTRIBUYEN A LA MEJORA ENERGÉTICA

Para lograr el máximo aislamiento térmico y acústico y reducir al mínimo las pérdidas de temperatura interna, el edificio estará recubierto con una fachada de ladrillo de cara vista de 12 cm. de espesor, con tratamiento impermeabilizante y permeable al vapor, enfoscado de trasdós con mortero hidrófugo de 10 mm. de espesor y un panel semirrígido de lana de roca de 60 mm. de espesor en cámara. De esta forma, además de lograr una mayor estanqueidad al agua y reducir las pérdidas térmicas, a través de la fachada se conseguirá un mayor aislamiento acústico que evite la transmisión de ruidos, favoreciendo así el descanso de las familias.

Igualmente, para reducir aún más la pérdida de temperatura en el interior del edificio, se ha instalado un sistema de

> ***"El sistema de ventanas con perfilería de aluminio con rotura de puente térmico permite ahorrar hasta un 75% de la energía que se pierde en una ventana de aluminio convencional."***

ventanas con perfilería de aluminio con rotura de puente térmico que permite ahorrar hasta un 75% de la energía que se pierde de forma natural en una ventana de aluminio convencional. También evita la condensación interior y el efecto pared fría. De manera que las familias alojadas en la vivienda disfrutarán de un mayor confort térmico en todas las estancias.

De forma global, está previsto que la eficiencia de las instalaciones proyectadas reduzcan las emisiones de CO2 en 52,45 toneladas, lo que supone disminuir a una cuarta parte el impacto medioambiental de este tipo de instalaciones, consiguiendo el mismo efecto que si se plantaran más de 8.700 árboles.

EL MANTENIMIENTO DE LA CASA

El marco del convenio incluye también la donación de 300.000 euros de la Fundación Elecnor al proyecto, lo que supone el importe equivalente al coste medio anual de mantenimiento de una Casa Ronald McDonald. Esta aportación, sumada a la contribución económica permanente de McDonald's, permitirá que la Casa Ronald McDonald de Madrid pueda ser una realidad a principios de 2014.

Figura 1. Balance CO2

TABLAS COMPARATIVAS AHORRO DE EMISIONES

Solar Térmica + Apoyo BCG	Instalaciones proyectadas		Convencional
	Inst. Solar Térmica	B.C. Geotérmica	Caldera G.N.
Demanda térmica	63,8220 MWh	33,3160 MWh	97,1380 MWh
Cobertura	65,70%	34,30%	100,00%
Rendimiento	N/A	4,30	90%
Consumo energético anual	0,0000 MWh	7,7479 MWh	107,9311 MWh
Emisiones CO_2	0,00 t	2,63 t	21,72 t
	2,63 t		

Tabla 1. Comparativa emisiones instalaciones ACS

Bomba de calor geotérmica	Sistema		Sistema Convencional	
	Calefacción	Refrigeración	Calefacción	Refrigeración
Demanda térmica	193,4670 MWh	50,2115 MWh	193,4670 MWh	50,2115 MWh
Rendimiento	4,50	4,70	90%	2,50
Consumo energético anual	42,9927 MWh	10,6833 MWh	214,9633 MWh	20,0846 MWh
Emisiones CO_2[1]	14,62 t	3,63 t	43,25 t	6,83 t
	18,25 t		50,08 t	

Tabla 2. Comparativa emisiones instalaciones calefacción y refrigeración

PUBLICADO EN Be ENERGY Nº 14 (ENE/FEB 2013)

DE MI SMART PHONE A MI SMART CITY

Albert López, Arquitecto
Somfy

Smart City, Smart Grids, Smart Buildings, Smart TV, Smarts Phones, etc. Actualmente se ha puesto de moda que a todos los objetos que nos rodean se les adjunte el prefijo de Smart para ser actuales. La definición de Smart no aporta ningún valor añadido al objeto, sino sólo el atributo de 'inteligente'. La diferencia entre una ciudad tradicional y una ciudad inteligente o Smart City es precisamente la nueva forma de interactuar de cada una de las partes mediante redes de conexión, control e integración.

Las Smart grids necesitan edificios para darles servicios y los edificios (Smart buildings) necesitan las Smart grids para poder funcionar. El conjunto o unión de las Smart grids y los Smart buildings es lo que se denomina Smart city.

Entre el croquis de la Figura 1 y la imagen de la Figura 2 hay una interesante similitud tanto visual como de funcionamiento. En la retícula de la hoja podemos ver los diferentes tamaños de la red en función del servicio o Smart grids que aporta a la hoja. La Smart city necesita cada uno de los elementos para poder funcionar. Elementos como edificios y cada edificio está formado por partes como las fachadas y cubiertas, y cada fachada esta compuesta de ventanas y macizos y así podemos seguir reduciendo la escala. Por lo tanto, son tan importantes cada parte que lo integra como el conjunto.

