

# bia

APAREJADORES MADRID



## 'El Faro', una estudiada asimetría

*Nueva residencia  
universitaria en  
Moncloa*

### ENTREVISTA

Fructuoso  
Flores, consejero  
delegado de Trabis

### CAMPUS IBERDROLA

Paradigma  
internacional  
de eficiencia





## APAREJADORES MADRID



AÑO 2016  
**SMART CITIES  
+ BIM**



**CAI**  
CENTRO DE ATENCIÓN  
INTEGRAL

91 701 45 00

Horario de atención telefónica:

L a J de 8h00 a 16h00

V de 8h00 a 15h00

## HORARIO ATENCIÓN PRESENCIAL

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>VISADOS Y SURCO</b><br>Tel. 91 701 45 00<br>Caja y recogida de expedientes<br>L a J de 8h30 a 16h00<br>V de 8h30 a 13h30 | <b>CONTROL</b><br>L a J de 8h30 a 16h00<br>V de 8h30 a 13h30<br><br><b>WORK CENTER</b><br>L a J de 8h30 a 16h00<br>V de 8h30 a 14h00 | <b>BIBLIOTECA</b><br>L a J de 9h00 a 16h00<br>V de 9h00 a 14h00 |
|---|--|---|

## GRUPO APAREJADORES MADRID

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>AGENCIA DE CERTIFICACIÓN PROFESIONAL (ACP)</b> <a href="http://www.agenciacertificacionprofesional.org">www.agenciacertificacionprofesional.org</a><br>Tel. 91 701 45 00<br>L a J de 9h00 a 17h00<br>V de 8h30 a 14h30 | <b>FUNDACIÓN ESCUELA DE LA EDIFICACIÓN (FORMACIÓN)</b> <a href="http://www.escuelaedificacion.org">www.escuelaedificacion.org</a><br>Tel. 91 531 87 00<br>L a J de 8h30 a 16h30<br>V de 8h30 a 14h30 | <b>AREA BUILDING SCHOOL</b><br><a href="http://www.areabs.com">www.areabs.com</a><br>L a J de 9h00 a 17h00<br>V de 8h30 a 14h30 |
| <b>STA SEGUROS</b><br><a href="http://www.staseguros.com">www.staseguros.com</a><br>Tel. 91 701 45 00<br>L a J de 8h30 a 16h15<br>V de 8h30 a 14h30   | <b>STT</b><br><a href="http://www.sttmadrid.es">www.sttmadrid.es</a><br>Tel. 91 701 45 00<br>L a J de 8h00 a 17h00<br>V de 8h00 a 15h00  |   |

## SERVICIO DE ASESORÍAS

[asesorias@aparejadoresmadrid.es](mailto:asesorias@aparejadoresmadrid.es)

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>ACCIDENTES EN OBRA</b><br>Correo electrónico:<br><a href="mailto:accidente@aparejadoresmadrid.es">accidente@aparejadoresmadrid.es</a><br><br>Horarios y teléfonos de contacto:<br>L a J de 8h30 a 16h30<br>V de 8h30 a 14h30<br><br>En horario colegial:<br>Tel. 91 701 45 40<br><br>En horario no colegial:<br>Tel. 659 90 48 89 | <b>GABINETE DE ORIENTACIÓN PROFESIONAL</b><br>L a V de 8h30 a 14h30<br><br><b>GABINETE TÉCNICO</b><br>Tel. 91 701 45 00<br>L a V de 9h30 a 13h30<br><br><b>JURÍDICA</b><br>Tel. 91 701 45 00<br>Mañanas: 8h30 a 14h00<br>Tardes: cita previa | <b>REHABILITACIÓN</b><br>Tel. 91 701 45 00<br>L a V de 9h30 a 13h30<br><br><b>SEGURIDAD Y SALUD</b><br>Tel. 91 701 45 00<br>M y J de 10h00 a 14h00<br><br><b>SERVICIO DE INSPECCIÓN</b><br>Tel. 91 701 45 00<br>L a J de 9h00 a 15h00<br>V de 9h00 a 14h00 |
| <b>FISCAL</b><br>Tel. 91 701 45 06<br>M y J de 12h00 a 14h00   | <b>LABORAL</b><br>Tel. 91 701 45 35<br>L, X y J de 8h30 a 14h00  | <b>TÉCNICA</b><br>Tel. 91 701 45 00<br>L a J de 9h30 a 14h00<br>V de 9h30 a 13h30  |
| <b>FUNCIONARIOS</b><br>Tel. 91 701 45 00<br>L de 10h00 a 12h00   | <b>PREVENCIÓN DE INCENDIOS</b><br>Tel. 91 701 45 06<br>X de 12h00 a 14h00  | <b>URBANÍSTICA</b><br>Tel. 91 701 45 00<br>L a V de 8h30 a 14h00   |

C/ Maestro Victoria, 3 · 28013 Madrid

Tel. 91 701 45 00 · Fax 91 532 24 07

[buzoninfo@aparejadoresmadrid.es](mailto:buzoninfo@aparejadoresmadrid.es)

[www.aparejadoresmadrid.es](http://www.aparejadoresmadrid.es)



# UN LUGAR DE **ENCUENTRO** Y **DIÁLOGO**



**Jesús Paños Arroyo**  
*Presidente*

**Por todos es sabido** que nuestra función como colegio profesional desde el momento mismo de nuestro nacimiento se ha centrado en la importante tarea de defender los derechos de los aparejadores y el empeño en que el ejercicio de la profesión se ajuste a la ética y a la dignidad. Pero somos una entidad viva, abierta, consciente del cambio de modelo que se está produciendo y con una gran capacidad de transformación, según hemos demostrado a lo largo de nuestra vida. De esta forma, incluso más allá de las meras obligaciones reglamentarias, hemos ido asumiendo firmes compromisos para contribuir al desarrollo sostenible de nuestro entorno y fomentar la diversidad y la apertura de un diálogo enriquecedor con diferentes agentes sociales.

Y como somos una institución dinámica, cada vez estamos tendiendo más puentes y reforzando lazos con empresas, administraciones, universidades y todos aquellos que tengan algo que decir o aportar en esta encrucijada normativa y tecnológica en la que se encuentra un sector que avanza con rapidez de vértigo hacia un escenario inimaginable hace unos años. Por eso, en nuestra sede han debatido autoridades de los tres niveles de gobierno, representantes de

la vanguardia tecnológica, profesores y profesionales de muy distinto perfil. Lo seguirán haciendo. Así, por ejemplo, al cierre de esta edición, tenemos programado un encuentro con el concejal de Desarrollo Urbano Sostenible, José Manuel Calvo, quien responderá las preguntas que se le formulen sobre Madrid y su gestión, y una jornada con personalidades del mundo académico donde, entre otros temas, se debatirá la posibilidad de una ampliación de las funciones de las entidades privadas colaboradoras con la Administración (ECUs) para la obtención de licencias urbanísticas también residenciales, con el consiguiente ahorro de tiempo que ello supondría para los solicitantes.


Extramuros, también hemos multiplicado nuestra presencia en todo tipo de eventos profesionales, foros de debate y medios de comunicación. De hecho, por primera vez, el pasado octubre una de nuestras Jornadas de la Edificación se desarrolló en Ifema, en el marco de Construtec. En ella se debatieron temas de la máxima actualidad, como son el cambio climático o la realidad virtual. Nuestro ánimo es convertirnos en ese elemento catalizador del sector que tanto anhelamos, con una vocación eminentemente prác-

“  
*Partimos en esta nueva andadura con los mejores instrumentos posibles: los empleados del Colegio y la creciente cartera de servicios que ellos hacen posible*  
”

tica y de servicio. Queremos tener un protagonismo activo, ser referente para nuestros profesionales en sus necesidades e inquietudes a la vez que responder a las actuales demandas de la sociedad y de las nuevas generaciones. Porque el Colegio tiene mucho que aportar. En poco tiempo hemos aumentado la oferta de servicios a los colegiados y de atención al ciudadano, los planes de formación —que son una poderosa herramienta para la necesaria actualización de nuestras capacidades—, las jornadas técnicas y la cooperación con empresas y administraciones. También hemos desarrollado de forma notoria nuestra presencia en las redes sociales, cada día más importantes como canal de comunicación.

Nada sintetiza mejor este espíritu que *Casa Abierta*. Con este lema hemos inaugurado una serie de encuentros profesionales con un novedoso formato: en ellos, los asistentes encuentran un excelente lugar para el intercambio de puntos de vista con sus colegas de profesión, además de conocer en un ambiente relajado los diferentes servicios y departamentos del Colegio, con la oportunidad de preguntar todas sus dudas a quienes en ellos trabajan. De la primera convocatoria encontrará el lector suficientes detalles en este número de la revista. Recientemente

se ha celebrado otro encuentro con similar éxito de participación. En él, además, hemos ofrecido las líneas maestras de la iniciativa CAP 2.0, que implica un concepto que creemos no debe faltar en el Colegio del futuro: la creación de un espacio de reunión entre los arquitectos técnicos y las empresas que pondrá en valor sinergias y oportunidades de colaboración. El objetivo es que seamos capaces de adaptarnos a un entorno de trabajo cambiante, pero reafirmandonos en lo que somos. En ese sentido, la versatilidad de nuestra formación básica y nuestra capacidad analítica son grandes activos que nos permiten aspirar a muy variopintas parcelas laborales, al margen de nuestra tradicionales nichos de actividad.

Partimos en esta nueva andadura de apoyo a los profesionales y a la sociedad en la que desarrollan su trabajo con los mejores instrumentos posibles: los empleados del propio Colegio y la creciente cartera de servicios que todos ellos hacen posible. Asesorías de todo tipo, seguros profesionales, tramitaciones, visados, certificaciones profesionales, aulas de formación, oportunidades de empleo... Divulgar este importante catálogo de servicios y ayudas es también tarea prioritaria para que el Colegio se convierta en la casa de todos. 





SOCIEDAD TÉCNICA DE TRAMITACIÓN



¡MADRID!

AGENCIA DE  
ACTIVIDADES



## GESTIONAMOS Y TRAMITAMOS

SUS LICENCIAS DE OBRAS Y  
ACTIVIDAD Y SUS DECLARACIONES  
RESPONSABLES

Entidad Colaboradora  
Urbanística del  
Ayuntamiento de Madrid

- ✓ EFICACIA
- ✓ ECONOMÍA
- ✓ CALIDAD
- ✓ SEGURIDAD
- ✓ PERSONALIZACIÓN
- ✓ PROFESIONALIDAD



**LLAME AHORA**

**917 414 682**

**LE INFORMAMOS  
SIN COMPROMISO**

AVALADA POR:



APAREJADORES MADRID

ACREDITADA POR:



AUTORIZADA POR:



Comunidad de Madrid



Madrid  
EXCELENTE



C/ Maestro Victoria, 3 - Entreplanta · 28013 Madrid · Tel. 917 414 682 · Fax 915 224 934

buzoninfo@sttmadrid.es · [www.sttmadrid.es](http://www.sttmadrid.es)

# SUMARIO

CAMPUS DE FORMACIÓN IBERDROLA  
EN SAN AGUSTÍN DEL GUADALIX



18/24 pág

ENTREVISTA:  
FRUCTUOSO  
FLORES SILVESTRE

34/37 pág



NUEVA RESIDENCIA DE  
ESTUDIANTES 'EL FARO', EN  
EL DISTRITO DE MONCLOA

38/45 pág



|  |    |
|--|----|
| <b>EDITORIAL</b>   | 03 |
| <b>SUMARIO</b>   | 06 |
| <b>ACTUALIDAD</b><br>¿Qué hay de nuevo en<br>la construcción madrileña?  | 08 |
| <b>ACTIVIDAD COLEGIAL</b><br>'Casa Abierta' encabeza los múltiples<br>eventos organizados por el Colegio<br>en los últimos meses | 10 |
| <b>EN CONSTRUCCIÓN</b><br>El campus de formación Iberdrola,<br>un paradigma de eficiencia energética                             | 18 |
| <b>RECUPERAR MADRID</b><br>Rehabilitación de Florida Retiro,<br>el retorno de una vieja estrella                                 | 26 |
| <b>ENTREVISTA</b><br>Fructuoso Flores Silvestre, consejero<br>delegado de Trabis   | 34 |

|   |    |
|---|----|
| <b>EDIFICIO SINGULAR</b><br>La asimetría rompedora de<br>la nueva residencia<br>universitaria 'El Faro' | 38 |
| <b>SMART CITIES + BIM</b><br>Redes inalámbricas de<br>sensores y actuadores                             | 46 |
| <b>REPORTAJE</b><br>Transformación digital en<br>la construcción  | 50 |
| <b>FORMACIÓN</b><br>Exigencias del nuevo<br>entorno profesional   | 52 |
| <b>PROFESIÓN</b><br>Las impresoras 3D<br>aplicadas al ámbito<br>de la edificación                       | 56 |
| <b>SERVICIOS</b><br>Asesoría jurídica del Colegio   | 60 |



## GLORIETA DE LA PUERTA DE TOLEDO, UN ARCO TRIUNFAL DE AZAROSA VIDA



74/81 pág

### SOLUCIONES, PRODUCTOS Y EMPRESAS

65

### HISTORIAS DE MADRID

La convulsa historia de la Glorieta de la Puerta de Toledo y su arco triunfal

74

### TODA UNA VIDA

Jesús González Martín, pionero de la edificación nuclear: "El viejo aparejador ya ha dejado de tener sentido"

82

## TEATROS: MADRID ES LA OBRA Y EL ESCENARIO

86/93 pág



### HUELLAS HEROICAS: EL CAPITÁN TRUENO

94/95 pág



### CULTURA

La evolución de los teatros de Madrid y exposición sobre el Capitán Trueno

86

### VENTANA AL MUNDO

Concluye en Hamburgo un auditorio único en el mundo y otras novedades internacionales.

96

### UNA MIRADA

La facultad de Ciencias de la Información, ejemplo del brutalismo arquitectónico, cumple 35 años

98



# REESTRENO DE **TORRE EUROPA**

NUEVO DISEÑO Y MÁS EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD PARA UNO DE LOS COLOSOS DE AZCA



© D.R.



Torre Europa, rascacielos emblemático de Azca, se somete a una profunda reforma interna y externa. La rehabilitación del inmueble, obra de Miguel de Oriol e Ybarra, sigue los principios de eficiencia, sostenibilidad, conectividad e incorporación de nuevas tecnologías. Con 121 metros de altura, la torre contará con certificación medioambiental LEED. El *hall* ha sido objeto de una transformación a base de techos altos y espacios luminosos. La multinacional AOL ha alquilado ya 800 m<sup>2</sup> para instalarse en la torre. Las obras, según los propietarios, el Grupo Infinorsa, concluirán a principios de 2017.



03

## IGLESIA DE SANTA BÁRBARA 'ABIERTA POR OBRAS'

La Comunidad de Madrid ha iniciado la consolidación de la fachada de la iglesia parroquial de Santa Bárbara, una de las grandes obras del barroco, situada en la Plaza de las Salesas. Con este motivo se ha puesto en marcha la cuarta edición del programa *Abierto por Obras*, que permite visitas guiadas para seguir el desarrollo de las mismas. Así, junto a los andamios de la obra se han levantado otros para que el público pueda observar detalles de la restauración que de otra forma no sería posible. El recorrido se completa con una visita al interior del templo. Hasta el 8 de diciembre.



© COMUNIDAD DE MADRID

04

## GASTO EN VIVIENDA OPTIMISMO EN MADRID

La cuantía media que los madrileños están dispuesto a pagar para adquirir un inmueble en Madrid ha subido un 28% respecto a la tendencia de 2015, según un estudio de la agencia inmobiliaria Casaktua, con más de mil entrevistas. En el caso de los precios de alquiler, el esfuerzo sube un 10%.



CORDON PRESS

05

## SU NUEVA SEDE, EN CONSTRUCCIÓN AMAZON, A MÉNDEZ ÁLVARO EN 2017

La multinacional trasladará su sede el año próximo desde Pozuelo de Alarcón a un nuevo inmueble de 12.000 m² en el sur del complejo Prado Business Park, en Méndez Álvaro. Las oficinas contarán con terraza privada, jardín de trabajo al aire libre, gimnasio, *coffee bar* y dos restaurantes.



06

## MONASTERIOS DE PATRIMONIO NACIONAL OBJETIVO, LA ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

El Real Monasterio de la Encarnación y el Monasterio de las Descalzas Reales tendrán accesibilidad universal en el plazo de un año y contarán con recursos y herramientas informativas para personas con discapacidad visual o auditiva. Estas medidas son fruto del convenio entre el Real Patronato sobre Discapacidad, Patrimonio Nacional y la Fundación ACS.

07

## Gran cita del ciclo constructivo ePower&Building, en IFEMA

Ifema acogió, del 25 al 28 de octubre, ePower&Building, la convocatoria que integra todas las soluciones del ciclo constructivo: Matelec, Constructec, Veteco, Urbótica y BIMExpo. A la cita asistieron 1.200 empresas y 65.000 profesionales. (Ver pág. 14).

[www.ifema.es/epower\\_01](http://www.ifema.es/epower_01)



# #1 JORNADA 'CASA ABIERTA'

## ÉXITO CON VOCACIÓN DE CONTINUIDAD

EL COLEGIO RECIBIÓ LA LLEGADA DEL VERANO COLGANDO EL CARTEL DE "NO HAY BILLETES" EN 'CASA ABIERTA', UNA JORNADA EN LA QUE PROFESIONALES, COLABORADORES Y AMIGOS CONOCIERON MUY DE CERCA LOS SERVICIOS QUE OFRECE LA INSTITUCIÓN.

La jornada del pasado 14 de julio fue algo más que un simple día de puertas abiertas en el Colegio. Fue el anticipo de un salto cualitativo en la forma de entender la relación con sus colegiados. Sin barreras, ventanillas ni corsés burocráticos. Un nuevo modelo de cercanía al profesional que se materializará en la iniciativa CAP 2.0, que va a depurar importantes novedades durante los próximos meses. Versatilidad, adaptación permanente a las nuevas tendencias de la profesión, formación de la más alta calidad y una profunda transformación digital serán los ingredientes del cambio cultural que el Colegio ya ha puesto en marcha.

El encuentro *Casa Abierta*, patrocinado por la empresa Trabis, del Grupo Baraka, se extendió desde las 19:30 hasta bien entrada la madrugada. La convocatoria prometía. Y la mejor muestra de su éxito fue una pregunta casi unánime entre quienes se desplazaron a la calle Maestro Victoria: "¿Habrá más?" Pues sí. Habrá más. En ello estamos.

El aforo estaba ya cubierto con bastantes días de antelación. Clima espléndido y lista repleta de asistentes que fueron subiendo por la escalinata blanca de la entrada del Colegio, engalanada con

una iluminación especial y un *photocall* que venció la resistencia incluso de los más tímidos. Para muchos fue la primera oportunidad de vivir de cerca los flashes de los paparazzi. Pero sin el molesto agobio de las celebridades.

Fue la primera sorpresa para los invitados de la noche. La segunda aguardaba a la vuelta de la esquina. Tras las fotos, los asistentes fueron distribuidos en grupos de reducido número para efectuar un recorrido por los principales servicios y departamentos del Colegio.

### VIAJE AL CENTRO DEL COLEGIO

Fue como una visita a la sala de máquinas de la institución y a su auténtica razón de ser: la atención al colegiado. Los visitantes, obsequiados con un kit de documentación, fueron atendidos en cada una de las etapas por los responsables y trabajadores de las distintas dependencias, abiertos a responder cualquier duda, pregunta o curiosidad.

La visita guiada fue, literalmente, de abajo a arriba, y abarcó los ámbitos de mayor relevancia del Colegio. Comenzó en el área de Gestión de Documentos, siguió en el Centro de Atención de la planta baja, continuó en la Sociedad Técnica de Tramitación, pasó por STA

Más información en  
[[www.aparejadoresmadrid.es](http://www.aparejadoresmadrid.es)]





1: El presidente del Colegio, Jesús Paños Arroyo, anticipó a los asistentes al evento la iniciativa CAP 2.0.

2, 3 y 7: Drones, impresoras 3D y realidad virtual generaron una enorme curiosidad.

4 y 5: La terraza del Colegio fue un espectacular punto de encuentro. Sobre estas líneas, el monologuista Ricardo Castilla.

6: Fructuoso Flores, consejero delegado de Trabis, patrocinadora del evento y nueva empresa colaboradora del Colegio.









8 y 9: Marta Barona Pastor, vocal del Colegio, y el director gerente, Luis Gil-Delgado, durante sus intervenciones para la presentación de la iniciativa CAP 2.0.

10: Javier Fuentes fue galardonado por un vídeo sobre la versatilidad profesional de los titulados en Arquitectura Técnica.

11 y 12: Recorrido de los asistentes por las dependencias del Colegio.

13: David Gwynn and Saturn Alley, animadores musicales de la velada.

14: Photocall en la entrada del Colegio.

15: Kit de obsequio entregado a los asistentes al evento.



Seguros, alcanzó el Gabinete Técnico y la asesoría jurídica, llegó a la Agencia de Certificación Profesional, se extendió al Gabinete de Orientación Profesional, hizo escala en el auditorio y concluyó en la Fundación Escuela de la Edificación. En esta última, los visitantes pudieron apreciar las herramientas de enseñanza a distancia para colectivos que no pueden acudir presencialmente por motivos geográficos. Fue, en definitiva, una oportunidad para conocer de cerca nueve pilares de atención al profesional sobre los que se asienta el Colegio.

La segunda etapa de Casa Abierta tuvo lugar en un entorno espectacular y desconocido por muchos, la terraza del Colegio, que brinda una visión espléndida y poco frecuente del conglomerado urbano que rodea el Colegio.

## DEMOSTRACIÓN TECNOLÓGICA

En este contexto se desarrollaron demostraciones de tres tecnologías a las que el Colegio viene prestando gran atención y que, tarde o temprano, formarán parte del quehacer profesional de un colegiado: realidad virtual, impresoras 3D y uso de drones.

Personal especializado atendió la curiosidad de los visitantes en cada uno de los puestos de demostración. Para algunos, fue el primer encuentro con unas tecnologías con las que pudieron interactuar, ver de cerca y tocar. Algo que hubiera resultado imposible sin la colaboración de las empresas BQ (impresoras), Cromática 45 (drones) y Visual Technology Lab (especializada en dispositivos de realidad virtual).

