

ARQUITECTURA  
Y SOSTENIBILIDAD

529

ABRIL 2016

www.cicconstruccion.com

@CICconstruccion

/CICconstruccion

Revista CIC Arquitectura y Sostenibilidad

## ARQUITECTURA INTERIOR

Preguntas previas a la hora de abordar el proyecto lumínico de un hotel

## SOSTENIBILIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Necesidades formativas para un nuevo perfil: auditor energético

Proyecto CommONEnergy: del consumismo a la conservación energética

## DOSIERES

- Iluminación y material eléctrico
- Equipamiento para espacios públicos

## PROYECTO SINGULAR

Palacio de Congresos y Exposiciones "Vegas Altas" (Badajoz)

# ÚLTIMOS AVANCES TÉCNICOS EN ILUMINACIÓN LED

## Ventajas tecnológicas para un nuevo concepto de alumbrado

## ENVOLVENTE Y DEMANDA ENERGÉTICA

### Puentes térmicos: aspecto clave en la mejora de la eficiencia energética

## VENTAJAS Y BENEFICIOS DE LAS CUBIERTAS Y FACHADAS VEGETALES

### Envoltentes "verdes": reducción biológica de la demanda energética en la edificación



Puerta de entrada  
RenoDoor Light 010  
desde **849 €\***

Puerta de  
garaje automática  
RenoMatic Light  
desde **799 €\***

## Renueve con el n° 1 de Europa:

- Puerta de entrada RenoDoor Light 010
- Puerta de garaje automática RenoMatic Light
- Más información en:

[www.hormann.es/promocion2016](http://www.hormann.es/promocion2016)



Los colores y acabados pueden sufrir alguna pequeña variación debido a la técnica de impresión sobre el papel en comparación con la aplicación de colores y acabados en la puerta. Todos los colores-especificaciones basadas en el color RAL. Reservado el derecho a modificaciones y erratas por cuestiones técnicas (siempre será informado previamente el cliente).

\* Todos los precios son precios sugeridos de venta al público incluido IVA (RenoMatic Light 2016, RenoDoor Light 010/015 y fijo lateral RenoDoor Light). Consulte con su distribuidor para otros modelos, acabados y medidas. Los precios no incluyen toma de medidas, montaje, desmontaje ni eliminación de residuos. Válido para todos los distribuidores participantes en España excepto Islas Baleares e Islas Canarias hasta el 31/12/2016.

# HÖRMANN

Puertas y automatismos

# CONTENIDOS

ABRIL/16



10 AI	16 SEE	20 PS	26 TM	44 AP	48 DS	56 AC
ARQUITECTURA INTERIOR	SOSTENIBILIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	PROYECTO SINGULAR	TEMAS DEL MES	A TODA PÁGINA	DOSIERES	ACTUALIDAD

## Hörmann España

Ctra. de Rubí, 324 C  
08228 Tarrasa (Barcelona)  
Tel.: 937 216 970

info.cat@hormann.es  
www.hormann.es

## EDITORIAL

Estaremos atentos a la cita clave del 22 de abril 7

## EN ALTA VOZ

Reflexión ante un horizonte de cambios 8

## ARQUITECTURA INTERIOR

Soluciones inteligentes de iluminación para el sector hotelero  
**Preguntas previas a la hora de abordar el proyecto lumínico de un hotel** 10

Productos y novedades 14

## SOSTENIBILIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Formación de excelencia para el buen cumplimiento del Real Decreto 56/2016

**Necesidades formativas para un nuevo perfil: auditor energético** 16

## A TODA PÁGINA



44

Confort y eficiencia energética en edificios con cubierta plana  
**Nueva cúpula lisa para ventana de cubierta**



46

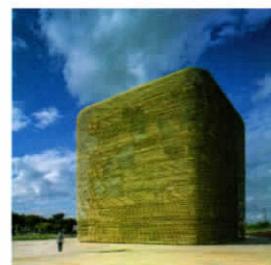
Fachadas ligeras Cortizo  
**Envoltentes singulares para arquitectura de vanguardia**

20

## PROYECTO SINGULAR

Palacio de Congresos y Exposiciones "Vegas Altas" (Badajoz)