Desde hace 2 o 3 años la mayoría de los congresos, conferencias, jornadas técnicas, eventos y ferias se están posicionando

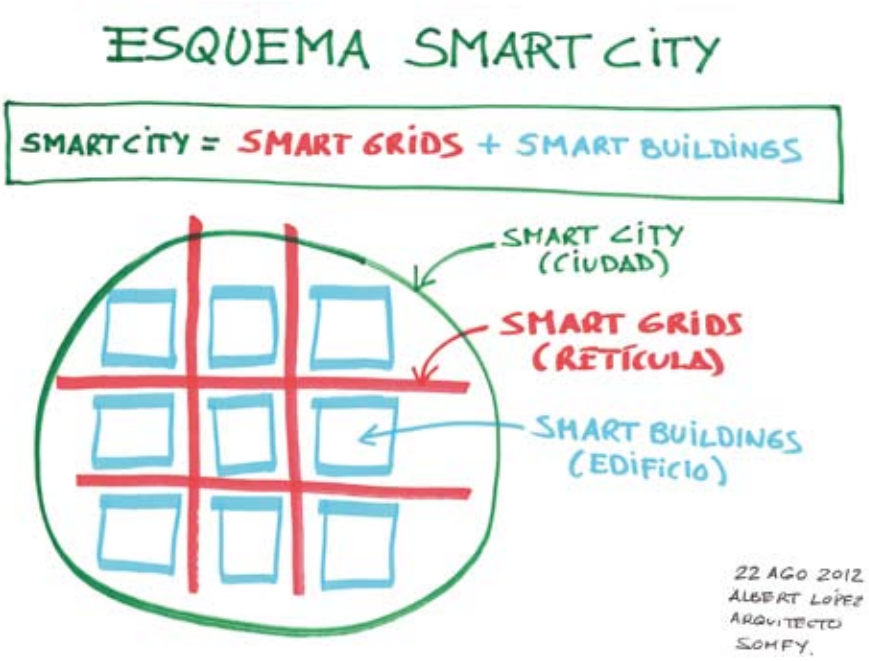


Figura 1. Esquema de reticular de una Smart City. a). Las Smart grids son una red, rejilla, parrilla de instalaciones o servicios necesaria para que los edificios se puedan controlar y funcionar de forma más eficientes. Los edificios necesitan una red o infraestructura de servicios como agua, electricidad, gas, climatización, alcantarillado, basuras, telecomunicaciones, transporte para poder funcionar y ser operativos. b). Los Smart buildings o nuevo concepto de edificio tienen como objetivo para el 2020 ser de consumo casi nulo o NZEB (Net Zero Energy Building). Una actualización del concepto de edificio sostenible, ecológico, eficiente, verde, reciclado y de 0 emisiones de CO2.

hacia la eficiencia y el ahorro energético. Por lo tanto, técnicos, empresas y organismos también se están dirigiendo hacía el mismo destino, o por lo menos vamos por el mismo camino. La gran mayoría hemos adoptado una tarjeta de presentación (Figura 3) basada en la sostenibilidad y eficiencia energética. Incluso se están creando nuevas actividades y profesiones basadas en el tema de la energía.

¿Cual es el nuevo enfoque? Una ciudad inteligente o Smart city es aquella que es capaz de utilizar los datos que se generan en su funcionamiento habitual para crear información nueva que pueda ser utilizada en mejorar su eficiencia, sostenibilidad y calidad de vida, con la participación activa de los actores ciudadanos y los técnicos, administración y empresas.

Así pues gran la novedad esta en la integración de sistemas antes verticales que ahora son la transversales en el análisis de la información. Y con el ciudadano en el centro de la acción, siendo el consumidor pero también parte fundamental en muchos servicios con la utilización de las redes sociales. Por lo tanto, hay 4 actores fundamentales en el diseño o proyecto de las Smart city:

- Técnicos (arquitectos, ingenieros, etc.)
- Legislación (normativa, directivas, CTE, etc.)
- Empresas (servicios, materiales, soluciones constructivas, etc.)
- Ciudadano (usuario y consumidor)

El proyecto podría tener el nombre de Smart o bien otro nombre pero el tema fundamental o prioritario es ¿Qué podemos aportar al ciudadano con el concepto de Smart city? ¿Qué beneficio tendrá para su ciudad?