En representación del Colegio, su presidente, Jesús Paños Arroyo; el director gerente, Luis Gil-Delgado, y la vocal Marta Barona Pastor se dirigieron a los asistentes para subrayar la cultura de modernización y cambio permanente que orienta la labor de la institución de cara a los colegiados. La vocación del Colegio, afirmaron, es actuar de catalizador ante los desafíos tecnológicos y formativos, entre otros muchos, que hoy vive la profesión. Y en esa tarea continuará el actual equipo, con instrumentos que lo acerquen a sus profesionales. En la terraza, entre cócteles y aperitivos, y con una espectacular proyección de luces, se presentó entonces la iniciativa CAP 2.0, uno de los primeros peldaños en esta línea de atención al colegiado. Sus líneas maestras ya están definidas y los frutos comenzarán a materializarse en los próximos meses.

Intervino también en la noche Fructuoso Flores, consejero delegado de Trabis, empresa patrocinadora de la jornada y que se incorpora como entidad colaboradora del Colegio en las numerosas iniciativas previstas para los próximos meses. Además, en el acto fue galardonado Javier Fuentes, autor de un espectacular y emotivo vídeo cuyo hilo conductor es la versatilidad y la capacidad de adaptación a distintos entornos laborales de los titulados en Arquitectura Técnica.

El ingenio y la chispa del monologista Ricardo Castilla y la música en directo de David Gwynn and Saturn Alley pusieron un perfecto colofón al evento. En esos momentos era ya noche cerrada...





# #2

## IV JORNADA SOBRE EDIFICACIÓN: 'SMART CITIES', RETO PROFESIONAL

# EL COLEGIO, PRESENTE EN LA FERIA CONSTRUTEC

LA IV JORNADA TÉCNICA SOBRE EDIFICACIÓN SALIÓ DE SU ESCENARIO HABITUAL EL PASADO 27 DE OCTUBRE Y SE TRASLADÓ A IFEMA. ALLÍ, EN EL MARCO DE CONSTRUTEC, CUATRO PONENTES EXPUSIERON SUS PUNTOS DE VISTA SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, EFICIENCIA ENERGÉTICA, REALIDAD VIRTUAL Y CERTIFICACIÓN PROFESIONAL.

**El reto profesional** para convertir en realidad el concepto de *smart city* fue el eje del cuarto encuentro organizado por el Colegio. Su presidente, Jesús Paños Arroyo, destacó en el acto de apertura conceptos íntimamente ligados al desarrollo de las ciudades inteligentes mediante el uso de la metodología BIM, como la eficiencia energética, el respeto medioambiental y la industrialización de los procesos constructivos.

Francisco Javier Méndez, director del Gabinete Técnico del Colegio y moderador del encuentro, expuso el largo camino que aún resta para convertir a Madrid en una *smart city*. De los 6,5 millones de personas que mueren al año en el mundo por una deficiente calidad del aire, 27.000 son españoles y, entre 2.300 y 2.500, fallecen en Madrid. Además, recordó Méndez, hay 43.000 edificios de más de tres plantas no accesibles en la capital, un 40% del total, y un 38% de la población vive en Áreas Preferentes de Impulso a la Regeneración Urbana (APIRU), las más necesitadas en rehabilitación inmediata. “Hay, además, una doble velocidad: la Adminis-

tración tarda en gestionar la normativa mientras la industria marca un ritmo vertiginoso en sus innovaciones”.

En su intervención, y siguiendo esta senda realista, Eduardo Montero, arquitecto técnico y consultor, subrayó que, en materia de cambio climático y eficiencia energética, “tenemos todo por hacer”. Según el ponente, “siete millones de personas viven en situación de pobreza energética en España, el quinto país europeo con la electricidad más cara”. Mientras que la UE ha rebajado las emisiones de CO<sub>2</sub> un 24%, “España las ha incrementado entre un 3 y un 4%”. Los estudios apuntan a que “el norte de España, en 2050, tendrá un clima mediterráneo y en el centro viviremos con una temperatura similar a la de Marruecos. Por tanto, habría que ser más estrictos, aumentar las especificaciones y no solo limitarse a cumplir la normativa. Los edificios que construyamos ahora vivirán unos veranos abrasadores”, dijo Montero. Los esfuerzos individuales, explicó, no pueden dejarse llevar por el desaliento de una sociedad que no los secunda, una trampa mental habitual que alimenta la inoperancia social.





Apertura de la IV Jornada sobre Edificación en el marco de Construtec. De izquierda a derecha, Eduardo Montero Fernández de Bobadilla, Jesús Paños Arroyo, Francisco Javier Méndez, Lluç Martí Fibla, Iván Gómez Rodríguez y Diana Tello Piquer.

Lluç Martí, CEO y cofundador de Plactherm, explicó cómo puede aplicarse el *Internet de las Cosas* en favor de la eficiencia energética en centros de trabajo.

#### OPTIMIZACIÓN DE OFICINAS

“Informes de grandes empresas españolas indican que los trabajadores ocupan su puesto de trabajo menos de un 50% del tiempo”, dijo Martí. De ahí que la climatización de un edificio entero suponga derroche energético. En este sentido, Martí explicó las investigaciones de Plactherm, una *startup* que ha desarrollado un sistema de calefacción inteligente por suelo que mejora la eficiencia de reparto de calor placa a placa. El sistema está formado por baldosas con sensores de temperatura y presencia, que se controlan desde el *smartphone* y cuya eficiencia es un 30% superior a otros suelos radiantes.

La ponencia de Iván Gómez Rodríguez, de Visual Technology Lab, giró en torno a la realidad virtual aplicada a la metodología BIM, que genera una total sensación de presencia en el modelo,

tal y como si se estuviera dentro de él. A través de dispositivos específicos, el profesional de la edificación y el cliente final pueden interactuar con el modelo como si estuvieran inmersos en él en la vida real, a escala 1:1, y con distintas librerías de materiales, acabados y objetos, sin necesidad de hacer pisos-piloto o maquetas.

#### NECESARIA CERTIFICACIÓN

Por último, Diana Tello Piquer, gerente de la Agencia de Certificación Profesional de la Edificación y la Arquitectura (ACP), puso de relieve la vital importancia que tiene

la certificación profesional en un mercado cada vez más competitivo y global en el que la oferta de profesionales supera con mucho la demanda. Hoy es tan importante la titulación como la demostración de competencias. “Las empresas exigen profesionales cada vez más especializados y capaces de demostrar habilidades que van más allá de una formación genérica. Además, la corriente de liberalización profesional obligará a los profesionales a demostrar que están preparados para desarrollar una actividad independientemente de lo que diga su currículum”, explicó Diana Tello.

**Hay una doble velocidad en el sector de la edificación. La innovación tecnológica es infinitamente más rápida que el ritmo normativo de la Administración**



# #3 CURSO DE ACCESO AL MERCADO LABORAL

## Orientación de calidad para el empleo

57 HORAS LECTIVAS EN VIERNES ALTERNOS

El Gabinete de Orientación Profesional llevó a cabo el pasado 7 de octubre la presentación de un curso de carácter gratuito orientado a facilitar el acceso al mercado laboral a los alumnos de arquitectura técnica, grado e ingeniería de edificación precolegiados y a colegiados recién titulados. En el curso, de 57 horas de carga lectiva y que durará hasta septiembre de 2017 en viernes alternos, se abordará todo el abanico de posibilidades que ofrecen el sector y su ejercicio profesional, con especial énfasis en la rehabilitación, el interiorismo, el empleo público, el *management*, el aseguramiento y la certificación profesional.



## Nuevas tecnologías

Una de las grandes novedades que ofrecerá este primer curso se centrará en la aproximación al mercado laboral a través de las nuevas tecnologías y las redes sociales. Los alumnos asistentes, que estarán habilitados para realizar prácticas en empresas del sector, recibirán también orientación sobre el modo de realizar y adaptar su currículum a las exigencias de las empresas. El curso cuenta con profesorado de alta calidad. Entre otros docentes figuran Javier Méndez, director

del Gabinete Técnico del Colegio; Jesús Esteban, director de Desarrollo del Área de Seguridad en Construcción de SGS Tecnos o Diana Tallo Piquer, directora de ACP. Además, la presentación del curso sirvió también para informar a los asistentes de todos los servicios ofrecidos por el Colegio, como las asesorías técnicas y jurídicas, la tramitación de visados de actuaciones profesionales o el calendario de cursos y másteres ofrecidos en sus instalaciones.

# #4 TALLER DE 'FACILITY & ASSET MANAGEMENT'

## Una profesión que pisa fuerte

TALLER PRÁCTICO SOBRE SUS COMPETENCIAS

El objetivo del taller impartido el pasado 6 de octubre fue, a través de un caso real, analizar la contribución del *facility manager* en la gestión de servicios y activos en nuestra sociedad, tanto en empresas como en Administraciones Públicas. Su contenido fue eminentemente práctico:

- Identificación de los activos. Tipologías, usos y estado.
- Qué modelo de gestión del activo debe implementarse.
- Qué tipo de gestión del espacio se debe desarrollar.

En optimización, funcionalidad y ergonomía se debatió sobre:

- Qué servicios hay que desarrollar y cómo se van a gestionar.
- Qué modelo de gestión económica se debe implantar.
- Qué modelo de sostenibilidad es necesario poner en marcha.
- Qué modelo de gestión energética es aconsejable.
- Cómo desarrollar un programa de Operación y Mantenimiento.
- Parametrización de mediciones y resultados.





## #5 'MÁSTER CLASS' SECTOR INMOBILIARIO

### Paisajes después de la crisis

#### EL NUEVO MERCADO Y LAS EXPECTATIVAS

El objetivo de esta *máster class*, impartida el 22 de septiembre, fue aportar una visión sobre la situación del nuevo sector inmobiliario, surgido tras la última crisis, con la aparición de nuevos actores, nuevos productos y una nueva forma de operar. También se abordó su previsible evolución futura y se presentaron algunas propuestas para lograr un sector sostenible y competitivo. Durante el encuentro se fomentó el interés de los asistentes para incorporarse al Máster Inmobiliario Profesional (MIP), resolviendo sus dudas sobre el programa y sobre las expectativas que aguardan a los profesionales del sector.



## #6 EXPOSICIÓN DE PINTURA

### Ataúlfo Casado, otra forma de mirar

#### HISTORIA DE UN PINTOR QUE QUEDÓ CIEGO



Del 6 al 28 de octubre, la obra pictórica de Ataúlfo Casado Bustarviejo ha presidido la Sala Capellanes del Colegio. "Pinto para hacer felices a los demás", ha dicho siempre Casado, que sintió desde niño la vocación por la pintura. Recibió los primeros galardones y el reconocimiento a su valía como artista siendo

aún muy joven. A los 14 años ya obtuvo acreditación como copista del Museo del Prado. Posteriormente estudió en la Academia de Bellas Artes de San Fernando y, debido a una enfermedad degenerativa, perdió la visión a los 40 años. A pesar de su ceguera, volvió de nuevo a la pintura en 2007.

Ataúlfo Casado ha participado en distintas convocatorias de certámenes nacionales y ha sido ganador de múltiples premios de pintura. Además, ha realizado numerosas exposiciones nacionales individuales y también colectivas a nivel internacional.

## #7

## JORNADAS INFORMATIVAS



### Precolegiación

#### SESIÓN CON 120 ALUMNOS

El salón de actos de la ETSEM de la Universidad Politécnica de Madrid albergó el pasado 4 de octubre la segunda jornada de precolegiación del presente curso académico. El acto contó con ponentes como Rafael Fernández Martín, secretario del Colegio; Sonia Nuño Rodríguez, responsable del Gabinete de

Orientación Profesional; Felipe Aparicio Jabalquinto, director del Área de Desarrollo de Negocio; Ignacio Moreno Balsalobre, director técnico de la Fundación Escuela de la Edificación, y Diana Tallo Piquer, gerente de la Agencia de Certificación Profesional. Asistieron a la jornada 120 alumnos de proyecto de fin de carrera que recibieron documentación detallada sobre las ventajas y servicios que ofrece el Colegio a sus profesionales.



### Libro de incidencias electrónico

#### APP LIE EN EL PORTAL

Ahorrar tiempo es fácil gestionando la Coordinación de Seguridad y Salud con el Libro de Incidencias Electrónico App Lie, a través de los Trámites Digitales del Portal del Colegiado. Una jornada informativa mostró, el pasado 6 de octubre, cómo se

maneja esta herramienta. La App Lie permite:

- Crear anotaciones electrónicas e incluir imágenes.
- Redacción por voz de las anotaciones.
- Geolocalizar cada anotación y recoger las firmas de los intervinientes en el dispositivo.
- Enviar las anotaciones en el mismo momento de realizarlas desde el dispositivo.
- Gestionar los intervinientes de la obra.





## CAMPUS DE FORMACIÓN IBERDROLA

# PARADIGMA DE EFICIENCIA

TALLERES, AULAS, OFICINAS, AUDITORIO, RESTAURANTE, UN HOTEL... OCHO EDIFICIOS UNIDOS POR UNA ICÓNICA MARQUESINA DAN VIDA AL FUTURO CAMPUS DE IBERDROLA. LA SOSTENIBILIDAD FIGURA EN SU ADN.

👉 Vicente Olmedilla, arquitecto y arquitecto técnico  
📷 Clara Álvarez

**Este ambicioso proyecto** está llamado a ser el centro de formación de referencia de Iberdrola a nivel internacional. El nuevo campus lo componen ocho edificios independientes en torno a una plaza y unidos por una gran marquesina. Las obras constan de dos fases. La primera concluyó en septiembre pasado.

La sencillez y funcionalidad han orientado los trabajos. Un mismo lenguaje arquitectónico ha agrupado a elementos tan dispares como talleres de formación, aulas, oficinas, auditorio, restaurante, hotel y un edificio exclusivo para instalaciones.

Situado en San Agustín del Guadalix, un entorno natural fuera de la conurbación metropolitana de Madrid, el lugar presenta





Así luce ya el que será futuro centro de formación de la principal compañía eléctrica española.

un clima propio de la meseta. Veranos cada vez más calurosos han orientado el diseño del campus, con espacios exteriores habitables todo el año y servicios propios que lo dotan de autonomía en sus funciones. En la configuración del campus destaca la separación funcional entre vehículos y personas. Se ha creado un circuito elevado para la comunicación peatonal entre edificios a través de pasarelas que conectan con la plaza central y se ha segregado el tráfico vehicular, que se desarrolla a nivel del suelo.

Otro concepto esencial en el diseño fue la sostenibilidad funcional, que el despacho de arquitectos Alonso Balaguer aporta a sus proyectos y que en este caso facilita la redefinición futura de espacios. Para ello

se ha creado una estructura que deja libres de soportes los espacios interiores, susceptibles así de volver a ser acondicionados para nuevas necesidades. Ello se ha logrado mediante mallas de hasta 8x16 metros, materializadas en una estructura de hormigón armado con losas y vigas postesadas.

Los cerramientos pesados exteriores e interiores se han realizado con fábrica de bloque de hormigón armado en distintas variantes y disposiciones constructivas, alcanzando alturas de hasta 9 metros sin arriostramiento. Los cerramientos ligeros se han realizado con distintas composiciones de placas de cartón yeso y mamparas acristaladas. Al exterior, las fachadas ciegas son ventiladas y las acristaladas están cons-

tituidas por muros cortina con una limitada gama de acabados entre los paneles de hormigón ligero (GRC), vidrio y aluminio en distintas versiones: composites, ondulados y perforados. Acabados todos ellos de carácter frío que contrastan con la calidez del suelo de madera en las pasarelas exteriores, los muros de gaviones como elemento de contención de tierras o el adoquinado.

En los acabados interiores la gama es también limitada. Los revestimientos verticales varían, desde la calidez de los empanelados acústicos de madera hasta el contraste con el vidrio en espacios donde la luz forma parte del discurso arquitectónico. Los solados son resinas de uso industrial en las zonas de talleres, moquetas en aulas





El auditorio cuenta con una fachada lateral acristalada. Paneles giratorios gradúan la intensidad de la luz ●

y espacios de trabajo, y gres en zonas de uso común. Los falsos techos presentan un repertorio adecuado para cada uso, desde los modulares hasta laminas de aluminio y lisos. En talleres y aparcamientos bajo los edificios se emplean formalizaciones de falsos techos incompletos como límites visuales.

#### UN CUIDADO AUDITORIO

Es de destacar el auditorio ubicado en el edificio 2, uno de los espacios protagonistas del campus y en el que se ha puesto especial cuidado en el diseño y elección de materiales. Los revestimientos de madera y los techos se denominan Acustiplas y Acustigrind y han sido fabricados por industriales de Madrid con patentes propias. Pero a diferencia de la conformación habitual, el auditorio se abre a la luz a través de una fachada lateral acristalada, donde la intensidad luminosa se gradúa con paneles giratorios.

La acústica se ha cuidado especialmente en las aulas, con empanelados de alto aislamiento y capacidad de amortiguación. También en los talleres, donde se evita la reverberación a través de paneles acústicos en los techos en forma de islas. Los acabados del auditorio se han elegido valorando muy especialmente estas cualidades y en el hotel se han conseguido altos niveles de aislamiento entre habitaciones por medio de tabiquería seca con nuevos materiales que impiden los puentes acústicos.

Las cubiertas se han configurado para satisfacer la profusión de instalaciones de todo tipo propias de los edificios actuales. El objetivo ha sido permitir un mantenimiento actual y futuro que coexista con el soporte necesario para sostener múltiples







equipos de hasta 20 toneladas de peso en forma de bancadas elevadas.

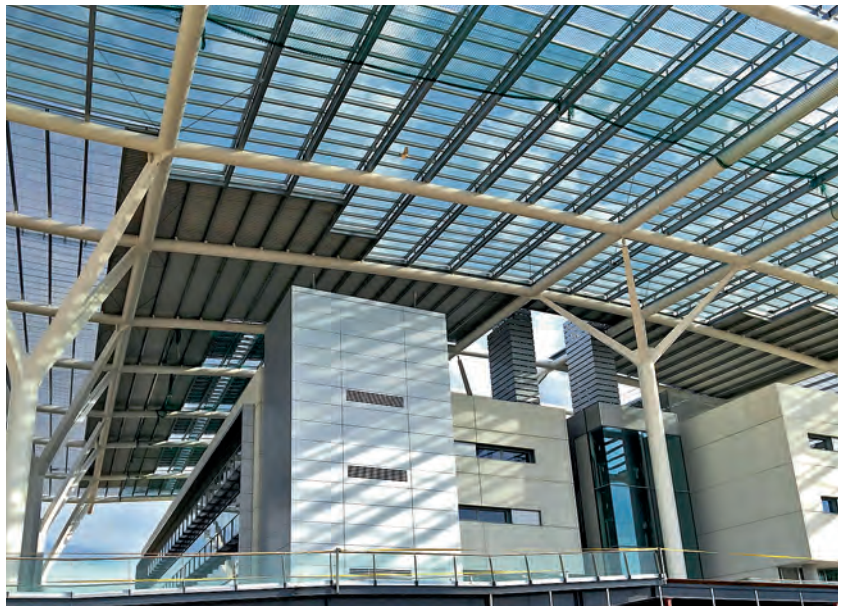
La dotación de servicios aconsejó centralizar la producción de frío y calor en un edificio específico, el número 8, situado discretamente al fondo del complejo. Desde él se reparten conductos tanto de aclimatación como de electricidad y comunicaciones a través de una galería de servicios subterránea con derivaciones a cada edificio. En las cubiertas de cada edificio se sitúan las respectivas climatizadoras.

### EMBLEMÁTICA MARQUESINA

Es, sin duda, el elemento más singular del campus. Se trata de una superficie curvada y quebrada en sus dos direcciones principales y sustentada por ramas que acaban sobre los fustes y que en conjunto denominamos *árboles*. Para proyectar un elemento tan complejo fue necesaria una maqueta a escala que fue sometida al túnel de viento para conocer con la máxima precisión la concentración de cargas y optimizar las secciones de los materiales y el diseño estructural. Las vigas principales son tubos de acero curvado de 75 mm de diámetro y 20 mm de espesor, con longitudes que alcanzan hasta 37 metros. Los pilares son también tubulares de 1.000 mm de diámetro, 25 mm de espesor y hasta 27 metros de altura.

Las superficies de cobertura de este emblemático elemento se han configurado como protectores climáticos que gradúan la luz. Desde la total opacidad de las bandejas de aluminio y aislamiento térmico, pasando por chapas grecadas perforadas que tamizan la luz solar y llegando a un lu-

3



cernario de aluminio y vidrio con módulos de 3x1 metros que ocupa más de 5.000 m<sup>2</sup>. Los vidrios de este lucernario presentan una estudiada composición para limitar la radiación solar. Conjugan una buena iluminación de los espacios abiertos con una completa seguridad en su puesta en obra y mantenimiento. Se componen de tres capas, una templada y dos termoendurecidas adheridas con láminas de seguridad y completadas con un serigrafiado superior que hacen su superficie antideslizante para el tránsito de mantenimiento.

En la búsqueda de la sostenibilidad son de destacar las superficies captadoras

1. Panorámica del campus tras la primera fase de las obras, que concluyó el pasado septiembre.

2. Las vigas principales de la marquesina alcanzan los 37 metros de altura. Los pilares, también modulares, llegan hasta los 27 metros. Las medidas

de seguridad fueron un reto permanente durante su instalación.

3. Un lucernario de aluminio y vidrio forma parte de la cubierta de la marquesina. Los vidrios se extienden en módulos de 3x1 metros que ocupan 5.000 metros cuadrados y limitan la radiación solar.





## El Campus Iberdrola opta a la acreditación LEED Oro. En la superficie de la marquesina se ha creado una ‘plantación fotovoltaica’ y térmica

solares situadas en la marquesina. Aprovechando la estructura de esta superficie protectora se ha creado una *plantación* fotovoltaica y térmica, con una capacidad de producción de 800 kWp. También se han dispuesto tubos de vacío para uso tanto en ACS como en producción de frío mediante absorción con una potencia de 600 kW.