**Un faro en el mar del campo de la Vega**



## TEMAS DEL MES

Últimos avances técnicos en iluminación LED  
**Ventajas tecnológicas para un nuevo concepto de alumbrado** 26

Ventajas y beneficios de las cubiertas y fachadas vegetales  
**Envoltentes "verdes": reducción biológica de la demanda energética en la edificación** 30

Demanda energética y puentes térmicos de la envolvente  
**Puentes térmicos: aspecto clave en la mejora de la eficiencia energética** 34

Proyecto CommONEnergy: reconversión de centros comerciales en Europa  
**Del consumismo a la conservación energética** 40

## AGENDA

**EMPRESAS DESTACADAS** 65

## ACTUALIDAD

Novedades	56
Empresas	60

## DOSIERES

Iluminación y material eléctrico	48
Equipamiento para espacios públicos	52



www.cicconstruccion.com

@CICconstruccion

CICconstruccion

Revista CIC Arquitectura  
y Sostenibilidad



CIC es miembro  
de la U.I.C.B.  
(Unión Internacional de Centros de Edificios)



MIEMBRO DE LA FEDERACIÓN  
INTERNACIONAL DE LA  
Prensa Periódica

Directora Maite M. Vendrell  
maite.martinez@tecnipublicaciones.com

Redacción y colaboradores  
Pilar Heatley y Óliver Miranda

Directora Comercial Área de Distribución  
Mercedes Álvarez  
mercedes.alvarez@tecnipublicaciones.com

Ejecutivos de Cuentas  
Pepe de los Pinos  
jdelospinos@tecninformacion.com  
María Ángeles Martín  
angeles.martin@tecninformacion.com  
Jesús Ramírez  
jesus.ramirez@tecnipublicaciones.com  
Javier Liberal  
javier.liberal@tecnipublicaciones.com

**SUSCRIPCIONES (por 1 año)**  
suscripciones@tecnipublicaciones.com  
CIC Arquitectura y Sostenibilidad  
Suscripción papel: 115 € (Nacional) / 160 € (Extranjero)  
Suscripción digital: 45 € (Nacional) / 45 € (Extranjero)  
Susp. multimedia: 125 € (Nacional) / 170 € (Extranjero)  
Ejemplar: 21 € (Nacional) / 35 € (Extranjero)  
Las reclamaciones de ejemplares serán atendidas en los  
tres meses siguientes a la fecha de edición de la revista.

Director General Editorial: Francisco Moreno  
Director General Comercial: Ramón Segón  
Documentación: Myriam Martínez  
documentacion@tecnipublicaciones.com  
Coordinadora de Publicidad: Cristina Mora  
Atención al Cliente:  
Teléfono 902 999 829 de 08:00 – 14:00 h.  
Diseño y Fotografía: Departamentos propios  
Maquetación: Martín García

EDITA  
**Grupo Tecnipublicaciones**  
www.grupotecnipublicaciones.com

**OFICINAS**  
Avda. Cuarta, Bloque 1-2ª 28022 Madrid  
Tel.: 912 972 000 / Fax: 912 972 154  
Avda. Josep Tarradellas, 8 Ático 3ª 08029 Barcelona  
Tel.: 932 431 040 / Fax: 934 545 050

**CIC**  
ISSN: 1576-1118 D.T.O. LEGAL: M-5910-2014

Impresión: Gama Color

Copyright: Grupo Tecnipublicaciones, S.L.  
Se prohíbe cualquier adaptación o reproducción total o parcial de  
los artículos publicados en este número. En particular, la Editorial,  
a los efectos previstos en el art. 32.1 párrafo 2 del vigente TRLR, se  
opone expresamente a que cualquier fragmento de esta obra sea  
utilizado para la realización de resúmenes de prensa, salvo que cuente  
con la autorización específica. Diríjase a CEDRO (Centro Español de  
Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar, escanear, distribuir o  
poner a disposición de otros usuarios algún fragmento de esta obra, o  
si quiere utilizarla para elaborar resúmenes de prensa (www.cedro-  
cia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 47).  
Las opiniones y conceptos vertidos en los artículos firmados lo son exclu-  
sivamente de sus autores, sin que la revista los comparta necesariamente.