Como ciudadano tengo varias dudas sobre la futura Smart city:

- ¿Cuál es el modelo ideal de Smart city? A fecha de hoy no existe un modelo real construido para visitar de Smart city.
- Todas las poblaciones o ciudades deberán seguir el mismo modelo o dependerá de su tamaño y localización geográfica. (No es lo mismo Londres que Málaga) Y dentro de la propia ciudad también hay diferentes tipos de tejido urbano. (casco antiguo, ensanche, polígono industrial, etc.)
- El tiempo de implantación de una Smart city no está definido ya que depende del ámbito de aplicación (Figura 4) con el inconveniente de que cada 4 años hay elecciones cambiando de los responsables oficiales dificultando la implantación de estos sistemas a largo plazo.

"Una ciudad inteligente es capaz de utilizar los datos que se generan en su funcionamiento habitual para crear información nueva que pueda ser utilizada en mejorar su eficiencia, sostenibilidad y calidad de vida"

REDES INTELIGENTES

Las Smart grids es un concepto muy interesante pero difícil de aplicar por si sólo. Necesita del resto de partes para tener su propio sentido. Por lo tanto es necesario ahora un proyecto común con un objetivo realista y asumible para la fecha prevista del 2020 con un criterio de actividades concretas como por ejemplo mejorar e incorporar la recogida selectiva y pneumática de basuras, y posterior reciclado, redes de fibra óptica y telecomunicaciones, transporte publico coordinado con 0 emisiones de CO_2, optimización de las redes de electricidad, gas y agua, etc.

Y no olvidemos que aunque el 70% de la población vive en las ciudades y el resto vive en el territorio que las rodea. Por lo tanto es importante establecer una estrecha relación de las zonas no urbanas con las Smart city para que tengan los servicios básicos y evitar un desfase de servicios entre las ciudades y el resto del territorio.

UN PROYECTO COMÚN

Debido al cambio climático, el aumento del precio de la energía, la escasez de recursos naturales y la ne-

Figura 2. Esquema reticular o interconectado de una hoja.

Figura 3. Tarjeta de presentación para los Smart Buildings.

cesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (entre las que se encuentran las de CO_2), todos ellos problemas clave de nuestros días, se considera necesario marcar unos objetivos por países. La energía es algo que utilizamos a diario y constantemente desde que nos levantamos hasta que nos acostamos, pero raramente pensamos en cómo administrarla no sólo para ahorrar dinero, sino también para ayudar al medio ambiente.

La energía como concepto integrador puede ser el proyecto común. Un proyecto común que incluye de forma global el proyecto energético a nivel de sostenibilidad, eficiencia energética, ecología, verde, reciclado, certificación energética, ISO 14001, etc. unificando todas los conceptos en un 'único' proyecto energético para conseguir integrar la energía como un todo.

Los Smart buildings deberían crear un valor añadido y diferencial en los nuevos proyectos donde exige por ejemplo que *"el edificio debe generar toda la energía necesaria para su funcionamiento para el 2020"*. La gestión de la energía en los edificios es un nuevo reto ya que recordemos que los edificios representan el 40% de la energía eléctrica total consumida en una ciudad. Para poder tener una red de energía o Smart grids primero necesitamos que haya un sistema de control, gestión e intercambio de energía en nuestros propios edificios.

El proyecto más interesante es que en el futuro los edificios no necesiten energía exterior. El reto es bajar el consumo energético hasta que puedan tener superávit de energía y poder exportarla como nuevo negocio. Ese es un cambio fundamental de dinámica en las ciudades. Actualmente existe un solo productor de energía -centrales eléctricas- y una distribución en una sola dirección -hacia los edificios-. En el futuro cada edificio podrá ser productor de electricidad y exportarla. Antes de conseguir dicho flujo de energía a través de las Smart grids es necesario que nuestros edificios puedan exportar energía y deberán cumplir con la Directiva Europea 2010/31 UE para conseguirlo con varios puntos básicos:

- Limitar la demanda energética.
- Integrar las instalaciones para gestionarla de forma conjunta

Figura 4: Actividades o ámbito de actuación en una Smart City.

- Generar toda la energía posible con energías renovables

- Almacenar y exportar la energía. SMART GRIDS

En la directiva Europea 2010/31 UE está como hoja de ruta que debemos construir y rehabilitar edificios para conseguir que sean de consumo casi cero (Smart buildings) para poder tener eficientes retículas o redes inteligentes (Smart grids).