Otro aspecto importante en la sostenibilidad del complejo es la gestión del agua. Un gran aljibe-estanque de tormentas, con capacidad para almacenar 12.000 m<sup>3</sup>, está enterrado frente al complejo en el punto más bajo del campus. Su función es recoger aguas pluviales, servir de reservorio para grandes tormen-

tas y como aljibe de acumulación para el riego de las superficies verdes. Las aguas grises también se recogen y depuran para su uso en los inodoros del hotel.

### CONFORT Y EFICIENCIA

El Campus Iberdrola está siendo certificado dentro del estándar LEED con el objetivo oro, de acuerdo con criterios de sostenibilidad en ubicación, transporte, diseño, proyecto, construcción y puesta en marcha y gestión de las instalaciones. En cuanto a ubicación, la certificación LEED valora el aprovechamiento de una parcela ya urbanizada, la disposición de servicios, la conectividad, el transporte colectivo y alternativo y el uso de vehículos eléctricos, para los que el campus estará dotado de cargadores. En diseño se han tenido en cuenta las condiciones pasivas en las que, una vez más, la marquesina juega un papel clave, el uso de materiales de procedencia cercana, reciclados y rápidamente renovables, y el diseño de instalaciones eficientes y con un alto grado de control en su puesta en marcha y explotación.

La construcción del campus se desarrollará en dos fases. En la primera se ha construido el edificio industrial, uno de los edificios de aulas y talleres, servicios generales, restaurante y auditorio, hotel-residencia y multiusos, además del 60% de la superficie de marquesina. En la segunda fase se construirá otro edificio de talleres, aulas y museo y dos edificios para formación y administración, además del resto de la marquesina.

El principal reto en la coordinación de la obra ha sido levantar la marquesina entre





los edificios en construcción. Para ello se ha necesitado una infraestructura y unos medios auxiliares excepcionales en edificación. Pese a contar con grandes espacios abiertos entre edificios, la dimensión de las grúas y de los propios elementos de la estructura de la marquesina pusieron a prueba a los responsables de la planificación y seguridad.

## OBRA EN LOTES

La división de la obra en lotes permite una mayor fidelidad entre el proyecto, la tecnología y la calidad que aportan las empresas contratistas, además de un mayor grado de control sobre el producto final. Pero es un reto para la planificación y la seguridad de la obra que en el Campus Iberdrola hemos conseguido superar.

Varios aspectos transversales destacan en la construcción. El primero es el uso de materiales y sistemas constructivos industrializados y técnicas secas que ayudan a mantener un alto grado de orden y precisión, pasando de la construcción al montaje. Con la estructura, los cerramientos pesados y las soleras construidas, el resto de los elementos han sido prefabricados o industrializados. Esto presenta ventajas como

la intervención de empresas con alto grado de tecnificación y formación en su personal, empresas que aportan componentes tecnológicos esenciales.

Otro aspecto derivado de la industrialización es la precisión geométrica alcanzada

mediante el uso de tecnologías de diseño, fabricación y montaje integradas. La construcción de la marquesina hubiera sido un difícil reto hace pocos años, resuelto ahora mediante programas informáticos capaces de modelar, enviar a fabricación y planificar el montaje con absoluta precisión. Incluso las condiciones térmicas del montaje se han tenido en cuenta en el despiece de elementos estructurales. Cabe señalar que buena parte de los grandes elementos de la marquesina se montaron durante el verano de 2015 con temperaturas máximas diurnas por encima de los 35°. Ello obligó a realizar las soldaduras en altura durante la noche, dadas las especiales características del equipo de los soldadores y la cantidad de material fundido durante el soldeo.

Singular fue también la fabricación, elevación y colocación de bandejas de aluminio de la cubierta de marquesina de hasta 60 metros de longitud sin juntas. Se dispusieron a pie de obra rollos de chapa de aluminio y una plegadora extrusionadora capaz de fabricar bandejas conformadas con la única limitación de la longitud del rollo de chapa. Sin embargo, elevar estos elementos sí



4

## EL CAMPUS EN NÚMEROS

- Superficie construida total (Fases I y II): 44.400 m<sup>2</sup>
- Superficie cubierta por la marquesina: 28.989 m<sup>2</sup>
- Talleres de formación Fase I: 7 Unidades / 140 plazas docentes
- Aulas de formación Fase I: 14 Unidades / 422 plazas docentes
- Salas de formación Fase I: 10 Unidades / 96 plazas
- Auditorio: 342 Plazas
- Restaurante Fase I: 248 Plazas
- Hotel: 106 Plazas
- Inversión total: 55 Millones de euros

5



4. Para el auditorio, ubicado en el edificio número 2, se ha seguido un cuidadoso diseño y elección de materiales. Los revestimientos de madera y los techos han sido fabricados por industriales de Madrid con patentes propias. Cuenta con 342 plazas.

5. El campus se encuentra ubicado en el término de San Agustín del Guadalix, con un entorno natural alejado de la zona conurbada de Madrid. Cuenta con un sistema inteligente de 12.000 metros cúbicos para recuperar y gestionar el agua de lluvia.





6. El campus se ha beneficiado de todas las ventajas que aportan los sistemas constructivos industrializados.

#### FICHA TÉCNICA

##### Proyecto y dirección de obra:

Ignacio Alonso. Arquitecto.  
Miguel Bargalló y Vicente Olmedilla. Arquitectos.  
Alonso&Balaguer y Arquitectos Asociados.

##### Dirección de la Ejecución de la Obra y Coordinación de Seguridad y Salud:

Vicente Olmedilla. Arquitecto técnico (VOARQ).

##### Ingeniería:

Javier Galán. Ingeniero industrial (ARUP).  
Instalaciones.  
José Antonio del Rosario. Ingeniero de Caminos.  
Estructuras.  
Matías García. Arquitecto. Cubierta marquesina.

##### Gerencia de obra y Project manager

Javier Menéndez Fuster. Gerente (TYPESA)  
Antonio Mendieta. Planificación. Arquitecto técnico.  
Adela Mora. Control de costes. Arquitecta técnica.  
Eusebio Martínez. Instalaciones.

##### Empresas Constructoras e Instaladoras en Fase I

Obra Civil: Javier González, Manuel Rivas.  
Gustavo Sánchez, Mónica Godoy, Eva Gómez,  
Marta Lara, Mónica Palomar, Oscar Sebastián,  
Jesús Gallego, Luis Albo (Corsan-Corviam  
Construcción).

Eléctricas: Eduardo Monzón (Elecnor).

Mecánicas Enrique Martínez (Imtech).

Marquesina: José Vicente Ferrer, Javier  
Casado, Antonio Poveda (Anro Construcciones  
Metálicas).

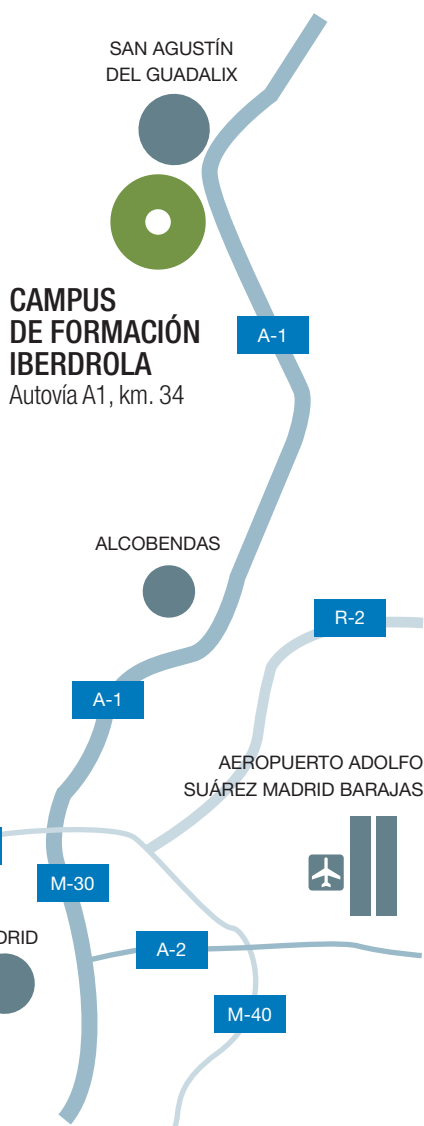
Cubiertas: Jesús Ocampo, Isidro Carchenilla.  
(Acieroid).

##### Fecha de finalización de la Fase I

Septiembre de 2016

##### Propiedad

Iberdrola Servicios Generales  
Jacobo Lara, Marcos Galindo y Javier Gallego.



constituía una limitación. Fue necesaria la construcción de útiles de elevación en forma de grandes vigas en celosía de 40 metros de longitud. Una vez en la cubierta de la marquesina, el traslado se realizaba manualmente hasta el lugar de puesta en obra.

#### LA SEGURIDAD, UNA OBSESIÓN

Iberdrola es una compañía sensibilizada por la seguridad en todas las actividades que realiza. Su lema en esta materia es *Accidentes 0*. De ahí que la seguridad y salud laboral hayan sido los principales objetivos, por encima de cualquier criterio de producción. La implementación de las directivas de la compañía en esta materia sobre los estudios y planes de seguridad de cada lote, y la coordinación entre ellos, han sido una continua preocupación. La presencia permanente en la obra de los responsables de seguridad específicos de los contratistas y del coordinador ha ofrecido en este aspecto resultados inmejorables.

Otras medidas excepcionales han sido la implantación de un sistema de comunicación entre los trabajadores y la coordinación de seguridad, incluso con charlas de formación y concienciación. Incluso llegamos a hacer una presentación del proyecto a los trabajadores, algo que debería ser habitual si consideramos que ellos son parte esencial en la creación de una obra arquitectónica y objetivo fundamental de la seguridad.

La construcción de la marquesina ha supuesto también un reto en materia de seguridad. Desde el control y movimiento de grandes medios auxiliares hasta compa-

tibilizar el trabajo en altura en la estructura y cubierta con el que se desarrollaba en los edificios y en la urbanización. Implantamos la doble seguridad en capas en todos los trabajos de marquesina: una orientada a la seguridad en los trabajos sobre ella y otra para la seguridad de la obra inferior.

Pero, a pesar de todas las medidas, la posibilidad de que un trabajador llegara a quedar suspendido de una línea de vida nos llevó a estudiar con qué ayudas podríamos llegar a contar y en cuánto tiempo. La conclusión fue que los tiempos de reacción y rescate de los servicios de emergencia no podían ser garantizados y podría llegar a ponerse en riesgo la vida del operario suspendido. Para solventarlo establecimos un protocolo de rescate en altura que pasó por disponer siempre en obra de cestas telescópicas y personal adiestrado para la operación, aunque gracias a las medidas generales de protección no fue necesario. 🏆





**POR SER COLEGIADO,  
TIENES UN PRECIO MEJOR  
EN TU SEGURO**



  
**staseguros**

CORREDURÍA DE SEGUROS

C/ Maestro Victoria, 3 · 28013 Madrid  
seguros@staseguros.es  
[www.staseguros.com](http://www.staseguros.com)

**¿HABLAMOS?  
91 701 45 00**

STA SEGUROS ES UNA EMPRESA CERTIFICADA  
Y PARTICIPADA POR



COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES,  
ARQUITECTOS TÉCNICOS  
E INGENIEROS DE EDIFICACIÓN DE MADRID

## Seguros personales



### Seguros de Hogar

Tu patrimonio no se verá en apuros con nuestra protección.



### Seguros Auto

Para tu coche o tu moto.  
Pero sobre todo para tu seguridad.



### Seguros de Vida

No dejes desprotegidas a las personas que más quieres.



### Seguros de Accidentes

No sufras ante los imprevistos que puedan producirse.



### Planes de Pensiones

Vive la tranquilidad de una buena jubilación que garantice tu futuro.



### Seguros de Salud

Para disfrutar de lo que verdad importa, para poder elegir siempre lo mejor.



### Protección de Alquiler

Si eres propietario, no te lles sorpresas con tu inquilino. Asegura tranquilidad.

## Seguros profesionales



### Responsabilidad Civil Profesional

Un seguro **muy específico** para tu actividad profesional.



### Decenal a la Edificación

Las mejores garantías a un **precio imbatible**.



### Todo Riesgo Construcción

Imprescindible para estar protegido ante cualquier eventualidad.



### Avales ante la Administración Pública

De hasta **10.000 euros** sin estudio previo.



### Incapacidad Laboral Temporal

Porque tus ingresos no deben verse afectados por culpa de una enfermedad o un accidente.







# EL RETORNO DE **UNA ESTRELLA**

REHABILITACIÓN DE FLORIDA RETIRO





LA REHABILITACIÓN DE LA SALA FLORIDA HA CONSOLIDADO EL EDIFICIO HISTÓRICO Y LA SALA DE FIESTAS ANEXA, SUSTITUYENDO LOS APÉNDICES DE BAJA CALIDAD POR NUEVOS ELEMENTOS QUE DAN RESPUESTA A LOS USOS ACTUALES.

📷 Carlos Page 📷 Luis Rubio

**Un pedazo de la historia del Retiro** convive con el que fuera mediático escenario, respetando la escala de los árboles que enmarcan el conjunto. La nueva ala meridional se alinea con el paseo de Panamá y se aparta de lo ya construido mediante un vacío alargado con cubierta de vidrio que ejerce de distribuidor entre los distintos ámbitos. El pabellón de Fernan-

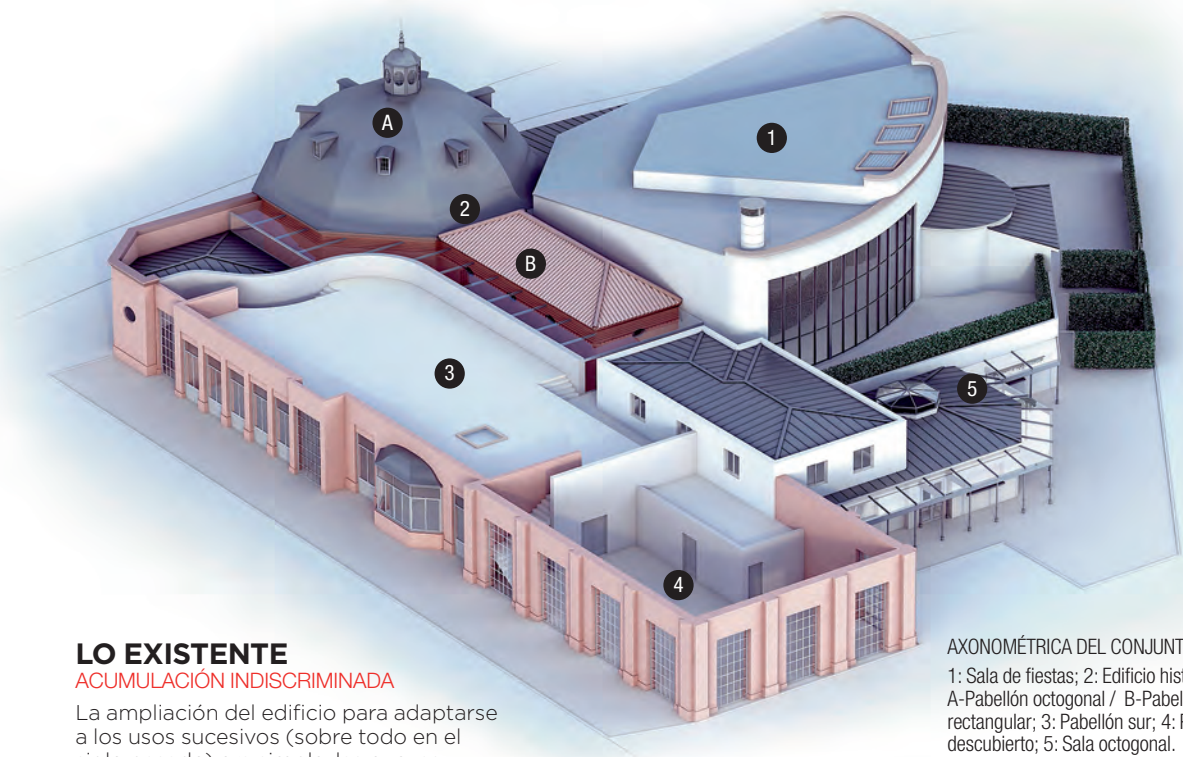
do VII, la sala de fiestas de 1946, un pequeño espacio de planta octogonal, aquel cuerpo rectangular rematado por un patio, la zona de terrazas y los espacios de servicio quedan ordenados e integrados en el parque sin ruido alguno.

Prevista para cuatro meses, la actuación se ha alargado en el tiempo, siempre bajo supervisión arqueológica. Juan Antonio

Santuy, arquitecto técnico y director de la Ejecución de la Obra, lo resume así: “Lo que era un lavado de cara se convirtió en un importante trabajo de consolidación y reconstrucción, a causa del mal estado de lo existente”. En primer lugar, la demolición de techos de la sala de espectáculos reveló que la estructura metálica de cubierta, de casi 70 años de antigüedad, se encontraba en mal estado de conservación y no tenía la resistencia necesaria para las solicitaciones previstas por la normativa actual. Por tanto, se sustituyeron todas las cerchas, manteniendo únicamente los pilares.

“Sin tiempo de trabajar en el estudio, para acortar plazos, hubo que resolver los





## LO EXISTENTE

### ACUMULACIÓN INDISCRIMINADA

La ampliación del edificio para adaptarse a los usos sucesivos (sobre todo en el siglo pasado) era simple: las nuevas construcciones se iban adosando al núcleo histórico que, progresivamente, desaparecía bajo una acumulación de cuerpos heterogéneos.

#### AXONOMÉTRICA DEL CONJUNTO

1: Sala de fiestas; 2: Edificio histórico; A-Pabellón octogonal / B-Pabellón rectangular; 3: Pabellón sur; 4: Patio descubierta; 5: Sala octogonal.



problemas constructivos in situ según se presentaban”, afirma el director de la Ejecución de la Obra, que trabajó codo con codo con el arquitecto autor del proyecto, Guillermo García-Hoz Belmonte. Instalados prácticamente en la obra durante su desarrollo, ambos técnicos atribuyen todas las complicaciones de la obra, dicen, “a lo mal que se ha venido construyendo en España, casi desde Fernando VII”.

## DERRUMBE CONTENIDO

Cuando llegó la hora de demoler los tabiques adosados al muro sur del edificio histórico, levantados durante las sucesivas ampliaciones, éste empezó a desplomarse. Y en su derrumbe arrastró consigo lo que que-

daba de la cubierta original del siglo XIX. “Para evitar la caída del muro se optó por una solución basada en la disposición arquitectónica más que en el detalle constructivo”, detalla García-Hoz. “Al sur del edificio histórico se levanta un pabellón diáfano con vigas de 13 metros de luz; un techo de vidrio de 3 metros de ancho conecta ambas construcciones. Los perfiles de estructura de este lucernario tienen suficiente inercia para que la rigidez de los pórticos del pabellón estabilice el muro”.

Una vez contenido el derrumbe, se acometió la restauración del edificio histórico, basada en los únicos planos antiguos conservados, pues los muros estaban tan desfigurados que los arqueólogos

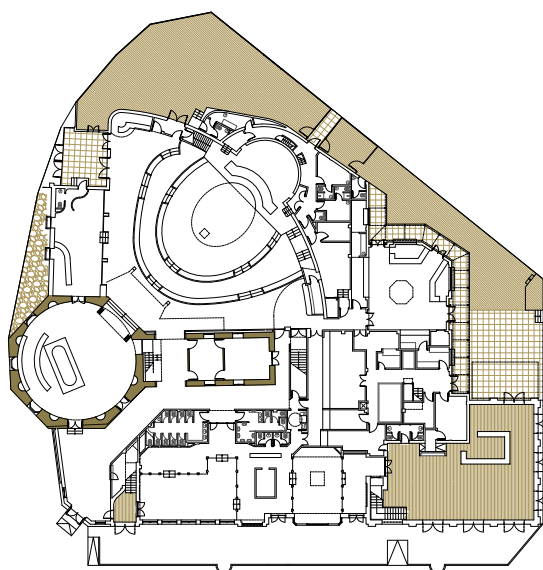


- 1: Acceso principal.
- 2: Estado inicial de la edificación.
- 3: Consolidación del muro sur del edificio histórico.
- 4: Cúpula en el edificio histórico, durante colocación de cañizo previa al enyesado.
- 5: Vigas de los pórticos que conforman el Pabellón sur.

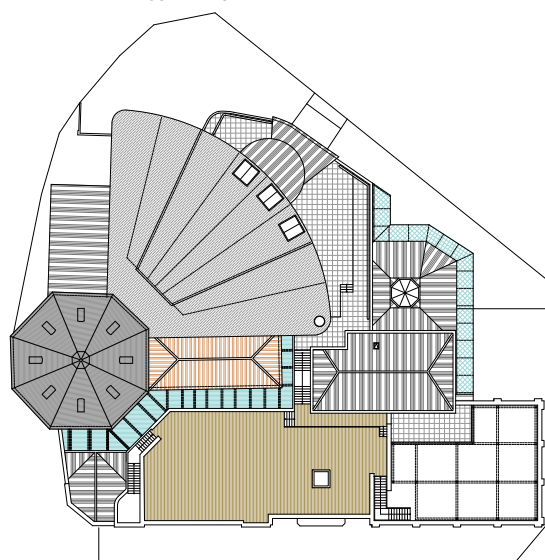




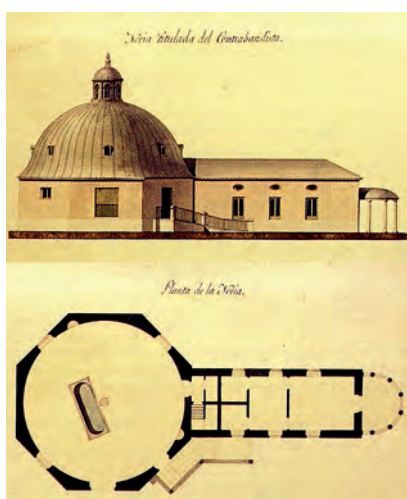
PLANTA DE ACCESO



PLANTA DE CUBIERTAS



ALZADO Y PLANTA DEL EDIFICIO HISTÓRICO



6



## HISTORIA

DE FERNANDO VII A LOLA FLORES

El primer pabellón que se construyó data de 1814, cuando Fernando VII encargó al arquitecto Isidro González Velázquez que adornara la parte del Retiro que no se había cedido al pueblo de Madrid. Ya a principios del siglo XX el edificio, conocido como la Casa del Contrabandista, pertenecía al Ayuntamiento. Desde entonces lo cedió a particulares para su explotación con usos recreativos (sucesivamente fue gabinete oxiterápico, merendero y salón de té). La sala construida en 1946 fue un referente de la noche y prestó su escenario a programas de televisión a finales de los años 70.

fueron incapaces de identificar sobre el terreno la composición original de la fachada. “Se eliminaron los aseos públicos instalados en la construcción rectangular, para recuperar la disposición original de las estancias usadas por Fernando VII”, describe el director de la Ejecución. “Además se ha reconstruido la cubierta de madera a cuatro aguas y los muros de ladrillo visto, integrando los pocos tramos originales que se conservaban”.