## Estaremos atentos a la cita clave del 22 de abril

■ Con vistas a mantener el impulso en la agenda climática tras la Cumbre de París y refrendar los compromisos adoptados en diciembre del año pasado en la capital francesa, este próximo 22 de abril el acuerdo se abrirá formalmente a la firma en una ceremonia en la sede de Naciones Unidas en Nueva York, en la que está previsto que participen la Unión Europea y sus estados miembro. Desde esta fecha y hasta el 21 de abril de 2017 asistiremos a un paréntesis temporal en el que un número significativo de países -como mínimo el 55% de las emisiones globales- tendrá que aportar su firma para que la entrada en vigor de este acuerdo universal histórico para la lucha contra el cambio climático se haga efectiva.

El texto del acuerdo tiene como objetivo evitar que el incremento de la temperatura media global del Planeta supere los 2 °C respecto a los niveles preindustriales e intenta lograr, además, esfuerzos adicionales que hagan posible que el calentamiento global no supere los 1,5 °C. España ha dado luz verde al Acuerdo de París en el Consejo de Ministros de este pasado 8 de abril, en un paso adelante con el que se pretende mostrar nuestro compromiso hacia las medidas contempladas para luchar contra el cambio climático y situarnos, a la vez, en la senda de cumplimiento con las obligaciones fijadas de aquí al año 2020.

Ello implica que, como todos los demás países sujetos al acuerdo, España deberá preparar, comunicar y mantener sus contribuciones establecidas a nivel nacional para luchar contra el cambio climático y deberá adoptar medidas de mitigación y adaptación internas con el fin de alcanzar los objetivos de esas contribuciones, lo que sin duda abre importantes oportunidades para la promoción de un desarrollo sostenible y bajo en emisiones en el que la innovación, las inversiones y las nuevas tecnologías jugarán un papel clave que, esperemos, seamos capaces de aprovechar. No seremos nosotros quienes resten ni un ápice de valor al incuestionable éxito de la comunidad internacional, al conseguir por primera vez la participación universal de todos los países en esta materia; pero no cabe duda de que una cosa es compartir el plano teórico y otra bien distinta, y mucho más compleja, materializar las convicciones.

Otro dato clave y esperanzador que conocemos hace poco y que no quisiéramos dejar de mencionar es el hecho de que las estrategias nacionales para la renovación energética de edificios -vitales igualmente para el cumplimiento con los objetivos climáticos y energéticos de la UE- van por buen camino, según un estudio del Centro Común de Investigación (JRC en sus siglas en inglés) que sitúa a España entre los diez países que se ajustan a los requisitos de la Directiva de Eficiencia Energética de la UE y que muestran en este sentido "niveles ejemplarizantes". Con 2020 a la vuelta de la esquina, el cumplimiento real de los compromisos adquiridos será la única manera de vencer y convencer. Estaremos atentos... ✎

## Consejo Asesor de CIC



**Eloy Algorri García**  
Secretario General  
del Consejo Superior  
de los Colegios  
de Arquitectos de  
España (CSCAE)



**Javier Méndez  
Martínez**  
Director del Gabinete  
Técnico del Colegio  
de Aparejadores  
de Madrid



**Dolores Huerta**  
Secretario técnico  
de GBCE y socia  
fundadora del  
Estudio de  
Arquitectura CC60



**Melchor Izquierdo  
Matilla**  
Tesorero-Contador  
del Consejo General  
de la Arquitectura  
Técnica de España  
(CGATE)



**Enrique Rovira-Beleta**  
Arquitecto-director del  
Estudio de Arquitectura y  
Consultoría Rovira-Beleta  
Accesibilidad, S.L.P.  
Profesor responsable del  
Área de Accesibilidad de la  
ESARQ-UIC