Crear una red inteligente o Smart grids si los equipos o edificios son analógicos no tiene ningún sentido ni utilidad. Además que el sistema energético actual español no permite almacenar energía y ni exportarla a otros edificios. En España toda la energía sobrante se debe devolver a la red (ENDESA) y después volver a comprarla. Por ese motivo es importante que el proyecto se materialice con soluciones concretas y reales sino se tiene el riesgo que quedar en lo conceptual. En este aspecto las empresas serán fundamentales para poder aportar su conocimiento, medios y servicios para realizar los cambios en el futuro.

Todas las empresas aportarán su granito de arena a las Smart grids y Smart city. Cada una de las empresas intentará optimizar para conseguir una mayor sostenibilidad y eficiencia energética con sus soluciones constructivas.

"La gestión de la energía en los edificios es un nuevo reto ya que recordemos que los edificios representan el 40% de la energía eléctrica total consumida en una ciudad"

Por nuestra parte desde Somfy consideramos que la envolvente o fachada tendrá un mayor protagonismo en los futuros edificios ya que deberá dar una respuesta energética óptima en tiempo real a las necesidades del usuario mediante fachadas dinámicas (Smart façades). La gestión de la protección solar en las fachadas e integradas en el edificio son piezas indispensables para conseguir los futuros edificios de consumo casi nulo.(Figura5)

EFICIENCIA ENERGÉTICA

La producción eficiente de energía con la utilización óptima de los activos y recursos proporcionará en el futuro opciones para que los consumidores puedan controlar el consumo de energía y