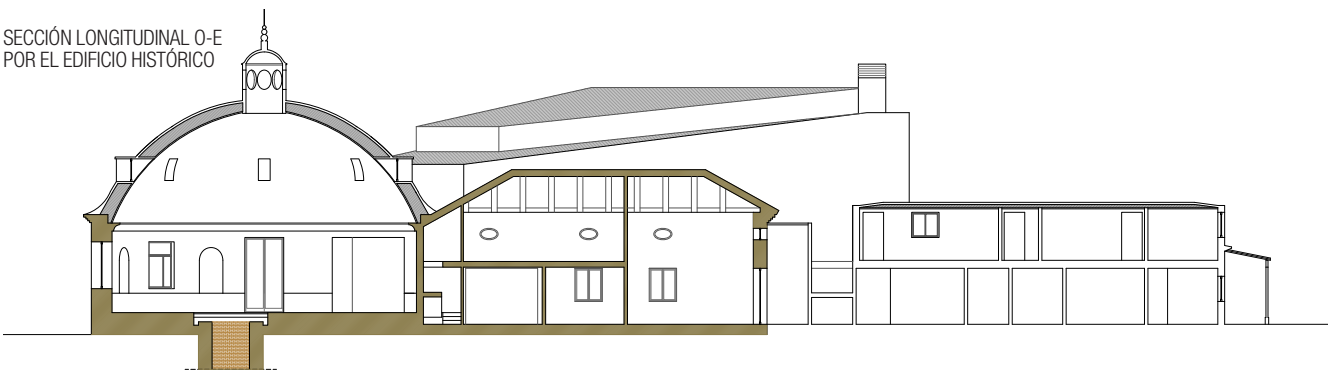
El otro ámbito histórico, de planta octogonal, está rematado con una cúpu-

la de 14 metros de diámetro. “De ella se saneó la estructura de madera, podrida, y se reemplazó el falso techo de yeso. En los muros del tambor se han recuperado unas hornacinas antiguas y se han sustituido todas las carpinterías”, detalla el arquitecto técnico. La cubrición exterior original se ha mantenido, por petición de Patrimonio. En la restauración del interior se recuperó un pozo oculto bajo el pavimento y que formaba parte de una noria de sangre que desde el siglo XVII surtía de agua los estanques del Retiro (en





SECCIÓN LONGITUDINAL O-E  
POR EL EDIFICIO HISTÓRICO



la zona del parque conocida como Huerto del Francés se encuentra una noria similar, muy bien restaurada) y, posteriormente, las estancias del rey. “El pozo se ha cubierto con un suelo de vidrio que se integra con el resto del solado y permite contemplar sus restos”.

#### EFICACIA Y SENCILLEZ

En el proceso general de rehabilitación, resume García-Hoz, “se optó por soluciones constructivas sencillas y de eficacia confirmada, que fueron finalmente defi-

nidas gracias a la colaboración de los oficios que participaron en la obra”.

“Los forjados se realizaron con chapa colaborante, buscando la rapidez en la ejecución y el menor espesor posible; las cubiertas no transitables se resolvieron con el sistema *deck*”, describe el director de la Ejecución de la Obra. “Las carpinterías del muro cortina original de la sala de fiestas llevaban un ingenioso sistema que las abría, girando sobre un eje central, pero no estaban bien conservadas ni cumplían la normativa con respecto

al aislamiento”, sigue el arquitecto técnico, “así que se sustituyeron por otras cuyo dibujo recuerda la composición original”. Tampoco el muro exterior, de ladrillo de un pie sin cámara alguna, daba respuesta a los requisitos actuales.

6: Pozo original en el espacio de Fernando VII, que se ha conservado.

7: Cubierta de la cúpula y lucernario, vistos desde la terraza superior.





## **MÁS QUE UNA SALA**

### **Distribución**

#### **EL 50%, DE USO PÚBLICO**

La sala de fiestas, por la que es conocido el conjunto, ocupa menos del 25% de lo construido. Otro 25% lo integran las zonas de servicios (cocinas, oficinas, etc) y más de la mitad de la superficie son espacios de uso público que se diseñan con un carácter propio para ser reconocibles desde el exterior.



8: La sala octogonal con su característico lucernario, vista desde la terraza inferior.

9: Sustitución de la estructura de cubierta en la sala de espectáculos.

10: Vista interior de uno de los restaurantes.

11: Mesas dispuestas en los laterales del nuevo pabellón sur.



9



10



11

Por tanto, acaba, “todos los paños ciegos de fachada se han trasdosado al exterior con placas de cemento y malla de fibra de vidrio, para mejorar las condiciones de aislamiento sin sobrecargar los pilares de fachada (que sí se han mantenido)”. La terminación con monocapa gris claro diferencia este cuerpo de los demás, acabados en ladrillo visto.

Con dicho material se remata el alzado del pabellón sur, por prescripción de la Comisión Local de Patrimonio, que buscaba armonizarlo con la fachada del edificio histórico. Para evidenciar que se trata de nueva construcción, los huecos de fachada se proyectan anchos y adintelados. Espacialmente, se define como un prisma rectangular con pórticos de 13 metros de luz que hacen posible un interior diáfano (aunque la decoración interior lo haya compartimentado). Su cubierta plana sirve como terraza desde donde contemplar las dos cubiertas dispares del edificio histórico, rodeadas por las copas de los árboles del parque. El esquinazo situado al este se convierte en un patio descubierta que repite los muros de ladrillo visto con grandes huecos y lleva un pavimento de tarima elevada sobre el suelo vegetal.

Finalmente, en el lugar donde figuraban los antiguos cuartos de basuras y bombonas se ha levantado un pequeño pabellón octogonal con estructura muy sencilla, fachada en revoco y una sola

planta, pero que reclama la atención por su lucernario octogonal.

El proyecto de intervención arquitectónica forma parte de la propuesta ganadora del concurso de concesión celebrado en 2014. Sus intenciones y contenido pueden resumirse en tres puntos:

- Restaurar y exponer los elementos con más carácter, esto es, el pabellón usado por Fernando VII y la sala de fiestas de 1946.

- Sustituir el resto de cuerpos y ampliaciones por construcciones diáfanas interiormente. “Dado que la concesión se realiza por 25 años, la arquitectura debe permitir una fácil adaptación a las sucesivas soluciones de interiorismo”, señala. Además, y por prescripción del concurso, esta sustitución debía respetar la superficie edificada y la envolvente geométrica existente.

- Potenciar una imagen exterior compuesta por elementos reconocibles individualmente, pero agrupados en un *skyline* que se recorta sobre el fondo de árboles del parque. 🌳

#### FICHA TÉCNICA

##### Promotor

Mercado de Fuencarral

##### Proyecto/proyectista:

Guillermo García-Hoz Belmonte, arquitecto

##### Dirección de obra:

Guillermo García-Hoz Belmonte, arquitecto

##### Director de la Ejecución de la Obra:

Juan Antonio Santuy Gracia, arquitecto técnico.

##### Encargado de obra:

Juan Antonio Moreno

##### Coordinación de Seguridad y Salud

##### En fase de proyecto:

Guillermo García-Hoz Belmonte

##### En fase de ejecución:

Leticia Alonso Cuéllar

##### Empresas en la construcción:

Estructuras: Betazul, S.L. (cimentaciones y sala) / TMM, S.L. (pabellones y cerrajería)

Rehabilitación edificio histórico: José Lucas Joyluc, S.L.

##### Fecha de inicio de la obra:

Noviembre de 2014

##### Fecha de finalización de la obra

Septiembre 2016







FRUCTUOSO FLORES SILVESTRE, CONSEJERO DELEGADO DE TRABIS

# "NOS ESPERAN AÑOS MUY BUENOS PARA LA EDIFICACIÓN EN MADRID"



## FRUCTUOSO FLORES SILVESTRE

Además de ser el consejero delegado de Trabis, **Fructuoso Flores Silvestre** es, desde 2013, director general de **Baraka**, la sociedad matriz de un grupo empresarial en plena ebullición.

Es **licenciado en Derecho** por la Universidad de Murcia y cuenta con dos másteres de la **ENAE Business School**, en gestión financiera y en urbanismo.

TRABIS ES UNA CONSTRUCTORA INTEGRADA EN EL GRUPO BARAKA, INVERSOR INMOBILIARIO QUE CUENTA CON EL EDIFICIO ESPAÑA COMO BUQUE INSIGNIA. ¿CÓMO SERÁ EL FUTURO DEL SECTOR? EL CONSEJERO DELEGADO DE TRABIS RESPONDE.

► Javier de la Cruz

► Luis Rubio

**En solo 17 años, Trabis** ha dado un salto cualitativo como compañía en el ámbito de la edificación. Nació con vocación regional pero hoy juega en las grandes ligas de la construcción. Calidad y especialización son los principales argumentos competitivos de Trabis, que cuenta en su cartera de clientes con multinacionales como Amazon o Lidl y con importantes fondos de inversión extranjeros. El teléfono de su consejero delegado no para de sonar estos días. La empresa es 100% propiedad del Grupo Baraka, protagonista de la adquisición del emblemático Edificio España.

### ¿Qué es Trabis, en rápida radiografía?

La empresa tiene dos grandes áreas de actividad: la división de prefabricados de hormigón y la división de edificación, el *alma máter* de la empresa. La planta de prefabricados se encuentra en Yecla, en el norte de Murcia. El área de edificación tiene su sede en Madrid y oficinas en la ciudad de Murcia y Barcelona, con oficinas comerciales en Alicante, Valencia y Andalucía.

### Vida corta, pero de gran crecimiento...

Sí. Trabis nace en 1999 inicialmente como constructora. Pero en 2007, con el desarrollo de la edificación residencial

y anticipando una tendencia creciente de industrialización en los procesos de edificación, Trabis creó una planta de diseño y desarrollo de elementos prefabricados de hormigón orientados a uso residencial, industrial, logístico, etc. La actividad de elementos prefabricados fue la más relevante de Trabis desde ese momento hasta 2012. Actualmente es la planta más moderna de España en su rama y una de las más modernas en Europa. Nos interesan los clientes de alta calidad y nuestra división de prefabricados no trabaja para otras constructoras. En 2012, Grupo Baraka adquirió el 100% de Trabis y con ello dio nuevo impulso a la empresa, que pasó de ser una compañía local, con presencia en Murcia, Alicante y Castilla-La Mancha, a tener un posicionamiento nacional.

### ¿La apuesta por los procesos de calidad es un distintivo de Trabis?

Somos una empresa con certificación ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y estamos a punto de que nos concedan el certificado OHSAS 18001 de seguridad y salud laboral. Esto implica procesos internos de trabajo y protocolos muy tasados y meticulosos auditados por AENOR y que ya forman parte de la cultura interna que compartimos todos y cada uno de los más





de 160 empleados de Trabis en el territorio nacional. Los elementos básicos que vertebran nuestro producto son la calidad y el servicio a precios competitivos. La calidad se controla sobre los áridos que se utilizan, el cemento empleado, los aceros para vertebrar los elementos... Tenemos un laboratorio propio que nos permite controlar nuestros procesos de forma interna y nos apoyamos además en laboratorios externos para tener una opinión objetiva que no esté comprometida por los intereses comerciales de Trabis. También nuestros clientes establecen sus propios estándares de calidad. Somos muy celosos con la materia prima empleada y muy exigentes a la hora de trabajar con proveedores, tanto desde el punto de vista técnico como económico y en recursos humanos.

***La sostenibilidad medioambiental también forma parte de la calidad. ¿Cómo es la cultura de Trabis a este respecto?***

El sector de la construcción en general, primero por normativa y luego por cultura empresarial, ha manifestado siempre una preocupación por los asuntos medioambientales. Como empresa, la ley nos exige un proceso de selección de todos los residuos generados en obra, que van a diversos contenedores en función de su naturaleza, de su nivel de contaminación y del reciclaje. Estos procesos se hacen tanto en obra in situ como en nuestra planta de diseño y fabricación, en la que trabajamos con gestores autorizados en retirada de residuos. En materia de sostenibilidad energética, ejecutamos proyectos para grandes multinacionales y fondos de inversión que están certificados, bien por LEED, bien por BREEAM. El desarrollo de estos proyectos nos hace ser muy exhaustivos en la reutilización

de elementos procedentes del reciclaje. La preocupación por la sostenibilidad es un cambio muy importante que estamos apreciando por parte de los promotores y de nuestros clientes. Podemos decir que la conciencia es máxima en este momento.

***¿La especialización es una necesidad? ¿Qué perfiles profesionales necesita una constructora moderna?***

Nuestra empresa está conformada por una pluralidad de profesionales de todo tipo: perfiles técnicos, arquitectos, aparejadores, ingenieros de caminos, industriales, agrónomos, con perfiles de edad que oscilan de los 30 a los 50 años y con una clara tendencia a la especialización. Nuestros equipos de trabajo desarrollan construcciones para el sector comercial o el sector *retail*, sector hotelero, residencial, industrial-logístico... Eso hace que tengamos que presentar en cada momento un servicio que requiere cada vez más experiencia y especialización para adaptarnos a las necesidades específicas de nuestros clientes. Nuestra obligación, en este sentido, es ser esponjas respecto al conocimiento que nos rodea y vigilar de cerca, incorporar y adaptar las nuevas tecnologías para luego proponer su uso al resto de actores que intervienen en el proceso constructivo.

***¿Qué papel desempeña la metodología BIM en sus obras?***

Trabis ofrece proyectos de construcción *As-Built*, es decir, conforme a la realidad de la obra ejecutada, usando la tecnología BIM. Es algo muy relevante porque hoy en día, a pesar de que esté BIM muy en boga, son pocos los estudios de arquitectura y menos las constructoras que ofrezcan esas tecnologías en la realidad del proyecto ejecutado. Contar con la tecno-

logía BIM en proyectos *As-Built* ahorra muchos recursos en mantenimiento y prolonga la vida útil de las edificaciones. Es muy importante porque muchas veces el cliente o el promotor se fija solo en la inversión que realiza en la propia edificación, pero el importe en mantenimiento es muy superior a lo largo del ciclo de vida del inmueble.

***¿Cuáles son los principales clientes y áreas de trabajo de Trabis?***

Trabajamos muy de cerca con el sector *retail*, con empresas como Aldi, Lidl, Bahauus, Bricomart... Nuestra división de prefabricados ha desarrollado proyectos tan relevantes como el Bahauus o el Bricomart de Alcorcón. Hemos trabajado en proyectos como la ampliación de las instalaciones de Amazon en San Fernando de Henares y ahora nuestra división de prefabricados colabora en el desarrollo y ejecución del proyecto logístico de Amazon en Barcelona. Con Aldi, Lidl o Consum trabajamos constantemente en la apertura de nuevos centros en España. Aquí en Madrid, en Alcorcón y en Argüelles en concreto, estamos desarrollando dos proyectos para Aldi. En Barcelona desarrollamos una plataforma logística para el fondo de inversión inglés SEGRO, en su primera actuación como promotor en España. En Murcia desarrollamos para Fruveco S.A. el silo de ultracongelados más grande de España y uno de los más importantes de Europa. Trabajamos también en el desarrollo de geriátricos, acabamos de rehabilitar un hotel de cuatro estrellas... En edificación residencial ejecutamos varios proyectos en Villaviciosa de Odón, Pozuelo y Villalbilla. Ahora vamos a iniciar también un proyecto de carácter logístico muy importante en Alcalá de Henares.

***Trabis y el Colegio han firmado un acuerdo de colaboración. ¿Cómo surgió la iniciativa?***

Nuestra colaboración se inició hace algunos meses, gracias a la iniciativa del equipo comercial del Colegio. Fue algo que nos sorprendió muy agradablemente. Es la primera vez que un Colegio sale de su recinto para ofrecer servicios fuera de su ámbito de trabajo natural. El crecimiento de Trabis ha sido intenso en los últimos cinco años y estamos incorporando nuevos profesionales a la compañía gracias al Colegio. Hemos encargado al

**“ Los profesionales de la edificación deben ser esponjas para absorber todo el conocimiento y las nuevas tecnologías. La especialización es ahora vital ”**



**“**Es la primera vez que un Colegio profesional sale de su ámbito natural para ofrecer colaboración y sinergias a los agentes de la construcción. Nos parece una gran iniciativa e intensificaremos la colaboración **”**

Colegio que abra un proceso para incorporar candidatos con el perfil exigido a nuestro departamento de compras. Es ideal contar con su ayuda ante una necesidad en nuestra actividad diaria. *Casa Abierta* nos pareció una gran iniciativa porque los colegios profesionales han sido muy endogámicos en su forma de proceder. Invitar a distintos agentes de la construcción para establecer sinergias nos pareció muy atractivo.

**¿Qué otras áreas del Colegio pueden ser útiles para un agente de la construcción?**

Uno de los servicios muy atractivos del Colegio es la gestión de licencias a través de la Sociedad Técnica de Tramitación (STT), como entidad cooperadora urbanística. Nuestro accionista, Baraka, es un grupo interesado en el desarrollo inmobiliario y precisa un gestor para tramitar permisos y licencias. Nos ha gustado la actitud colaborativa del Colegio, que se ha mostrado abierto a cualquier tipo de necesidad que pueda tener Trabis o el Grupo Baraka, por lo que a buen seguro intensificaremos nuestra colaboración.

**¿Va a deparar buenas noticias económicas el sector de la construcción?**

Los años venideros serán muy buenos, fundamentalmente en Madrid y Barcelona. Pero con una posición predominante de Madrid, no solo en el área urbana, sino en toda la comunidad. Y aunque pueda



haber elementos de preocupación como la situación política, los factores que apuntalan el crecimiento de España son más fuertes que la propia incertidumbre política. Tenemos seguridad jurídica y venimos de una situación que hace atractiva la inversión porque los precios en general, tanto en mano de obra como a nivel inmobiliario, han tocado fondo.

**¿Somos un país atractivo para la inversión inmobiliaria extranjera?**

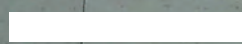
Hay un claro recorrido al alza de la rentabilidad de las inversiones, que es lo que buscan los grandes fondos y los

patrimonios privados. Y aunque es cierto que China sigue creciendo, su economía se desacelera, al igual que la de América Latina, que cuenta con el problema añadido de la inseguridad jurídica en algunos países. La desgraciada situación del terrorismo internacional potencia a España como destino turístico, por ejemplo. El sector hotelero, con el que tenemos mucha vinculación, va a presentar este año unos datos impresionantes. La relación que mantenemos con operadores de la alimentación, como Lidl, Aldi o Consum, nos muestran también crecimientos sólidos y constantes. 🏡



# ESTUDIADA **FRAGMENTACIÓN**

RESIDENCIA UNIVERSITARIA 'EL FARO'





## Edificio singular

Una voluntaria asimetría caracteriza el alojamiento universitario, que ocupa ahora el espacio de uno de los solares más duraderos de la capital.





UN ALOJAMIENTO UNIVERSITARIO COMPLETA LA MADRILEÑA PLAZA DE CRISTO REY CON SU POTENTE IMAGEN DESCOMPUESTA, ADAPTANDO SUS ÁREAS VIVIDERAS EN PLANTA Y ALZADO A LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS CALLES Y A LA ORIENTACIÓN.

📷 Carlos Page  
📷 Luis Rubio

**El vértice norte del edificio** apunta a la plaza con su agitada estructura metálica, que realiza el efecto llamada. Colocado detrás, el acceso principal se presenta como la prolongación del luminoso patio interior.

En las plantas superiores, tres alas para habitaciones responden a las vías adyacentes y al soleamiento, componiendo diversos alzados sin dar prioridad a ninguno. Son, a grandes rasgos, las características principales de esta residencia para estudiantes que elimina

uno de los solares más duraderos de la capital. En el proceso de construcción, los cimientos generaron las mayores dificultades. Pedro Artés Carpena, arquitecto técnico y director de la Ejecución de la Obra, apunta una de las causas: “El estudio geotécnico no detectó la existencia de una cimentación ciclópea correspondiente a un edificio no finalizado que fue demolido a principios de los años setenta”.