# ENVOLVENTES "VERDES": REDUCCIÓN BIOLÓGICA DE LA DEMANDA ENERGÉTICA EN LA EDIFICACIÓN

Como en la antigüedad, la capacidad de reducir la demanda energética de calefacción y refrigeración en los edificios sigue considerándose como uno de los principales beneficios proporcionados por las envolventes vegetales en los edificios. Pero no es el único: distintos estudios científicos sobre el efecto isla de calor urbana, conocido con el acrónimo UHI (*Urban Heat Island en inglés*), coinciden en que es una de las medidas más efectivas para la mejora del microclima urbano si su aplicación fuera a gran escala. /



Francesca Olivieri

Profesora del Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM)



123RF

**L**as fachadas y las cubiertas vegetales son componentes del edificio y, como tales, influyen en el flujo de calor que atraviesa la superficie que ocupan. A diferencia de otros elementos constructivos, las superficies vegetales son elementos vivos que interaccionan con el ambiente y el edificio de maneras muy diversas, lo que supone efectos tan significativos como los siguientes:

- ▀ reducción de la demanda energética de calefacción y refrigeración;
- ▀ reducción del efecto isla de calor urbano;
- ▀ regulación del ciclo hidrológico;
- ▀ filtración de contaminantes presentes en el aire;
- ▀ reducción del ruido en el entorno urbano;

- ▀ protección de la biodiversidad en el entorno urbano;
- ▀ beneficios sociales y psicológicos.

En los párrafos que siguen describo los primeros dos efectos citados.

## Reducción de la demanda energética de calefacción y refrigeración

Desde la antigüedad, son conocidos los efectos de las envolventes vegetales como aislantes térmicos en climas fríos y como elementos que evitan el sobrecalentamiento de las superficies en climas cálidos. Aunque estos efectos tuvieran mucho mayor peso antes de la difusión de los modernos

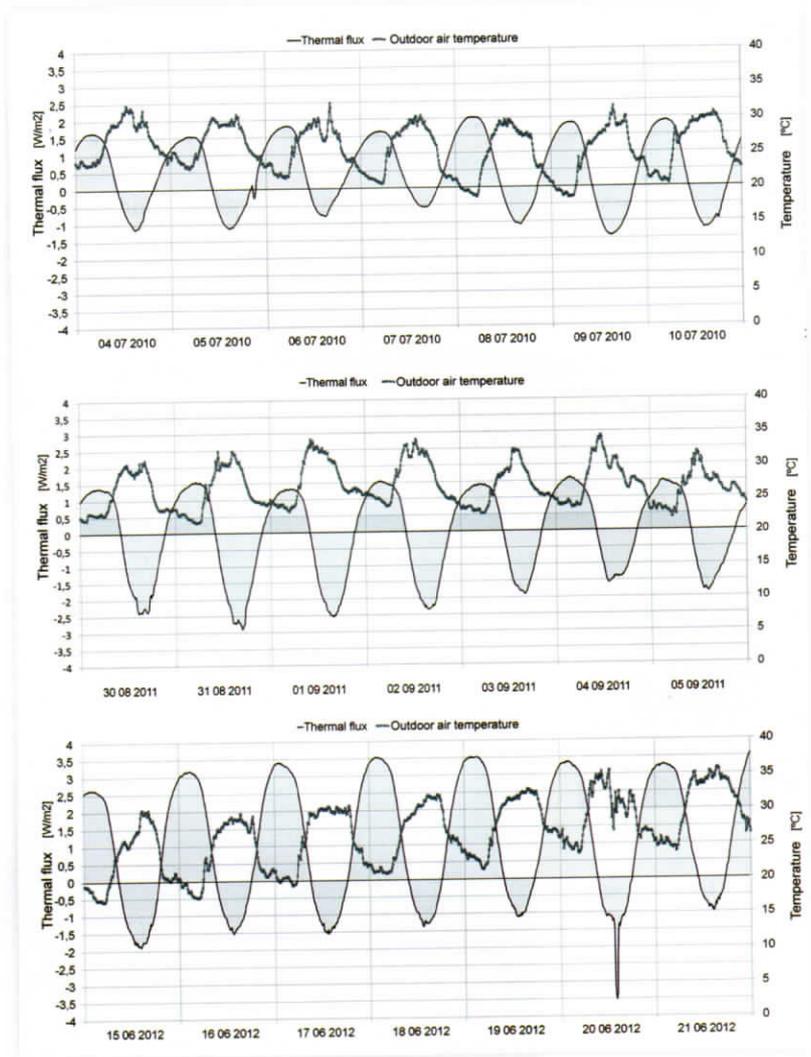
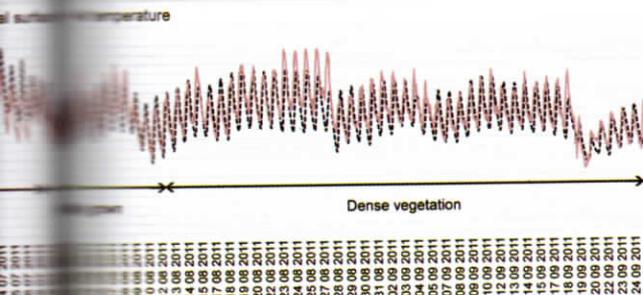
En general, las superficies de las cubiertas verdes son significativamente más frías que las superficies convencionales (incluso hasta 30 °C más frías). Esto demuestra que pueden compensar uno de los principales factores que causa el efecto isla de calor urbano: el sobrecalentamiento de las superficies. Bass, utilizando un modelo matemático, calculó que si se cubrieran un 50% de las azoteas de la ciudad de Toronto con cubiertas ecológicas sin utilizar ningún sistema de riego, se alcanzaría una reducción de la temperatura del aire de 1 °C en verano. Si todos estos techos fueran regados con regularidad, entonces el efecto de enfriamiento sería de 2 °C sobre el área donde estuvieran instalados y de 1 °C en un área geográfica más amplia. Alexandri y Jones, a través de otro modelo matemático, demostraron que debido a la redistribución de la radiación en el interior de las capas vegetales, los intercambios totales por radiación eran menores en cerramientos con acabado vegetal que en cerramientos convencionales. Si las envolventes vegetales fueran instaladas en áreas urbanas amplias, la vegetación enfriaría las masas de aire que entran, consiguiendo descender la temperatura del aire a nivel de calle.