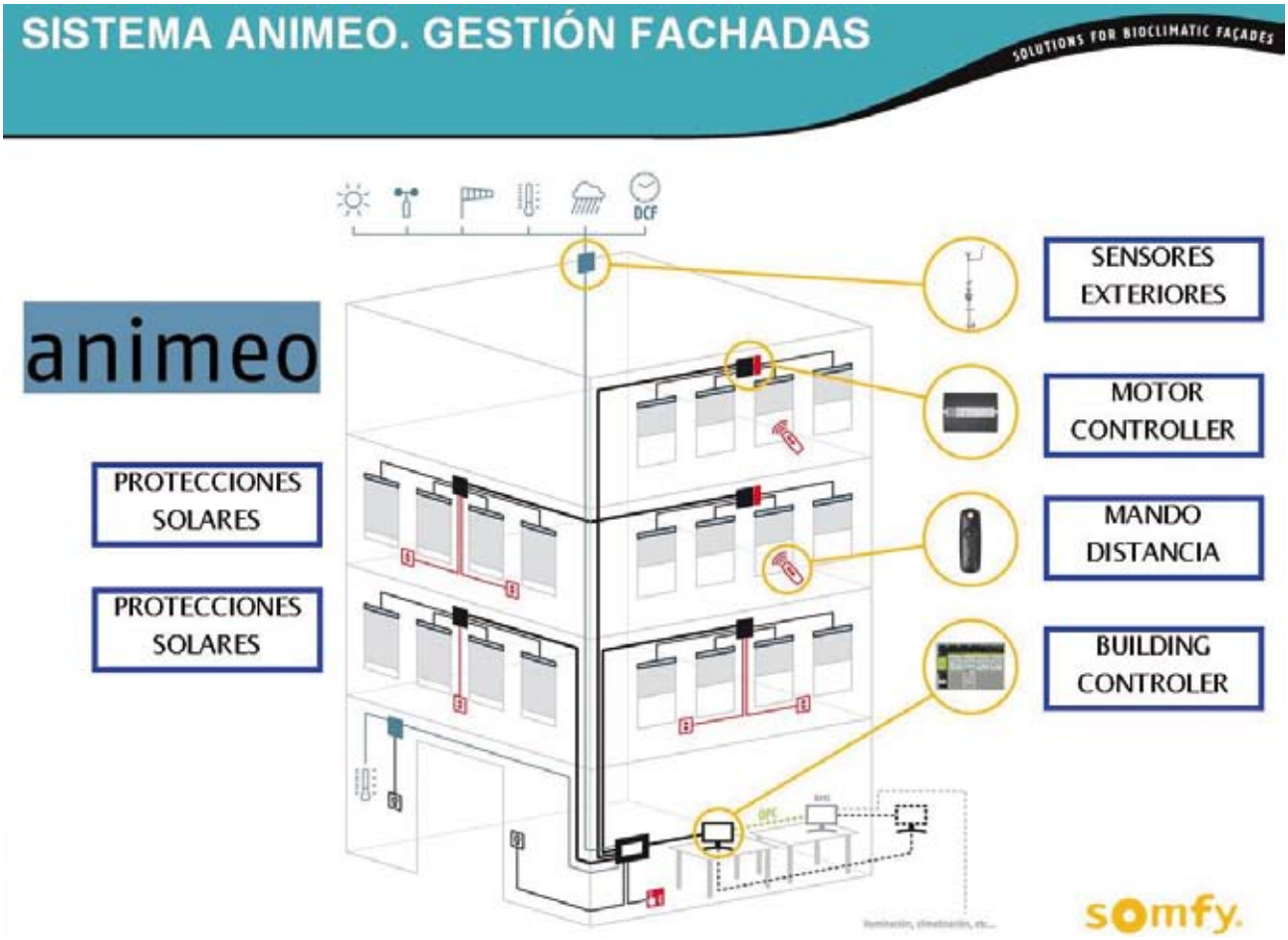


Figura 5: Ejemplo de Smart Building. Gestión de la fachada.

esto permitirá la participación activa de los consumidores.

La Red Inteligente les dará a los consumidores la información, el control y las opciones que les permitirá participar en los nuevos mercados de la energía. Un consumidor bien informado, podrá modificar el consumo de energía basado en el equilibrio de sus demandas y recursos, también tendrá en cuenta toda la generación y opciones de almacenamiento, y además permitirá a los nuevos productos, servicios y mercados.

Para que las Smart grids, Smart city puedan ser una realidad se necesitan que antes se establezcan una serie de requisitos o medidas para poder tener un marco adecuado como:

- Un objetivo claro y vinculante para el 2020 o 2050 a nivel nacional o internacional para renovar nuestras ciudades, servicios, infraestructuras y edificios.
- Garantizar el cumplimiento de la legislación y normativa que avala dicho objetivo.
- Coordinación entre administraciones, empresas y técnicos.
- La administración predique con el ejemplo para que el resto pueda seguirles.
- Controlar la calidad de los proyectos y que los proyectos eficientes tengan beneficios fiscales. Incluso vinculando dicho objetivo a cualquier tipo de licencia o certificación energética.
- Los ciudadanos participen en los proyectos.

La ciudad inteligente constituye una oportunidad para los técnicos, las empresas, la administración y el ciudadano. Con este nuevo enfoque el ciudadano es parte integrante del proceso ya que ahora todos estamos conectados. Los ciudadanos son una parte importante de las Smart city que muchas veces en el pasado han quedado olvidados.

Debemos proyectar unas ciudades sostenibles que nuestros nietos las puedan seguir utilizando y disfrutando. Unas ciudades que incorporen los avances tecnológicos aunque utilizando los recursos de manera eficiente y respetuosa con el medioambiente. Edificios y ciudades para vivir mejor.

"Es importante establecer una estrecha relación de las zonas no urbanas con las Smart city para que tengan los servicios básicos y evitar un desfase de servicios entre las ciudades y el resto del territorio"

ECOLUM
Fundación para el Reciclaje de Aparatos de Iluminación

recyclia

La Fundación ECOLUM y RECYCLIA, te invitan a sumarte al gran reto de nuestro tiempo: crear un mundo más sostenible. Reciclando Aparatos Eléctricos y Electrónicos y concretamente aparatos de Iluminación, lo conseguiremos.

Recicla con nosotros:

LED

LÁMPARAS

LUMINARIAS

RÓTULOS

APARATOS ELECTRÓNICOS

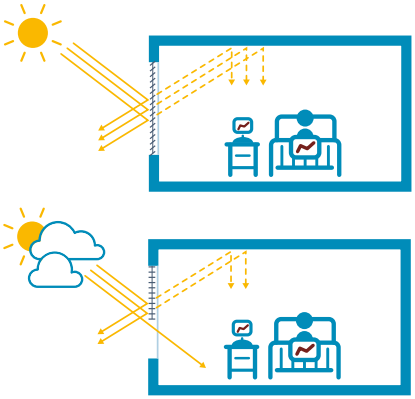
PILAS

Infórmate en el 902 104 982 o en www.ecolum.es

RECICLANDO JUNTOS EL PLANETA VA A +

HEALTCARE
SOLUTIONS FOR BUILDING CONTROL

El primer control energético del edificio



¿Combinar el confort de los pacientes con el ahorro energético que busca?
Con Somfy, ¡es posible!

Somfy contribuye al confort térmico y lumínico de las personas en el edificio. El control solar reduce las emisiones de CO^2 y el respeto al medio ambiente, y todo ello siguiendo el objetivo común de edificios de consumo casi nulo. Las soluciones Somfy para la automatización de protecciones solares reducen el consumo de energía y se integran en cualquier proyecto. Nuestro equipo propio puede asesorarle en todas las etapas.

¡Consúltenos!

www.somfyarquitectura.es

somfy®

Building happiness