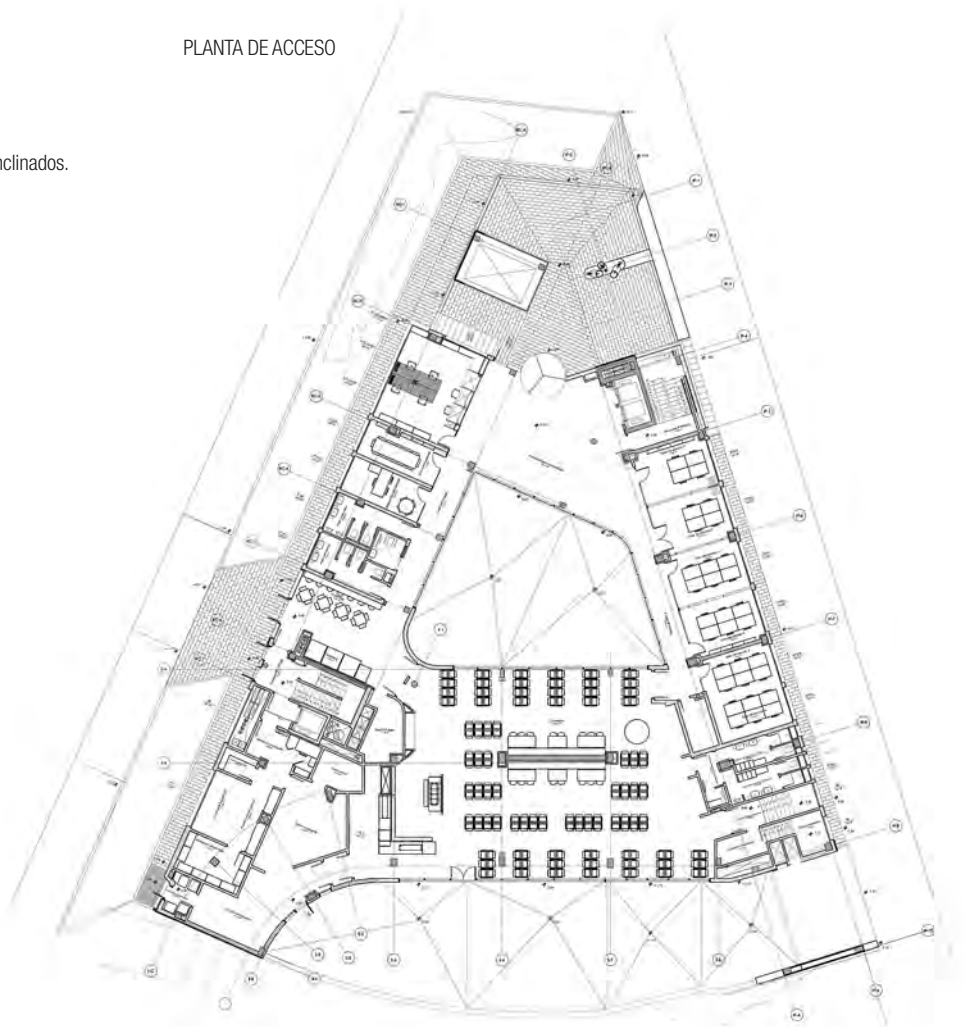
Además, el firme válido se encuentra a 18 metros de profundidad: desde la





- 1: Alzado norte del edificio, a la plaza de Cristo Rey.
- 2: Espacio de acceso hacia el interior.
- 3: Excavación de los sótanos.
- 4: Construcción de uno de los forjados del sótano.
- 5: Unión de los pilares circulares a la cimentación.
- 6: Cimbra que sujeta el tramo elevado sobre los pilares inclinados.

PLANTA DE ACCESO



rasante de la calle hasta dicha cota solo hay rellenos antrópicos. “Las malas condiciones del terreno hicieron que nos alejáramos de los taludes existentes. Especialmente, por motivos de seguridad, durante la ejecución de los muros perimetrales”.

### LA ESTRUCTURA

El proyecto, así, retranquea el perímetro de los sótanos con respecto a las alineaciones de la parcela, resolviéndolo mediante muro de pilotes con viga cadena. Dicho muro recibe las líneas de estructura perimetrales de forma que, a partir de la planta baja, los forjados vuelan hasta la alineación oficial. Por último, los pilares interiores se cimentan con zapatas aisladas arriostradas sobre zapilotes que sustituyen a los pilotes previstos.

La estructura sustentante se completa con muros de hormigón armado a una o dos caras y soportes de hormigón armado que, en la zona de entrada, pasan a ser de acero y circulares.





## **MATICES ECOLÓGICOS**

### **Instalaciones**

#### **EFICIENCIA POR NORMA**

La organización de la planta de acuerdo con el soleamiento es un primer paso de cara al ahorro energético. También se produce un incremento en el aislamiento de las fachadas con respecto a lo previsto inicialmente para reducir de forma drástica la transmitancia térmica y la pérdida de calor. Por último, la climatización del edificio se nutre de dos calderas: una alimentada por gas y otra que funciona de manera independiente, de pellets. Estas últimas actuaciones buscan mejorar el cumplimiento de la norma CTE DB-HE sobre ahorro de energía.







8

“Están inclinados (con la consiguiente particularidad de bajada de cargas) y tienen más de 12 metros de longitud; su levantamiento obligó a instalar una cimbra compleja y retirarla de forma escalonada para la paulatina entrada en carga de la estructura volada de las tres últimas plantas”, precisa el director de la Ejecución.

Finalmente, los forjados son bidireccionales, de hormigón armado con casetones recuperables en el sótano y en la planta baja. El resto del edificio utiliza los unidireccionales con viguetas de hormigón armado in situ y bovedillas de hormigón.

### INNOVACIONES

“Independientemente de algunos alardes estructurales, no existen innovaciones técnicas demasiado relevantes”, precisa Francisco Javier Aguilar Viyuela, arquitecto autor del proyecto. Pero señala soluciones no muy habituales en Madrid, como una fachada venti-

7: Detalle del remate de esquina en la fachada oeste.

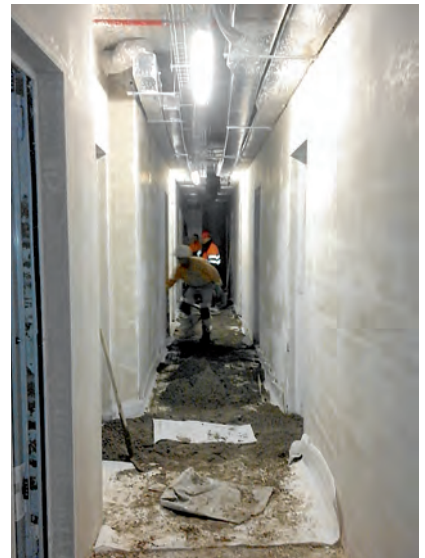
8: Pasarelas de comunicación entre las alas de habitaciones, al norte.

9: Construcción de las hojas de las fachadas.

10: Pasillo en la zona de instalaciones, durante la obra.



9



10





11



12



13



14



- 11: Alzado este, a la calle Isaac Peral.  
12: Vista aérea del progreso de la obra.  
13: Distribuidor de las habitaciones, durante la construcción.  
14: Esquina curvada del patio interior.

PLANTA 4ª, CON LAS TRES ALAS DE HABITACIONES.



lada de piedra combinada con chapa metálica y otra fachada con sistema de aislamiento térmico exterior (SATE). Esas dos hojas exteriores las componen, respectivamente y de dentro afuera: yeso, fábrica de 1/2 pie de ladrillo macizo, jaharrado de mortero hidrófugo, aislamiento y, por último, piedra caliza sobre subestructura de aluminio o chapa metálica lacada sobre rastreles galvanizados; la otra se remata con acabado pintado sobre mortero armado con malla de fibra de vidrio.

#### MATERIALES CERÁMICOS

“En cuanto a la tabiquería, se utilizan los materiales cerámicos por su buen comportamiento de cara al aislamiento: hay tabicón de gran formato en di-





#### FICHA TÉCNICA

**Propiedad:**

Castellana Management, S.L.

**Promotor delegado:**

RyA Residencias, S.L.

**Proyecto / Projectistas:**

Francisco Javier Aguilar Viyuela, arquitecto  
Javier Muñoz Galán, arquitecto colaborador  
AQT, SL. Gestión de Proyectos Urbanos

Alfonso Rubio Castañera, arquitecto  
Colaboradores: Manuel Rodríguez de la Vega  
y Adriana Martínez Ramos  
MAGADUR, S.L.

**Dirección de obra:**

Francisco Javier Aguilar Viyuela, arquitecto  
Alfonso Rubio Castañera, arquitecto

**Dirección de la Ejecución de la Obra:**

Pedro Artés Carpena, arquitecto técnico

**Coordinación de Seguridad y Salud en fase de proyecto y de ejecución:**

Alfonso Hernández García, arquitecto técnico

**Empresa constructora:**

BYCO, S.A.

**Presupuesto inversión:**

11.500.000 euros de inversión total,  
incluyendo promoción delegada,  
construcción, honorarios, licencias, etc. y  
amueblamiento.

**Fecha de inicio de la obra:**

5 de Febrero de 2015

**Fecha de finalización de la obra:**

15 de Julio 2016

visiones interiores y 1/2 pie de ladrillo macizo en la compartimentación de escaleras, ascensores, cuartos de instalaciones y otros”, señala el director de la Ejecución de la Obra, Pedro Artés.

### DISTRIBUCIÓN

El proyecto desarrolla un anteproyecto anterior que había ganado el concurso de ideas convocado por la Universidad Complutense. Y trata de ordenar las zonas vivideras del edificio evitando la orientación poniente, que en Madrid ocasiona los mayores problemas respecto a las temperaturas.

Además, al oeste de la parcela se sitúa la ruidosa avenida de los Reyes Católicos, de la que parte el túnel a la calle Cea Bermúdez, puntos de entrada a la

capital de vehículos desde la autovía A6.


Como respuesta, los alojamientos colegiales se estructuran en tres alas alargadas: las situadas a levante y a poniente constan de una sola pastilla de habitaciones con baño, con sus corredores situados al oeste para protegerlas del soleamiento, mientras que la doble crujía del bloque meridional lleva un pasillo central con cuartos que dan al norte y al sur.

El ala meridional está retranqueada para separarse de la edificación colindante y se curva en su extremo oeste evitando el sol de poniente. El frente norte vuelca sus ventanales horizontales al patio que no se cierra para ofrecer vistas sobre la plaza de Cristo Rey. Los vanos verticales caracterizan los cuartos que

dan a la calle Isaac Peral, situada al este.

La planta baja recoge los usos comunes y los distribuye alrededor del mencionado patio interior, abierto a la plaza de Cristo Rey.

Allí confluyen cinco vías, con lo que ninguna de sus fachadas prevalece sobre las otras. “La volumetría intencionadamente fragmentada del edificio toma ventaja de esta circunstancia y procura resolverlo con una composición que no ofrece ningún alzado preferente”, se explica en la Memoria.

Las dos plantas del inmueble situadas bajo rasante cumplen con la dotación obligatoria de plazas de aparcamiento; los cuartos de instalaciones, zona de juegos y gimnasio, por su parte, se alojan en el sótano -1. 





## REDES INALÁMBRICAS DE SENSORES Y ACTUADORES

# UN EJEMPLO DE APLICACIÓN EN EFICIENCIA ENERGÉTICA

LOS DISPOSITIVOS INALÁMBRICOS HAN SUPUESTO UNA REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA PARA LAS EMPRESAS. EN EL MUNDO DE LA EDIFICACIÓN Y EL MANTENIMIENTO DE INMUEBLES, ESTE TIPO DE REDES SON UNA PUERTA ABIERTA A LA INNOVACIÓN. EN PARTICULAR, SU APLICACIÓN PARA MODERAR EL CONSUMO ENERGÉTICO ES UN CAMPO DE ENORME INTERÉS, COMO LO DEMUESTRA EL SIGUIENTE PROYECTO PRÁCTICO.

► Eloy Pérez Enciso, director técnico de Tritón, Sistemas Experimentales, S.L.



**Hoy por hoy vivimos** una explosión de nuevos dispositivos inalámbricos que han impactado en múltiples aspectos de nuestra vida personal: desde nuestra forma de relacionarnos hasta la facilidad con la que accedemos a la información.

Por otra parte, estos dispositivos han permitido que pequeñas empresas puedan introducir nuevos productos basados en estas tecnologías, que hasta hace poco les estaban vedadas. Las necesidades de inversión para acceder a ellas eran tan elevadas que su utilización era campo exclusivo de las grandes compañías. Pero ahora, estas pequeñas empresas pueden hacer desarrollos orientados no solo al campo personal, sino al industrial, automoción-transporte, edificación y mantenimiento de edificios, entre otros.

Creemos que en este último ámbito, el de la edificación, y en el de mantenimiento de edificios y construcciones, hay muchas posibilidades de innovación. Y dentro de este territorio, las aplicaciones orientadas a la eficiencia energética y seguridad estructural nos parecen esenciales.

De hecho, el uso de nuevas tecnologías es imperativo para la viabilidad de muchos proyectos en estos dos campos. Proyectos que sobre el papel poseen un alto potencial suelen tener desventajas y obstáculos que hacen inviable su ejecución.

Algunos de estos obstáculos son:

- Es necesario realizar obras costosas y difíciles de programar.
- Los edificios en ocasiones son antiguos y

poseen calificaciones de protección legal.

- Los elementos o aparatos a gestionar se encuentran dispersos.
- El precio y tiempo de ejecución mediante obra son muy elevados, lo que impide una amortización de la inversión en un tiempo razonable.

Los nuevos desarrollos electrónicos *low cost* que permiten una rápida integración en dispositivos finales y el uso de entornos de desarrollo de software *open source* o sin *royalties* por licencia permiten precisamente la ejecución de muchos de estos proyectos. En este artículo presentamos el resultado de utilizar estas nuevas tecnologías para el desarrollo de nuevos sensores y actuadores inalámbricos y su aplicación en un proyecto de eficiencia energética.





## APLICACIÓN PRÁCTICA

En concreto, este proyecto se ha realizado en una residencia de 352 habitaciones distribuidas en cuatro edificios independientes. Cada edificio posee entre 70 y 100 habitaciones, repartidas en tres plantas, lo que supone una superficie interior total monitorizada de unos 7.500 m<sup>2</sup>. Por lo tanto, se trata de una red inalámbrica de mediano tamaño, que consta de unos 360 nodos aproximadamente.

El objetivo final es el ahorro energético mediante la monitorización, el análisis detallado y la gestión remota de los elementos de consumo eléctrico instalados en cada habitación. El presupuesto ofertado tenía que ser reducido para posibilitar la amortización en un periodo inferior a dos años.

Este proyecto pudo llevarse a la práctica gracias a las siguientes características esenciales:

- Mínima inversión: en el proyecto no se realizaron obras, pues se utilizaron tecnologías inalámbricas en los dispositivos desarrollados.
- Bajo coste y consumo de los propios dispositivos.
- Reducción drástica de los tiempos de implantación.
- Se prescindió de las costosas plataformas de software impuestas por las grandes firmas de control e instrumentación.

Al hablar de un proyecto de eficiencia energética podemos pensar que se trata de medir los diferentes elementos de consumo eléctrico en la residencia. Pero,



## LOS RESULTADOS PRÁCTICOS

### DRÁSTICA REDUCCIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO

La reducción del consumo de energía eléctrica en una residencia de 352 habitaciones distribuidas en cuatro edificios diferentes es de un 20% el primer año, aumentando aún más en los años posteriores.

### AMORTIZACIÓN DE LA INVERSIÓN EN DOS AÑOS

En total, el ahorro anual generado por cada habitación es de 25,3 euros. La inversión realizada por habitación fue de 49,4 euros. Es decir, la amortización es posible en solo dos años desde la puesta en marcha de los algoritmos de análisis y de control automáticos de los encendidos/apagados.

### SIN OBRAS Y SIN COSTOSO SOFTWARE

Para lograr estos resultados se instaló una red inalámbrica de mediano tamaño, con 360 nodos, capaz de dar cobertura a un área de 7.500 metros cuadrados. La red inalámbrica permitió hacerlo sin obras, con un bajo consumo y sin depender del costoso software de las grandes plataformas.





lejos de eso, tanto o más importantes son los pasos siguientes:

- El análisis correcto de las medidas registradas.
- Las actuaciones a realizar para gestionar la energía de la instalación, reduciendo el consumo total, la potencia pico y, finalmente, el importe de la factura eléctrica.
- Análisis sobre la calidad y eficiencia de los elementos de consumo, según fabricante y modelo, y toma de decisiones sobre su selección futura.

La plataforma desarrollada por Tritón se compone de dispositivos inalámbricos (sensores y actuadores), *gateways* para el enlace entre dispositivos y aplicación, y la aplicación general de monitorización y control.

## ELEMENTO IMPRESCINDIBLE

Se desarrolló un módulo inalámbrico que integra un módulo de radio, un medidor de potencia y consumo eléctricos y un relé de potencia. Los estándares inalámbricos de topología en malla se hacen imprescindibles: son los únicos que posibilitan la comunicación de grandes cantidades de nodos distribuidos. El medidor de consumo permite monitorizar tanto el estado de los aparatos como caracterizar su curva de tiempo/consumo. El relé permite actuar de forma remota y apagar y encender los aparatos a voluntad.

El proyecto puede dividirse en tres fases: monitorización y medida (primera), análisis (segunda), y actuación (tercera).

La fase de monitorización permite:

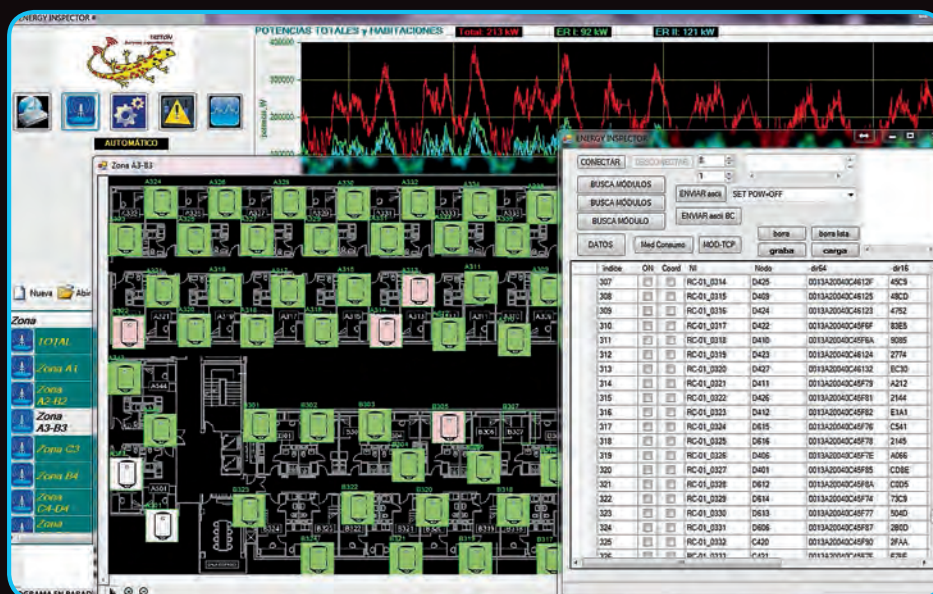
- Telemedida en tiempo real del consumo y potencia de cada elemento, y del consumo y potencia instantánea acumulados.
- Teleactuación sobre los relés para habilitar o no el encendido de cada elemento controlado, tanto de forma independiente como agrupada y coordinada.
- Comunicar vía redes cableadas (ModBus, Ethernet...) con otros elementos instalados por terceros y que son útiles para la caracterización del mapa energético de la instalación.
- En total se gestionan unas 1.400 señales
- Generación de alarmas si un módulo no comunica o el consumo es anómalo.

En una segunda fase se analizan los datos obtenidos:

- Caracterización de los consumos y análisis, por fabricante y modelo, de la calidad de los elementos según su eficiencia.
- Caracterización del mapa energético de la instalación.
- Generación de alarmas si el consumo se aparta del esperado, lo cual permite la detección anticipada de fallos.

Con este análisis se generaron los protocolos de actuación sobre los relés que permiten un encendido/apagado inteligente y coordinado.

## El uso de redes inalámbricas de bajo coste con topología en malla hizo posible la ejecución del proyecto, al no requerir obras para su instalación



### EN TIEMPO REAL INFORMACIÓN PARA ACTUAR

Vista de la aplicación con la visualización en tiempo real del estado de encendido de cada elemento (se muestra una planta de uno de los edificios). Se puede monitorizar su estado y consumo, así como actuar sobre su encendido. Otras ventanas informan del estado de la red inalámbrica, de las comunicaciones y de la potencia instantánea de los edificios, entre otros elementos.



Estos protocolos pueden ser manuales o automáticos y permiten alcanzar los objetivos de eficiencia y ahorro energéticos:

- Reducción del consumo eléctrico mediante el encendido-apagado con criterios inteligentes según la potencia contratada de la instalación y la instantánea, nivel de ocupación de las habitaciones...
- Traslación de los encendidos a los horarios con tarificación más favorable.
- Reducción de la potencia contratada, y por lo tanto, consecución de un importante ahorro económico.
- Sugerir la instalación de elementos tecnológicamente más avanzados, más eficientes, y de mejor amortización.

Las actuaciones remotas son de amplio espectro y van desde órdenes tan simples como apagar los elementos de consumo en las habitaciones que no se usan hasta la aplicación de algoritmos más o menos complejos para el apagado/encendido según las condiciones de demanda y tarificación.

La reducción del consumo es de un 20% el primer año, aumentando aún más en los siguientes. En total, el ahorro anual por habitación es de 25,3

euros. La inversión realizada por habitación es de 49,4 euros, con lo que concluimos que la amortización es posible en solo dos años desde la puesta en marcha de los algoritmos de análisis y de control automáticos de los encendidos/apagados.

La mejora en la eficiencia no solo procede de la reducción directa del consumo, sino también de la elección de equipos eficientes. Hemos constatado el alto potencial de ahorro que tiene la utilización de equipos de alta calidad y eficiencia frente a los que son menos eficientes.

La elección de equipos eficientes solo puede derivar de un análisis riguroso de los datos monitorizados en periodos de tiempo suficientemente largos. Sin medida no hay mejora, pero tampoco sin un correcto análisis de los datos.