Los autores concluyen que el efecto de refrigeración por bajada de temperatura del aire es más intenso en los climas cálidos y secos pero también las regiones húmedas pueden beneficiarse del enfriamiento del aire a través de las superficies vegetales.

### Estudio experimental

Gracias a una colaboración entre la Universidad Politécnica de Madrid y la Università Politecnica delle Marche (Italia) se realizó un estudio experimental de una cubierta verde extensiva (ver foto de página anterior) situada en una zona de clima mediterráneo costero. El objetivo del estudio fue

**Figura 1.- Comparación entre la temperatura superficial exterior del sustrato y la temperatura del aire. Cuando la vegetación está seca la temperatura del sustrato es mayor que la temperatura del aire. Por el contrario, cuando la vegetación es densa la temperatura del sustrato es menor que la temperatura del aire.**



analizar el comportamiento térmico de la cubierta durante el verano con el fin de evaluar el efecto de la densidad de la vegetación (Figura 1) sobre el rendimiento energético de la cubierta y de identificar las características de las plantas y el sustrato que tienen el mayor impacto.

El estudio se basa en los resultados de las múltiples monitorizaciones llevadas a cabo durante los veranos de 2010, 2011 y 2012 y en el desarrollo de un modelo numérico para el cálculo de la resistencia térmica de sustrato y vegetación. En la segunda parte del estudio se procede a la validación del modelo, utilizando los datos experimentales. Los resultados muestran que una cubierta verde que tiene una alta densidad de vegetación actúa como un sistema de refrigeración pasiva aun cuando la cubierta está muy aislada (valor  $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) y que en estas condiciones la ganancia térmica entrante es de, aproximadamente, un 60% inferior a la que se alcanza en la misma cubierta en ausencia de vegetación (Figura 2).

**Figura 2.- Comparación entre los flujos entrantes y salientes a través de la cubierta ecológica medidos durante tres semanas típicas, caracterizada por la presencia de una vegetación densa (30 de agosto-5 septiembre 2011), de una vegetación parcialmente desarrollada (4-10 julio de 2010) y en ausencia de vegetación (15-21 de junio de 2012).**