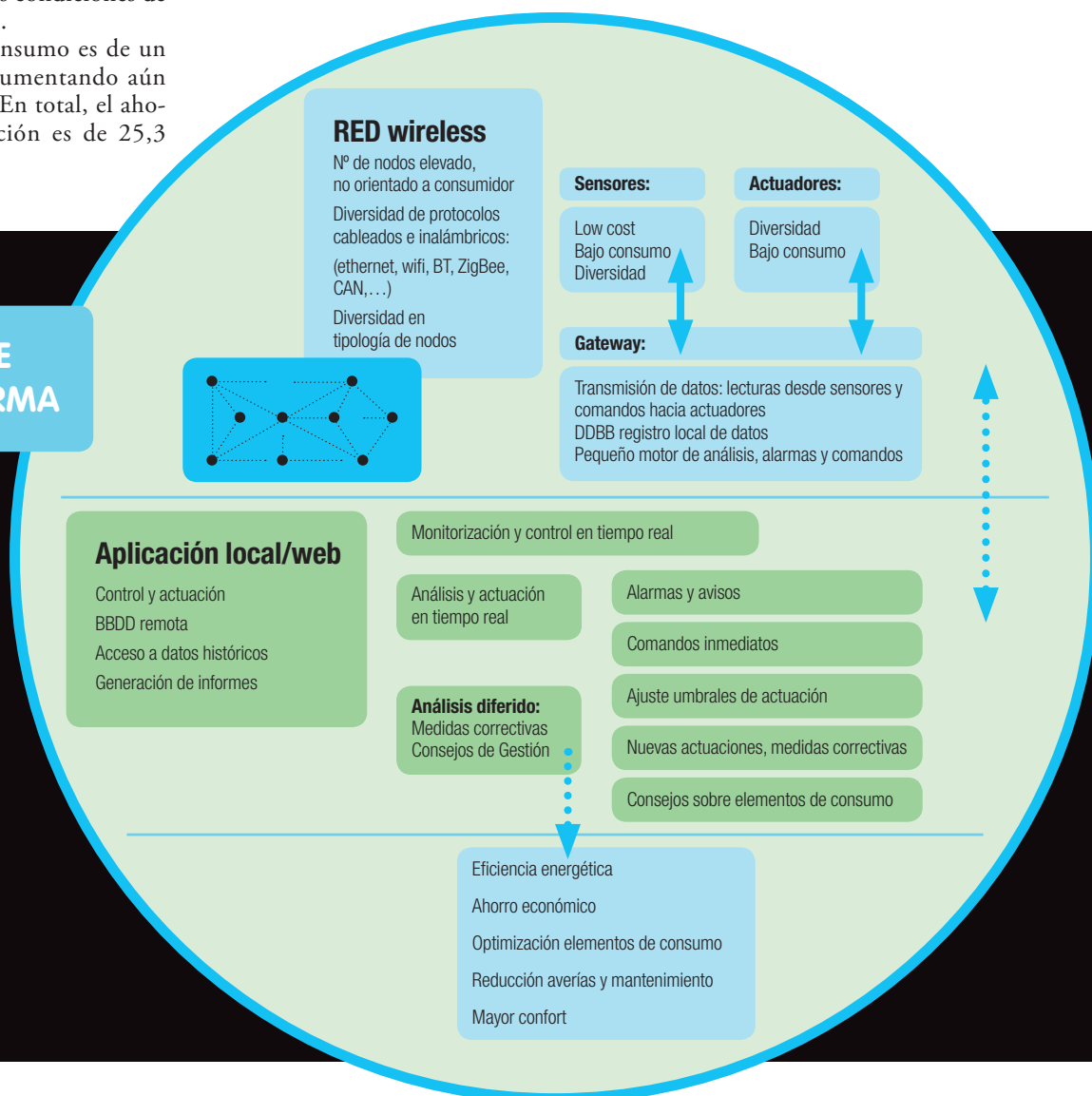
El uso de redes inalámbricas de bajo coste con topología en malla ha posibi-

litado la ejecución del proyecto. Otras redes cableadas estaban fuera de juego desde el principio, pues requerían la realización de obras. También se descartaron redes inalámbricas de otro tipo por su coste y, sobre todo, porque no tenían topología en malla.

Existen otros campos de la edificación y mantenimiento de construcciones donde las aplicaciones de sensores y actuadores inalámbricos es, hoy por hoy, imprescindible. Entre ellos podrían destacarse todas las áreas relacionadas con el control de humedades y corrosión en hormigones, seguimiento remoto de grietas, fracturas o deformaciones, inclinación de fachadas, monitorización de vibraciones, etc.

El seguimiento remoto de todos estos parámetros, y la generación en tiempo real de avisos y alarmas es asequible, fiable, robusto, y con inversiones mínimas. 📶

## ESQUEMA DE LA PLATAFORMA





## MÁS ALLÁ DE BIM

# PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA CONSTRUCCIÓN

BIM ES SOLO EL CIMIENTO DIGITAL SOBRE EL QUE SE SUSTENTARÁ LA REVOLUCIÓN QUE AGUARDA AL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN. LAS TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS EN DESARROLLO SUPONDRÁN EL AUTÉNTICO CAMBIO DE MODELO.

👉 **Oscar Liébana**. Doctor Arquitecto. Investigador en Transformación Digital en Construcción e Ingeniería. Universidad Europea de Madrid

**Ahora sí, se ha acabado el** proceso de *evangelización* BIM (Building Information Modeling) en el sector de la construcción en España. Aunque existen muchos profesionales que todavía se sienten agredidos por este cambio, una gran mayoría acepta las nuevas reglas en el proceso de elaboración de los proyectos. Por tanto, es momento de ser más rigurosos que nunca en la implementación, en la formación y en los proyectos en los que trabajemos. Debemos apostar por la interoperabilidad, por un proceso colaborativo entre disciplinas y por modelos que cumplan

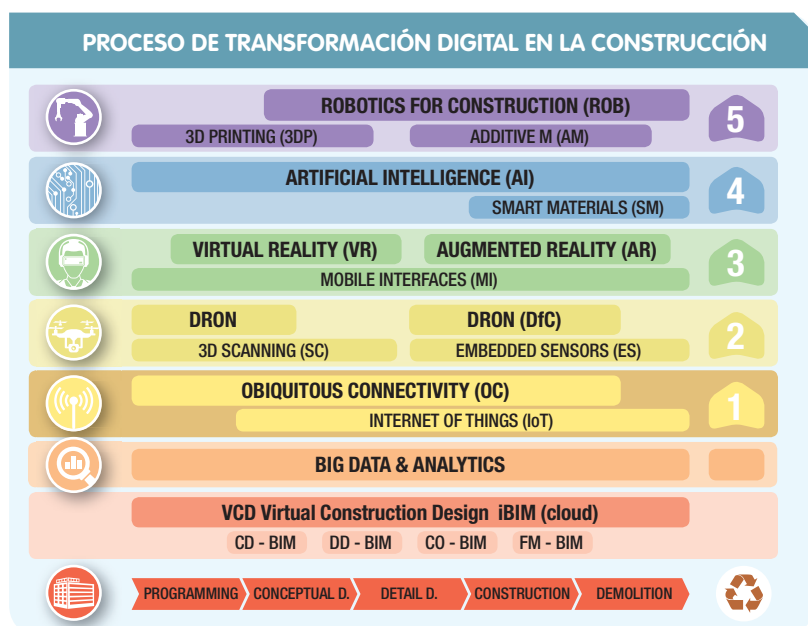
los objetivos del cliente y que permitan su uso en todo el ciclo de vida del edificio.

Pero BIM no es ni mucho menos la revolución esperada para la industria. La construcción todavía está muy lejos de la transformación digital de otros sectores. Estamos en el comienzo de la digitalización necesaria para el verdadero cambio de modelo económico. Cuando empecemos a trabajar realmente en modelos BIM compartidos en la nube, en las diferentes fases del ciclo de vida, se podrá afirmar que estamos en un nivel de **Construcción y Diseño Virtual** (*Virtual*

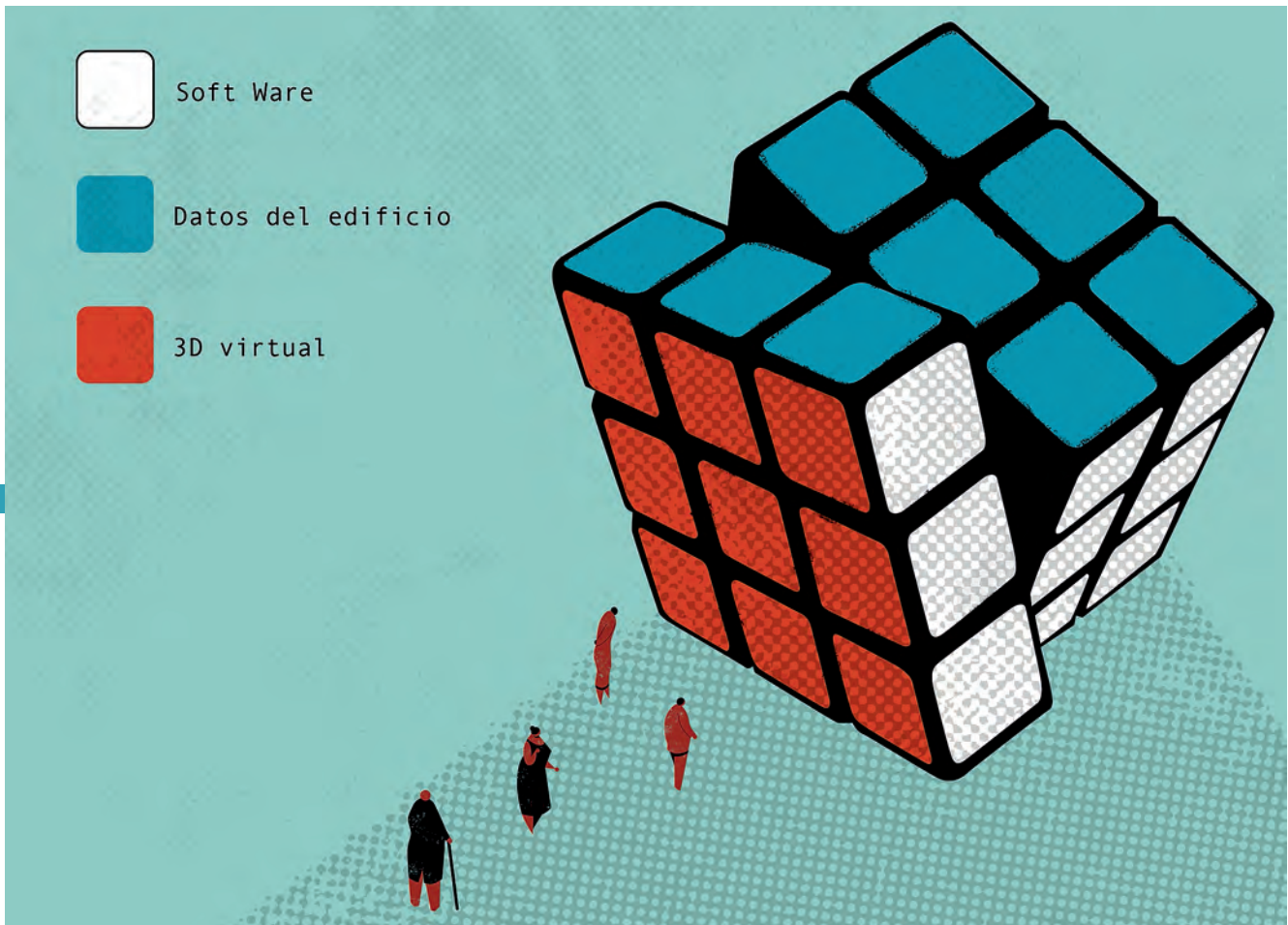
*Construction and Design, VCD*). Este nivel permitirá un verdadero control de información y análisis, con aplicación de *big data*, como el que ya se realiza en otros sectores. Entonces será posible el cambio de modelo, con tecnologías disruptivas que transformen la industria de la construcción y que podríamos diferenciar en cinco niveles por orden de aplicación en el mercado y no de importancia:

**Nivel 1:** El proceso imparables de implementación del **internet de las cosas** (*Internet of things, IoT*) y de la **conectividad obicua** (*Ubiquitous Connectivity, OC*) de todos los medios, conseguirá un cambio de modelo en construcción y gestión del edificio como no se ha podido imaginar. Solo se espera que mejore la conectividad y se estandaricen protocolos de comunicación para que se hagan realidad *smart cities* completas.

**Nivel 2:** Gracias al uso masivo en las construcciones de nuevos dispositivos como el **escáner 3D** (*3D Scanner*), los **drones** o los **sensores embebidos**, (*embedded sensors, ES*) se modifica la forma de tomar datos en la etapa anterior al diseño, en preconstrucción y en la monitorización del comportamiento durante el uso, sin necesidad de operarios ni de inversiones en ensayos destructivos. La posibilidad de optimización de cambios o previsión de comportamientos, así como el análisis continuo de riesgos, será un claro cambio de paradigma en la construcción y utilización de inmuebles e infraestructuras.







**Nivel 3:** El empleo generalizado de dispositivos móviles, **realidad virtual** (*Virtual Reality, VR*) y **realidad aumentada** (*Augmented Reality, AR*) transformará la forma de relación entre todos los participantes en el proyecto, en la construcción y en el uso de la misma. Son las tecnologías disruptivas de máxima inversión actual con un desarrollo imprevisible que creará una relación diferente entre proyectistas y clientes, entre planificadores y operarios y entre constructores y empresas de control. Todos los roles se redefinirán a medio plazo. Nunca el cliente estará tan cerca de personalizar el producto final ni existirán tantas posibilidades de optimizar los procesos de producción.

**Nivel 4:** La integración de la **inteligencia artificial** (*Artificial Intelligence, AI*) en el internet de las cosas y la programación abierta están cambiando la manera de relacionarse con las máquinas y dispositivos en el proceso de diseño y de construcción. Su incorporación en los medios de diseño y en los procesos de fabricación evitará errores de cualquier tipo e incoherencias y dará una mayor libertad de posibilidades, optimizando al máximo cualquier decisión. Su

## Internet de las cosas, drones, realidad virtual, inteligencia artificial, materiales inteligentes, impresión 3D y robótica cambiarán para siempre la industria

utilización junto a **materiales inteligentes** (*Smart materials, SM*), que pueden cambiar sus propiedades a lo largo de la vida útil o reciclarse al final del proceso, superarán cualquier innovación conocida hasta ahora.

**Nivel 5:** Por último, y posiblemente la tecnología disruptiva potencialmente más relevante, será la integración de la **impresión 3D** (*3D printing*) o la **fabricación aditiva** (*Additive Manufacturing, AM*) de componentes personalizados o piezas de gran tamaño desde la etapa de diseño, especialmente con la aplicación masiva de la inteligencia artificial y **robótica para construcción** (*Robotic for construction,*

*RfC*). Este último nivel nada tendrá que ver con los primeros prototipos que se producen a imagen de los existentes, sino que modificará la concepción y el diseño de un nuevo tipo de construcción.

Por otro lado, la reducción de residuos, el uso de materiales orgánicos, reciclados y locales, así como la posibilidad de influir en la minimización del transporte, entre otros, son factores fundamentales en la reducción de la huella ecológica asociada a la futura industria de la construcción. Pero toda esta verdadera transformación del modelo actual solo es posible tras la completa digitalización del proceso de diseño y construcción que estamos iniciando con BIM. 🌱



## LOS PELIGROS DE UN CONOCIMIENTO OBSOLETO

# LA FORMACIÓN EN UN NUEVO ENTORNO PROFESIONAL

DESDE EL COLEGIO SE REALIZA UN ANÁLISIS PROFUNDO ACERCA DE LAS PERSPECTIVAS DEL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN Y, POR LO TANTO, DE LOS PROFESIONALES QUE DESEMPEÑAN SU LABOR EN EL MISMO. LAS PREVISIONES DE FUTURO DEFINEN UN CAMINO COMPLEJO Y UN ENTORNO MUY DISTINTO AL QUE HEMOS CONOCIDO. LA FORMA DE APRENDER, ENSEÑAR Y VALORAR LAS COMPETENCIAS ESTÁN CAMBIANDO RADICALMENTE CON RESPECTO A LOS MODELOS QUE HEMOS CONOCIDO.

👤 Felipe Aparicio Jabalquinto, arquitecto técnico y director de Desarrollo del Colegio

*“Los analfabetos del siglo XXI no serán aquellos que no sepan leer ni escribir, sino aquellos que no puedan aprender, desaprender y reaprender”.*

**Herbert Gerjuoy**

**Recientemente, en un artículo** publicado por el diario *El País*, y del que recomendamos apasionadamente su lectura completa, David Roberts, uno de los mayores expertos en tecnología disruptiva del mundo y pilar fundacional de Singularity University, comentaba lo siguiente: “Los programas académicos cerrados y la acreditación ya no tienen sentido porque, en los cinco años que suelen durar los grados, los conocimientos se quedan obsoletos”.

Cualquier profesional que se precie reconoce que la formación continua es la mo-

chila de viaje que nos acompaña a lo largo de nuestro ejercicio laboral. A través de la formación es como adquirimos herramientas que nos permiten responder a las demandas que en el entorno de nuestro ejercicio profesional nos surgen. Combinada con la experiencia, esta formación nos permite seguir vigentes en un entorno profesional más global y sometido a una obsolescencia cada vez más intensa.

Y es precisamente el factor de la obsolescencia el que determina el cambio en el modelo de formación. Como indica David Roberts, los procesos formativos prolongados, basados en programas de larga duración, generan profesionales que, una vez finalizados sus estudios, atesoran un conocimiento caduco. Esta situación es alarmante. Tal circunstancia garantiza la *generación* de profesionales que no encuentran acomodo

en un sector para el que no han sido preparados. Nos garantizamos la frustración.

En este entorno, otro factor acompaña a la obsolescencia del conocimiento. El modelo socio-económico sobre el que se cimentó el desarrollo de determinados ámbitos de la actividad empresarial es evidente que ha cambiado radicalmente.

## NUEVO MODELO DE GESTIÓN

A día de hoy, las capacidades asociadas a nuevos aspectos tecnológicos facilitan la implantación de un modelo de gestión muy distinto al que hemos conocido hasta la fecha. Por otra parte, la velocidad a la que se suceden estos cambios obliga de forma permanente a una actualización de nuestras capacidades.

Lo que hemos aprendido ayer, hoy no es suficiente, y lo que utilizamos hoy co-







mo herramienta para gestionar nuestras responsabilidades profesionales, pasado mañana no será suficiente para continuar siendo competitivos.

En los últimos 10 años se han producido más cambios en la sociedad que en los anteriores 40. Del mismo modo, el 40% de los puestos de trabajo de los próximos 50 años aún no existe.

Además, en un entorno global como el actual, a la hora de integrarnos en determinados ámbitos laborales no es suficiente con acreditar competencias o solvencia técnica. Esto no sirve de demasiado si la capacidad en otros ámbitos no está desarrollada: flexibilidad, trabajo en equipo, capacidad de negociación, etc.

La técnica pierde peso a la hora de valorar a un profesional y gana puntos su competencia en el manejo de herramien-

**Lo que aprendimos ayer, hoy no resulta suficiente y lo que utilizamos hoy, quizá pasado mañana no sea suficiente para seguir siendo competitivos**

tas informáticas y su capacidad para integrarse en equipos de trabajo deslocalizados y multidisciplinares.

Entre otras consecuencias, todo este plasma en el que se ha convertido el entorno laboral provoca la deslocalización profesional; es decir, empieza a no resultar extraño encontrar en determinados puestos de trabajo

perfiles de personas cuya formación inicial no estaba dirigida para tal fin.

Ni que decir tiene que el sector de la edificación ha añadido de forma muy intensa otro factor que, aun siendo general, en nuestro caso ha cobrado especial relevancia. La desaceleración económica sufrida en los últimos 10 años ha devastado





## Un arquitecto técnico solvente en la organización de centros tan complejos como una obra puede tener éxito en muchos otros ámbitos de la edificación

las perspectivas profesionales de gran parte del sector. Fuimos formados para calcular estructuras, diseñar instalaciones, gestionar la seguridad y salud laboral, gestionar aspectos medioambientales, organizar equipos de trabajo, planificar, presupuestar y dirigir como facultativos, la ejecución de obras... Y de repente y sin previo aviso, las obras desaparecieron.

Ante esta situación, cada profesional diseñó su estrategia para afrontar esta larga sequía de obras, nuestra materia prima. Pero fuera cual fuera el enfoque, si de algo nos hemos dado cuenta a lo largo de este periodo de tiempo es que aquello para lo que hemos demostrado tener plena competencia y que hemos señalado con anterioridad, es de plena aplicación a otros ámbitos de la actividad asociada a la edificación. Un arquitecto técnico solvente en la orga-


nización de centros de producción tan complejos como una obra es solvente para ponerse en valor profesionalmente en cualquier otro ámbito vinculado a la gestión de la edificación.

### LA FORMACIÓN MODERNA

La ecuación de cuarto grado del futuro profesional tiene una difícil resolución, pero parece evidente que algunas de las incógnitas que hemos despejado nos ponen por delante el reto de continuar formándonos para poner en valor nuestras capacidades en espacios de la edificación que están aún por explorar por parte de nuestra profesión.

Pero en este nuevo entorno la oferta formativa debe generarse sobre la base de un conjunto de factores que en ocasiones pueden ser incompatibles o no convivir adecuadamente en un programa académi-

co, sin poner en riesgo la calidad del mismo. La agilidad en el proceso formativo, la flexibilidad de la acción formativa, el método de adquisición de conocimiento basado en la resolución del caso real, incrementar el peso del autoaprendizaje basado en una mentoría de valor por parte de profesionales activos en el área de conocimiento, el grado de empleabilidad de la acción formativa acometida, el contagio del conocimiento entre alumnos, la participación de empresas en los programas formativos, la incentivación de la innovación en determinados ámbitos del conocimiento y la adquisición de competencias en materias transversales o complementarias a las que conforman el tronco principal de conocimiento son algunos de los factores a los que debe dar respuesta una formación moderna.

Las entidades formativas tenemos el reto de dar respuesta a todos estos aspectos, sin olvidarnos o caer en la tentación de olvidar que lo más importante de cualquier proceso de formación es que el mismo esté basado en un principio esencial que no es otro que el de la calidad, entendiendo como tal que la formación no debe medir su éxito únicamente por la entrega de un título (que también), sino por el cambio que haya provocado, siempre hacia mejor, en las competencias del alumno y la aplicación práctica de las mismas en el ámbito profesional. 





# EMPRESAS AMIGAS



APAREJADORES MADRID



Las Empresas Amigas son compañías del sector que ponen a disposición del Colegiado todas sus soluciones, novedades y conocimientos. En la **página web colegial** se mostrarán las empresas en una guía desglosada por categorías dependiendo de su especialidad para facilitar la búsqueda al colegiado.

Cada empresa, como muestra de su implicación, facilitará el contacto directo de un técnico cualificado que gestionará cualquier tipo de atención que el colegiado demande.

Cada una de las 12 categorías se divide a su vez en varias subcategorías, de este modo la búsqueda será más sencilla y detallada.

Las empresas utilizarán herramientas de comunicación como artículos en la Revista BIA, documentación técnica, y conferencias para mantener al colegiado al día.

EMPRESAS AMIGAS



SÍGUENOS EN LAS REDES SOCIALES:

@aparejadoresmad



## IMPRESORAS 3D EN LA CONSTRUCCIÓN

# CUANDO LA IMPRESIÓN ES LO QUE CUENTA

COMENZÓ COMO UNA TENDENCIA PARA LA ELABORACIÓN DE PROTOTIPOS, PEQUEÑAS PIEZAS O MAQUETAS, PERO LA IMPRESIÓN 3D PERMITE YA CONSTRUIR UNA CASA EN POCAS HORAS. DISEÑOS ÚNICOS Y OPTIMIZACIÓN DE MATERIALES, SUS GRANDES VENTAJAS.

✎ Javier de la Cruz

En los últimos meses, la prensa ha sido pródiga en titulares sobre la asombrosa capacidad de las nuevas formas de impresión 3D. “El FBI imprime en 3D los dedos de un asesinado para desbloquear su teléfono y esclarecer el crimen”, “Impresoras 3D crean huesos, músculos y cartílagos”, “La impresión 3D llega a los medicamentos para elaborar fármacos personalizados”...

El rosario de hallazgos es inacabable. Sin embargo, es difícil discernir entre las invenciones pasajeras, fruto del actual furor experimental, y aquellas otras que se consolidarán en el futuro como parte integrante de nuestra vida diaria.

En el mercado ya hay un buen ramillete de impresoras 3D domésticas aplicables a ciertos ámbitos profesionales, como el marketing, la medicina, la elaboración de prototipos o la construcción de maquetas. BQ es una de las empresas fabricantes de esta tecnología en España. “El consumo de una máquina doméstica es similar al de un ordenador portátil. El consumible empleado mayoritariamente es el PLA, ácido poliláctico, un material biodegradable procedente de la fermentación del maíz. Un kilo puede costar 20 euros. Pero se puede imprimir también en aleaciones de PLA y micropartículas para obtener un acabado de madera, cobre o bronce”, indica Jairo Rodríguez, responsable de formación en BQ.

La impresión 3D nació en los años 80 como respuesta inicial al ingente

consumo de materiales en los procesos de fabricación sustractiva, “en los que un kilo de materia prima se traduce a lo mejor en una pieza de 300 gramos. La fabricación aditiva de las impresoras 3D permite traducir un kilo de materia prima en un kilo de piezas. Eficiencia total. Y pueden ser piezas únicas, ya que se prescinde de los moldes”.

## VARIOPINTOS SECTORES

Para Jairo Rodríguez, “los consumibles que se emplean son escasos en número y baratos y el mantenimiento de la máquina es sencillo y depende en gran parte del usuario. El *hot end*, la punta que imprime, cuesta alrededor de 30 euros y con un uso intensivo solo hay que cambiarla dos o tres veces al año”. La clientela de BQ, en este sentido, es variopinta. Según Jairo Rodríguez, “hay empresas que elaboran sus propios elementos de *merchandising*, particulares que diseñan medallas y trofeos que luego bañan en plata, colegios y uni-

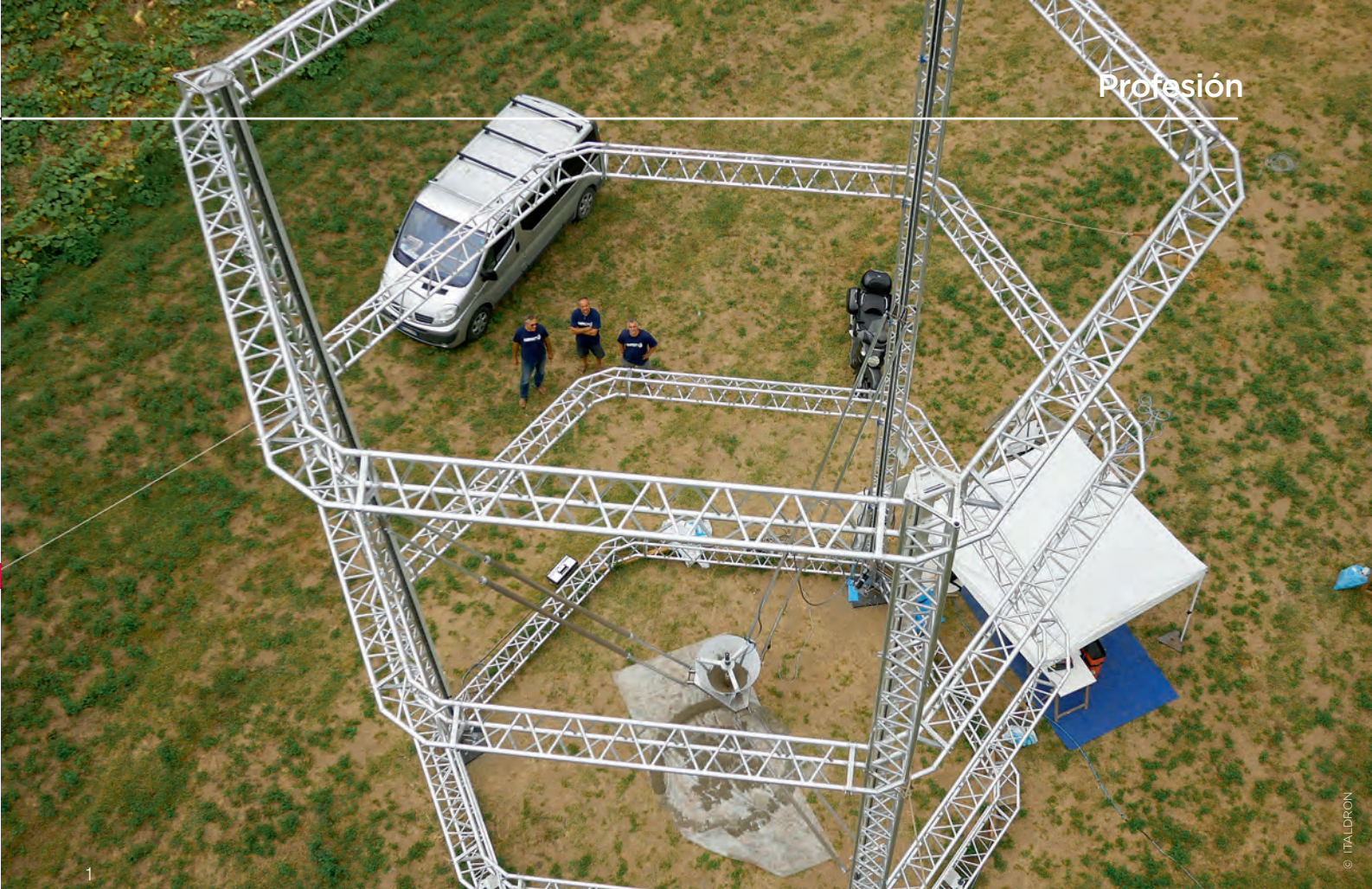
versidades, empresas que trabajan con maquetas... También se aplica en medicina, para hacer prótesis, o en traumatología: se imprimen reproducciones en 3D de la fractura para tener clara la situación a la hora de intervenir en el quirófano...”

En el ámbito de la edificación, la impresión 3D vive también su particular esplendor. El mecanismo es similar al de la impresión doméstica, pero a gran escala. “La automatización llegará a la construcción. A qué ritmo es algo que está por ver. Pero el sector requerirá en el futuro nuevos perfiles profesionales para hacer frente a esta tecnología”, indica Jorge Rodríguez, coordinador de 3D Cons, un proyecto que investiga nuevos sistemas de impresión 3D para rehabilitar envolventes mediante impresión directa y elaborar elementos prefabricados a la carta, sin necesidad de moldes o encofrados.

La iniciativa 3D Cons es la punta de lanza de los esfuerzos españoles en

**La automatización llegará al sector de la construcción, aunque no se sabe el ritmo. Van a necesitarse nuevos perfiles profesionales, vaticinan los expertos**





1

© ITALDRON



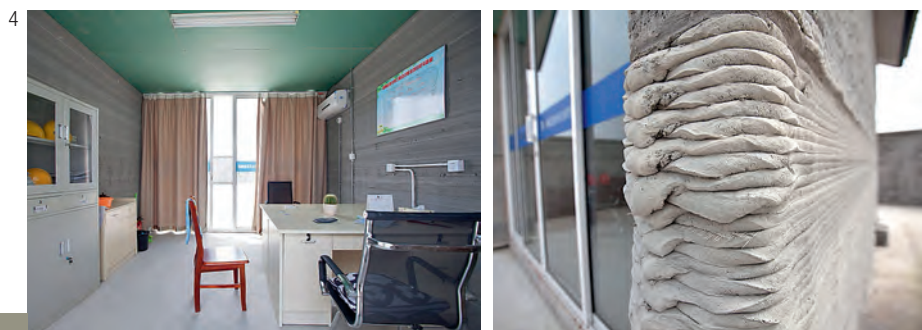
3



2

## UNA SUPERIMPRESORA

LA BIG DELTA LLEGA A 12 METROS  
La impresora de construcción 3D más grande del mundo reside en Italia. Se denomina Big Delta, tiene 12 metros de altura con un andamio hexagonal y es obra de la empresa Wasp. Su vocación inicial es la construcción de viviendas de adobe, barro y otros elementos naturales en países pobres, pero funciona también con cemento y materiales tradicionales de construcción. Imprime in situ, sin ensamblaje de elementos. Fue presentada el año pasado y no está en fase de comercialización.



4

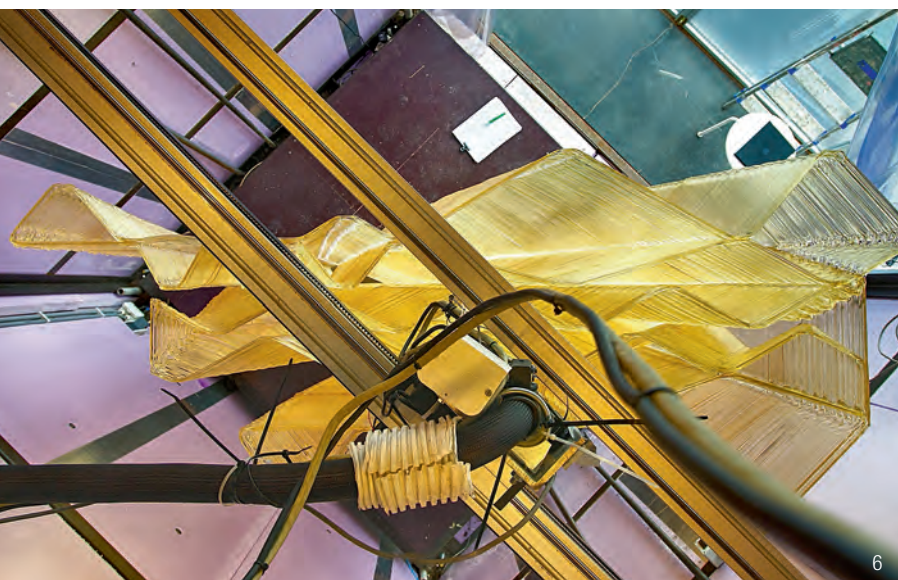
5

1 y 2: Plano cenital y detalle de la Big Delta 12, la impresora 3D de construcción más grande del mundo.

3 y 4: Las viviendas 3D han alcanzado su cénit en China. Winsun dispone ya de un catálogo de casas a elección del comprador.

5: Impresión por capas típica de un extrusor.





## El proyecto 3D Cons agrupa a siete empresas españolas en un consorcio de investigación sobre sistemas robóticos, nuevos materiales y software

la materia. Para ello, siete empresas se han unido en un consorcio y cinco centros de investigación participan igualmente en las distintas actividades del proyecto 3DCons.

“Estamos ahora a mitad de desarrollo”, apunta Jorge Rodríguez. “Los prototipos de impresoras no son aún definitivos porque hay funcionalidades en desarrollo. Haremos una validación parcial de cómo se integran impresora, materiales y software de control y durante el primer trimestre de 2017 comenzaremos ya con pruebas piloto”.

El reto de 3D Cons es multidisciplinar. Implica no solo el desarrollo de sistemas robóticos de impresión 3D. También investigar con nuevos materiales en base a cemento, cal, yeso y mezclas mixtas, especialmente desarrolladas para su aplicación por extrusión.

Y, por si fuera poco, la integración en el sistema de tecnologías como BIM, escaneado 3D, termografía o simulaciones de eficiencia energética.

### IMPRESIÓN EN VERTICAL

El consorcio tiene dos líneas de trabajo. Una, la investigación y fabricación de elementos prefabricados modulares para una casa o un edificio completo que luego se ensamblarían en obra. “Nuestra otra línea es impresión 3D en vertical sobre edificios existentes. Es la más compleja y, excepto nosotros, hasta ahora no hemos identificado a nadie que trabaje en ella”, agrega Jorge Rodríguez. La impresión en vertical, según el responsable de Innovación Ambiental y TIC'S en Vías e Infraestructuras, permitiría rehabilitar fachadas, paramentos verticales y restaurar elementos arquitectónicos mediante impresión directa sobre los mismos.

El coordinador de 3D Cons afirma que la nueva tecnología tiene buenas perspectivas en el sector de la edificación, particularmente en España. “Para hacer piezas en serie, la impre-

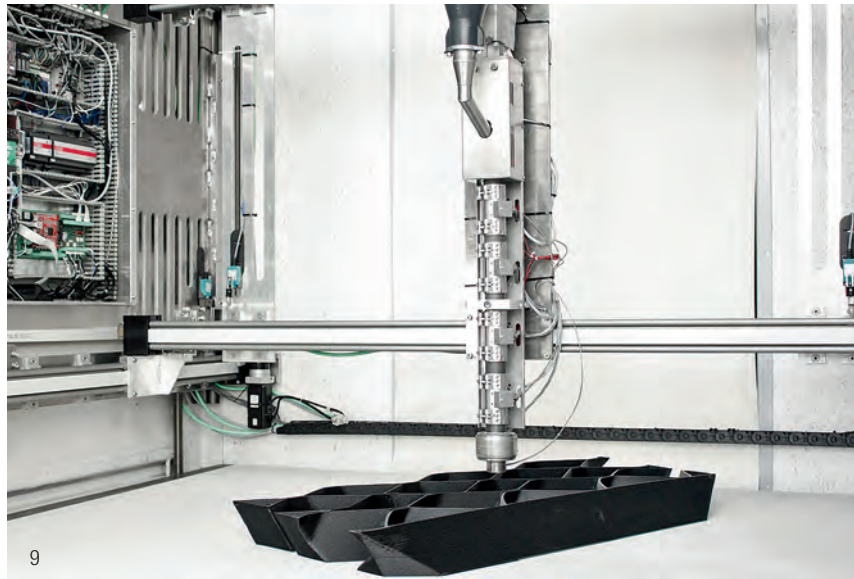
sión 3D no tendría mucho sentido, porque para eso está la industria del prefabricado constructivo, mucho más rentable. Pero en edificación, no hay proyectos exactamente iguales. Comparten elementos comunes, pero no idénticos”. El proyecto, incluido en el programa estratégico CIEN del Centro del Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), y cofinanciado con Fondos FEDER, está previsto que se materialice en 2018.

### LLEGAN LOS EMPRENDEDORES

El segmento de los emprendedores y las *startups* también se moviliza en torno a la impresión 3D. José Guillermo Muñoz es uno de los cuatro aparejadores socios de Be More 3D, con sede en Valencia. Junto a José Luis, Vicente y Noel, todos de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación de la Universidad Politécnica de Valencia, abrió hace dos años una empresa enfocada a la elaboración de prototipos y maquetas de arquitectura mediante impresión 3D. “Pero nuestra motivación como aparejadores era construir y diseñamos un prototipo de impresora de hormigón para construir casas, el proyecto BEM1, que ya es funcional para realizar piezas de prefabricados. Emplea un microhormigón que no lleva árido grueso”, dice José Guillermo Muñoz. Para este emprendedor, “el futuro pasa por un nuevo sistema constructivo en torno a esta tecnología. Ahora se pueden imprimir elementos singulares, pero el objetivo final sería

6: Detalle de una impresora utilizada por DUS Architects en un proyecto en Holanda. 7: Modelo de impresora doméstica que comercializa la empresa BQ en España. 8: La BEM1 es fruto de un proyecto liderado por cuatro aparejadores españoles. 9: La sofisticación varía, pero los principios de funcionamiento son similares.





9

llegar con la máquina a un solar, nivelar y poder construir una casa. Aplicar esta tecnología no solo en lo relativo a la estructura, sino también a cuestiones de habitabilidad o eficiencia energética". El prototipo, a escala 1:5, mide dos metros de alto, dos metros de ancho y los metros que se deseen de largo. El eje longitudinal cuenta con ruedas, "lo que nos brinda la oportunidad de generar piezas tan largas como se desee".

### COMO UN MUEBLE DE IKEA

Según sus cuatro inspiradores, la BEM1 se ha concebido "como un kit de montaje. Dos operarios, con unas pautas y un manual, pueden montar la impresora y calibrarla en una hora. Todas las piezas desmontadas ocupan un volumen aproximado de 4 metros cúbicos, capaz de transportarse en un simple camión de dos ejes". Según José Guillermo Muñoz, "hemos impreso viguetas con una resistencia a flexión aceptable añadiendo fibras al mortero que imprimimos, hecho a base de arenas, cemento, agua y aditivos. Se consigue con esta combinación una tensión superficial suficiente para que la siguiente capa sea soportada por la anterior y al mismo tiempo se vaya endureciendo con un falso fraguado bastante rápido".

Uno de los aspectos fascinantes de la impresión 3D orientada a la construcción es la facilidad para reproducir con precisión total elementos con formas geométricas complejas previamente diseñadas en ordenador. La per-

sonalización, por tanto, es uno de los grandes activos de esta tecnología que, según algunos expertos, podría desencadenar una revolución estética en la edificación.

### COMBINACIÓN DE MATERIALES

Otro aspecto muy atractivo es la posibilidad de combinar materiales con propiedades muy complejas durante la impresión por capas. Por ejemplo, producir elementos constructivos con un acabado duro por un lado y blando por otro, introducir capas aislantes térmicas, etc. La investigación en el campo de los nuevos compuestos, en este sentido, podría deparar grandes hallazgos. La eficiencia en el consumo de materiales sería, por último, otra extraordinaria ventaja del 3D frente a la construcción tradicional.

### EDIFICIOS PALPABLES

En el terreno de los ejemplos llevados a la práctica hasta ahora encontramos de todo. Así, ya existe el primer edificio de oficinas fabricado totalmente en 3D. Está, cómo no, en Dubai, uno de los paraísos de la exuberancia. Sus 250 metros cuadrados han costado 125.000 euros. La impresora usada mide 6 metros de alto, casi 37 metros de largo y 12 de ancho.

Otro territorio en donde cotizan los alardes es China. Allí tiene su sede Winsun, una de las empresas más activas del mundo en la impresión de construcciones 3D. Su cartera de clientes es impresionante, sobre todo en los países más ricos de Oriente Medio. Ya

### HACIA UN 3D DE CORTE HUMANITARIO

SU PROTAGONISMO EN CATÁSTROFES Y GUERRAS

Los expertos sostienen que la tecnología 3D está llamada a tener un gran protagonismo en tareas de reconstrucción de zonas afectadas por catástrofes naturales como terremotos e inundaciones. En un corto espacio de tiempo, mediante impresión 3D, podrían construirse viviendas temporales para los afectados con materiales biodegradables que luego podrían reciclarse. Una forma rápida y eficiente de solventar las necesidades de vivienda en situaciones de crisis. Recientemente, el gobierno de Irak ha encargado a la china Winsun la edificación de casas devastadas por la guerra mediante esta tecnología.

ha ejecutado un edificio de apartamentos de cinco pisos y 1.100 metros cuadrados usando una impresora especial de gran tamaño. Fabrican diez casas en 24 horas, con un catálogo a elección del cliente. Los elementos prefabricados, una vez impresos, se trasladan a la zona edificable y se unen.

En Europa, la sede de la presidencia rotatoria del Consejo Europeo, en Amsterdam, cuenta con módulos ornamentales impresos en 3D. En esta misma ciudad está prevista la inauguración, el año que viene, de un puente de acero enteramente construido mediante impresoras robóticas en tres dimensiones. 🐼



## ASESORÍA JURÍDICA DEL COLEGIO

# LA CONFIANZA DE DEJARLO EN BUENAS MANOS

NO ES FÁCIL PARA UN PROFESIONAL DE LA EDIFICACIÓN TRANSITAR POR LA JUNGLA NORMATIVA QUE REGULA EL SECTOR, CARACTERIZADA A VECES POR LA CASUÍSTICA Y LA CONTRADICCIÓN. DE AHÍ QUE LA ORIENTACIÓN LEGAL SE HAYA CONVERTIDO EN UNO DE LOS GRANDES ACTIVOS QUE OFRECE LA INSTITUCIÓN A SUS COLEGIADOS.

✎ Javier de la Cruz    📷 Luis Rubio

**El asesoramiento jurídico profesional** forma parte consustancial del Colegio desde su nacimiento mismo, hace ahora 76 años. El ejercicio de la profesión, sometida al cumplimiento de unas normativas, hacía indispensable la constitución de un servicio de orientación legal,

**El Colegio ofrece apoyo legal en capítulos como obras y proyectos, accidentes laborales, asesoría a funcionarios y emprendedores y cuestiones fiscales**

“tanto para dar asistencia y cobertura a las necesidades de la propia corporación y de sus órganos representativos, como para asistir en cuestiones profesionales a sus colegiados”, según Jorge Heras de los Ríos, director del departamento jurídico del Colegio.

Desde aquel lejano 1940, las competencias profesionales de los arquitectos técnicos no han hecho sino crecer, en paralelo a la progresiva complejidad del sector de la edificación. En consecuencia, la cartera de servicios que ofrece el Colegio en materia jurídica ha ido evolucionando y adaptándose a las exigencias de cada momento.

### NUEVOS ÁMBITOS

“Inicialmente, el Colegio se centraba en atender y resolver los problemas derivados del ejercicio libre de la profesión”, añade Jorge Heras. “Pero, progresivamente, se han ido incorporando ámbitos nuevos de asesoramiento”.

A día de hoy, un colegiado puede confiar en la institución para resolver cualquier conflicto o situación derivada de su actividad profesional, sea del tipo que sea. Contar con expertos legales para navegar en el intrincado



● **Jorge Heras de los Ríos**  
Director de los servicios de Asesoría Jurídica del Colegio.

marasmo administrativo que regula el sector de la construcción es un auténtico salvavidas en casos de necesidad. Según Luis Gil-Delgado, director gerente del Colegio, “la principal ventaja de nuestras asesorías es la especialización en el ámbito de la construcción y la edificación, la experiencia de miles de casos y varias décadas atendiendo esta materia y su pequeño coste”.





● **Galia Sidahmed**

Graduada social, encargada de los asuntos laborales.

● **María del Val Polo Huguet**

Abogada de la asesoría.

● **Javier Soto Soleto**

Abogado, responsable de la asesoría externa y de funcionarios.

● **Concha Menéndez Luelmo**

Secretaría de la asesoría.

“Excepcionalmente se puede dar asesoramiento sobre cuestiones de tipo particular, dentro de la voluntad de dar servicio del Colegio, pero no es lo habitual. Ponemos a disposición de los colegiados los servicios de nuestra asesoría externa para prestar, en condiciones ventajosas, ese tipo de asesoramiento”, matiza Jorge Heras.

Pero, ¿cuáles son las áreas básicas de asesoramiento jurídico disponibles en

el Colegio? La asesoría general atiende problemas relacionados con las obras. Jorge Heras desgana los puntos básicos de este servicio al colegiado: “Cuestiones como la elaboración y revisión de contratos, rescisiones indebidas de los servicios de los técnicos, problemas de acceso a las obras, situaciones derivadas de la falta de cumplimiento de las órdenes de la dirección facultativa, problemas de compe-

tencias profesionales cuando ven rechazada su intervención en algún proyecto por esta causa, situaciones relacionadas con incidencias de la obra en la propiedad o posesión de los colindantes, servidumbres de paso, luces y vistas...”

El Servicio de Asesoramiento y Gestión de Accidentes (SAGA) es otra importante línea jurídica de actuación de la institución en apoyo de sus colegiados. “Analizamos





● **Luis Gil-Delgado**  
Abogado y director gerente  
del Colegio, junto a Jorge  
Heras de los Ríos.

## Defensa del colegiado

Carmen Raquel Ibáñez  
Nº 10.199



*Hago proyectos de reformas de cubiertas de hospitales para parques infantiles y acudo a los servicios jurídicos del Colegio desde hace tres años para clarificar cuestiones de competencias. He llamado muchísimo y la contribución del departamento jurídico ha sido fundamental para resolver muchas situaciones legales*



Sergi Román Idígoras  
Nº 8.727



*Una vez se me adjudicó la defensa de un colegiado, estuvimos preparándola con los servicios jurídicos y de todos los juicios en los que he estado en mi vida, es en el que más se han preocupado por defender al colegiado. Con esta experiencia, si algún día tuviera un problema, no dudaría en ponerme en sus manos*



Luis Altafaj Gómez  
Nº 8.840



*Estoy encantado. Cuando les presentas un problema lo hacen suyo. Son personas muy realistas y completamente objetivas en todos sus planteamientos y exponen la realidad como es. Estudian y ponen todo su empeño, pero jamás dan falsas expectativas ni dicen eso de 'no te preocupes', tan habitual*





técnica y jurídicamente la situación de los colegiados involucrados en un siniestro laboral, les asesoramos y acompañamos en todas las fases policiales y judiciales, así como ante la inspección de trabajo, y se intentan extraer conclusiones que nos permitan avanzar en la mejora de la prevención de riesgos laborales”, indica Luis Gil-Delgado.

La evolución de la profesión y los recurrentes periodos de crisis han obligado a muchos arquitectos técnicos a encontrar su desarrollo profesional fuera de los tradicionales trabajos en obra. Su creciente ingreso en el ámbito de las administraciones públicas motivó la apertura por parte del Colegio de una dependencia para la asesoría de funcionarios, que atiende “multitud de consultas sobre la regularidad de los procedimientos de selección o acceso a la carrera pública, sobre la progresión personal de los funcionarios, su catálogo de funciones, sus responsabilidades y un largo etcétera”, afirma Jorge Heras.

En este contexto, el Colegio no solo apoya jurídicamente a quienes ya están integrados de pleno derecho en el ejercicio profesional. El nicho laboral de los emprendedores cobra cada día más protagonismo en el ámbito de la edificación y “la asesoría concebida específicamente para ellos tutela los proyectos que traen los colegiados desde que son una simple idea hasta que ésta se va configurando en un plan de empresa, en la creación de una figura societaria dotada de estatutos y personalidad propia e, incluso, en la búsqueda de financiación”, apunta Luis Gil-Delgado.

#### DECLARACIONES TRIBUTARIAS

Las obligaciones fiscales, con su ingente carga burocrática, constituyen otro frecuente quebradero de cabeza para muchos colegiados. “Nuestra asesoría fiscal resuelve las dudas de los profesionales que tienen que cumplir con los innumerables obligaciones, trámites y formularios tributarios”, dice Jorge Heras. “Mantenemos actualizada la información sobre todos estos aspectos y asesoramos y ayudamos a los colegiados con sus declaraciones tributarias y las eventuales alegaciones que necesiten hacer”.


Para dar cobertura a toda esta amplísima cartera de servicios jurídicos, el Colegio cuenta con la colaboración del despacho Columbaius, SL. “Llevan ya muchos años dándonos servicio con una plantilla de cinco letrados y dos secretarías que se ocupan de todas las reclamaciones que se judicializan, así como de elaborar todo tipo de informes, dictámenes y consultas que les podamos pedir. Ellos también prestan las asesorías de funcionarios, en

el propio Colegio de forma presencial, y la de urbanismo”, según Heras. Al margen de este despacho, el Colegio cuenta con el asesoramiento de un abogado especializado en derecho laboral, con una extraordinaria experiencia procesal, y con la colaboración de un abogado urbanista de primera fila.

#### GUÍA DE REFERENCIA

El coste de los servicios está publicado en la *Guía de servicios de asesorías del área jurídica*, en la página web del Colegio. La guía contempla los servicios que se prestan sin coste alguno y los que conllevan un copago. Según Jorge Heras, “por regla general los servicios de asesoría prejudiciales se prestan sin coste para los colegiados ejercientes que visan o certifican sus actuaciones. Cuando los asuntos se van a ventilar ante los tribunales existen unas tarifas muy favorables, por debajo de los costes mínimos de los abogados libres. El Colegio hace el esfuerzo de complementar los costes de los letrados para que los colegiados no se vean privados de un servicio tan importante como es éste”.

Para su vertiente institucional, el Colegio cuenta con la colaboración del experimentado despacho Iberforo, de amplia experiencia y que dispone de inmejorables contactos en sectores económicos y políticos.

Para garantizar la confidencialidad en el ámbito de las actuaciones jurídicas, el Colegio dispone de un profesional especializado en protección de datos que presta servicios de forma externa, dado lo singular de la materia y el elevado riesgo que supone no estar al corriente de las actualizaciones normativas. 

Daniel Santiago Luengo  
Nº 104.267



*He tenido mucho contacto con la asesoría jurídica porque parte de mi trabajo consiste en temas de licencias y en Madrid hay mucho caos en este asunto porque cada caso es único. Siempre que he acudido a ellos siempre han atendido pronto y muy bien. Están muy compenetrados y la respuesta del Colegio es siempre rápida*



## CÓMO CONTACTAR CON LA ASESORÍA JURÍDICA

El colegiado que precise asistencia jurídica puede contactar telefónicamente a través del servicio de atención integral, llamando al Colegio (917 01 45 00). Aquí recibirá una primera orientación sobre su caso y lo derivarán a la asesoría concreta si el problema es complejo o requiere de la atención de un abogado. El contacto también puede establecerse a través del correo electrónico [buzoninfo@aparejadoresmadrid.es](mailto:buzoninfo@aparejadoresmadrid.es) o de la página web.

Si el colegiado desea atención presencial, puede acudir a la institución de lunes a viernes de 8.30 a 14.00 horas. La asesoría de funcionarios se presta en formato presencial solo los lunes. En este caso, para asuntos urgentes los abogados internos del Colegio pueden atender y derivarles, si es preciso, al despacho Columbaius cualquier día de la semana, previa cita. La asesoría laboral, por su parte, atiende presencialmente lunes, miércoles y jueves de 8.30 a 14.00. Cuando los asuntos ya están judicializados o va a ser necesario acudir a los tribunales, se les deriva, previa cita, a la asesoría externa, desde donde se elabora una ficha con las condiciones e importe del servicio.





**APAREJADORES MADRID**

Observatorio**2020**  
DE LA EDIFICACIÓN



## AÑO 2016 **SMART CITIES + BIM**

Como continuación del 2015 en el que la propuesta BIM ha tenido un alto calado por la respuesta recibida desde el sector, durante este año el Colegio continuará desarrollando temáticas en este entorno.

El Colegio elabora un plan anual completo en cuyo marco organizará jornadas monográficas, encuentros profesionales y otro tipo de actividades con el fin de impulsar las actuaciones que relacionen directa y estrechamente con este tema.

Entre otros actos y actividades se desarrollarán jornadas técnicas y mesa redonda con representantes del sector, cursos de formación, publicaciones temáticas, artículos técnicos en revistas especializadas, exposición de productos y la creación de un espacio específico en la web del Colegio.



Más información en  
[www.aparejadoresmadrid.es](http://www.aparejadoresmadrid.es)  
o captando el código QR

EMPRESAS COLABORADORAS



La Feria Europea líder en Servicios, Networking, Conocimientos y Soluciones BIM

25-28  
OCTUBRE  
2016  
Madrid - España



1.200 EXPOSITORES 45.000 VISITANTES PROFESIONALES 80 PAISES

**ePower&Building**

INDUSTRY - ENGINEERING - AUTOMATION - ARCHITECTURE - CONSTRUCTION - BUILDING - INFRASTRUCTURES

MATELEC URBOTICA VETECO CONSTRUTEC BIMEXPO

25-28  
OCTUBRE  
2016  
Madrid - España



GRUPO APAREJADORES MADRID



SÍGUENOS EN LAS REDES SOCIALES:



@aparejadoresmad





*Soluciones  
y productos  
para el  
mundo de la  
construcción*

### SCHLÜTER

Cómo colocar cerámica de gran formato con Schlüter-Ditra

66

### ISOVER

Eficiencia con el nuevo catálogo de objetos BIM

67

### CONSPACE

Baños industrializados para hoteles: rehabilitar ahorrando tiempo y dinero

68

### VELUX

Reformas eficientes gracias al proyecto Renovactive

69

### PRESTO

Soluciones Lean para nuevas formas de edificar

70

### MURPORTEC

La empresa logra el certificado ISO 9001

71

### STANDARD

Rendimientos óptimos de control para sistemas HVAC

72



## LÁMINAS PARA DESOLIDARIZAR EL RECUBRIMIENTO Y EL SOPORTE

# COLOCAR CERÁMICA DE GRAN FORMATO CON **SCHLÜTER-DITRA**

Los formatos de las baldosas cerámicas son cada vez más grandes y finos, tanto en revestimientos como en pavimentos. Estas láminas cerámicas y juntas de colocación mínimas requieren métodos que garanticen una perfecta colocación.



**Gracias a las modernas técnicas** es posible fabricar baldosas cerámicas de finos espesores y de grandes formatos, impensables hace años. Hoy en día la industria cerámica ofrece una amplia gama de baldosas en formatos que superan ampliamente los 60 centímetros de lado y con espesores inferiores a 6 mm. Los grandes formatos no solo exigen una particular atención durante el almacenaje, sino también durante su manipulación. Esto plantea nuevos retos para su correcta colocación, en la que se deben tener en cuenta varios factores para evitar deterioros.

En formatos de cerámica inferiores a 60 x 60 centímetros, las juntas de colocación entre baldosas favorecen el fraguado hidráulico de los adhesivos. El uso de formatos superiores reduce la cantidad de estas juntas de colocación, lo que influye en el proceso de endurecimiento de los adhesivos cementosos. La colocación de grandes formatos sobre la lámina Schlüter®-DITRA-DRAIN favorece el fraguado homogéneo de los adhesivos, ya que ofrece un sistema de microventilación y drenaje pasivo en contacto directo con la cerámica.

En los pavimentos de gran formato, además, es muy difícil absorber las tensiones entre el soporte y la cerámica. Estas tensiones provocan la aparición de fisuras en el revestimiento cerámico. Para garantizar un pavimento libre de fisuras es necesario adoptar soluciones específicas, como por ejemplo, el uso de la lámina de Schlüter®-DITRA, que desolidariza la cerámica del soporte y absorbe de esta manera los distintos movimientos entre el soporte y la baldosa. Otro problema es que los grandes formatos no perdonan las imperfecciones del soporte. Su colocación exige soportes totalmente estables, planos y libres de tensiones. También en este caso el uso de la lámina de desolidarización Schlüter®-DITRA

permite corregir las pequeñas imperfecciones del soporte base y evita costosos procesos adicionales de regularización. En conclusión, la colocación de grandes formatos exige la desolidarización del revestimiento cerámico del soporte y una correcta distribución de las cargas. El empleo de sistemas de desolidarización en contacto con la cerámica está específicamente recomendado por los mayores fabricantes de cerámica y por importantes asociaciones de colocadores de cerámica en todo el mundo. Además, para una mayor tranquilidad, se aconseja el uso de sistemas constructivos certificados y probados.

Los grandes formatos exigen una particular atención durante el almacenaje y su manipulación. Esto plantea nuevos retos para evitar deterioros y para una correcta colocación.



### **Schlüter®-Systems**

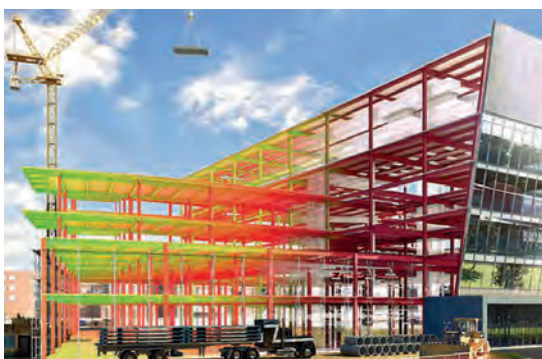
Aptdo. 264. Ctra. CV-20.  
Villarreal-Onda, km, 6,2.  
1220 Onda (Castellón)  
Tel. 964 241 144  
[www.schluter.es](http://www.schluter.es)



MÁS DE 400 SOLUCIONES DESCARGABLES DE FORMA GRATUITA

# EFICIENCIA Y RAPIDEZ CON EL NUEVO CATÁLOGO DE OBJETOS BIM

Isover y Placo disponen de un catálogo de objetos BIM multifabricante que permite acceder a la gama más completa de soluciones para tabiques, trasdosados, soleras, techos y fachadas.



**Isover y Placo disponen de un nuevo** catálogo de objetos BIM con toda la información necesaria para hacer más sencilla la prescripción a arquitectos y técnicos (resistencia al fuego, resistencia térmica, aislamiento acústico, altura máxima, etc.).

Este catálogo permite la generación y gestión de datos del edificio durante todo su ciclo de vida, utilizando un software dinámico de modelado de edificios en tres dimensiones y en tiempo real. Además, posibilita reducir el tiempo y los recursos invertidos en el diseño y la construcción, teniendo en cuenta aspectos que van desde la geometría del edificio, las relaciones espaciales y la información geográfica hasta las cantidades necesarias.

Los objetos están estructurados de una forma lógica e integran más de 400 soluciones en base a placa de yeso laminado y lana mineral para diferentes aplicaciones como tabiques, trasdosados, soleras, techos y fachadas. Los objetos son descargables de forma gratuita, sin necesidad de registro, en las páginas web de Isover y Placo: [www.isover.es](http://www.isover.es) y [www.placo.es](http://www.placo.es).

Además de los propios objetos BIM, estas dos empresas punteras del Grupo Saint-Gobain han creado un nuevo servicio de atención personalizada para solucionar de forma rápida y completa cualquier consulta relacionada con este nuevo catálogo de objetos BIM en [bim.placoisover@saint-gobain.com](mailto:bim.placoisover@saint-gobain.com); igualmente han preparado, a disposición de los interesados, documentación técnica de soporte, tutoriales y formación técnica continuada.

## EL FUTURO SE ESCRIBE EN BIM

Las soluciones de software de modelado de información BIM introducen una nueva forma de trabajar basada en la utilización de objetos que integran toda la información técnica necesaria para la más precisa modelización del edificio.

En todos los países avanzados se trabaja con esta nueva tecnología, que permite la modelización de los edificios y constituye un gran salto cualitativo entre la geometría 2D o 3D utilizada hasta ahora sin diferenciar los elementos a una nueva era en la

que se utilizan catálogos como el creado por Isover y Placo, que integran objetos inteligentes y paramétricos.

Esta nueva tecnología marca una nueva era para los profesionales de la arquitectura e ingeniería. Se trata de un instrumento que les permitirá la optimización completa en cualquier proyecto interconexiónando a todos los agentes que en él participan.



**Isover**

[www.isover.es](http://www.isover.es)

901 33 22 11

**Placo**

[www.placo.es](http://www.placo.es)

902 25 35 50 / 902 29 62 26

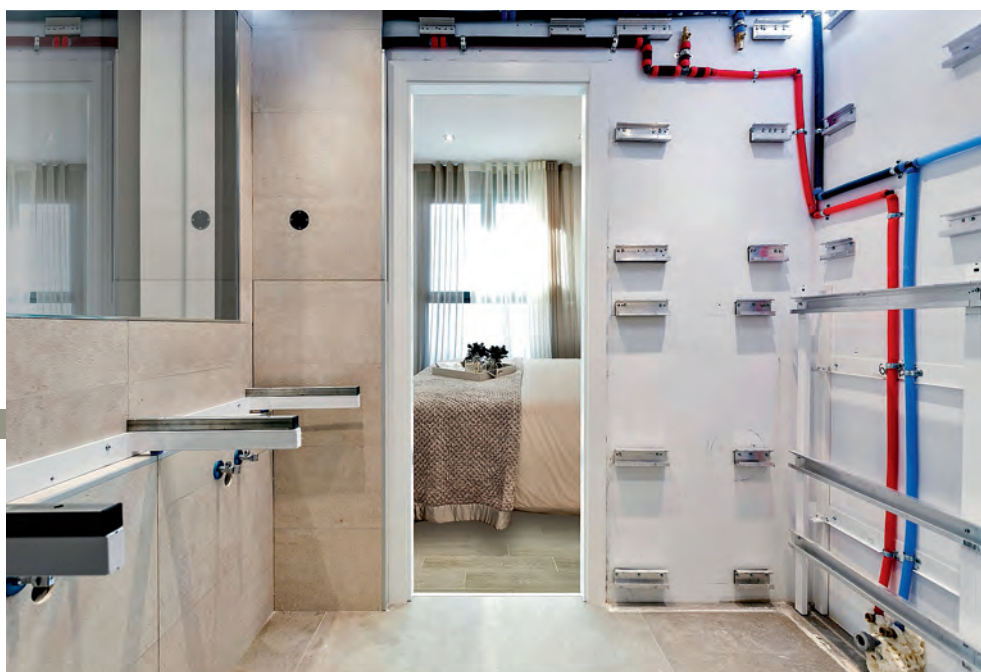
Además de los objetos BIM, Isover y Placo han puesto en marcha un servicio de atención personalizada para los usuarios del nuevo catálogo, que incluye soporte y documentación.



## BAÑOS INDUSTRIALIZADOS PARA HOTELES

# CUANDO EL TIEMPO ES DINERO A LA HORA DE REHABILITAR

En la toma de decisiones previa a la remodelación de un activo hotelero se tienen en cuenta muchas variables, pero siempre hay una que se repite: el factor tiempo.



**El estudio previo es crítico** cuando la rehabilitación se centra en los cuartos de baño de las habitaciones. Los baños son aglutinantes de instalaciones: agua fría y caliente, saneamiento, electricidad, calefacción, telecomunicaciones... Además, cuentan con acabados pesados que generan mucho escombros y ruidos. Al decidir qué partes del baño se van a renovar, a veces se sacrifica el cambio de instalaciones porque la explotación no permite el cierre de la habitación muchos días. Teniendo en cuenta todos estos factores, es fundamental que se comience a trabajar sobre las partidas a modificar en el cuarto de baño. Se analizarán los acabados, la marca de empresa, los gustos y ergonomía de los clientes, la valoración económica de la actuación y el tiempo.

Entendemos que los materiales se realizan de manera fabril, por lo que un sanitario, una grifería o un azulejo es difícil que venga con defectos. Sin embargo, la colocación de los mismos sí nos puede dar problemas. Igualmente, el tiempo en realizar estas operaciones de manera artesanal puede estar plagado de inconvenientes.

La clave para este reto está en la trasposición de un trabajo artesanal a una ejecución industrial, y para dar respuesta a estos problemas nace el sistema para rehabilitación de hoteles en uso de Conspace.

Frente a los inconvenientes planteados en la colocación tradicional, el sistema de Conspace se comienza a fabricar en una industria antes de su colocación definitiva. La versatilidad del sistema es tal que permite colocar nuevas instalaciones si se desea o únicamente modificar acabados. No existen los repasos posteriores y nada queda sujeto a la improvisación. Con este sistema no se generan escombros, ni ruidos ni polvo, pues no se retiran los acabados

existentes, solo los sanitarios y las griferías previas.

Se trata de un sistema registrable, de modo que si surge alguna avería, los técnicos de mantenimiento propios del hotel podrán quitar el nuevo revestimiento y acceder a las instalaciones sin tener que inutilizar la habitación ni reponer nuevos azulejos. Este sistema está concebido para ejecutarse en solo 24 horas, por lo que este es el plazo que la habitación permanecerá cerrada por obras y no se podrá utilizar. ¿Cuánto tardaría en ser reformada por medios tradicionales? ¿Qué impacto supone para su negocio?

Con el sistema de Conspace no se generan escombros, ruidos ni polvo al no retirarse los acabados existentes, solo los sanitarios y las griferías previas.



### Vía Célere

Carlos y Guillermo Fdez Shaw, 1  
28007 Madrid  
91 5572 739  
[www.viacelere.com](http://www.viacelere.com)  
[www.conspace.es](http://www.conspace.es)



REFORMA ASEQUIBLE, CLIMÁTICAMENTE EFICIENTE Y REPRODUCIBLE

# VELUX PRESENTA SU PROYECTO **RENOVACTIVE**

Ha transformado una vivienda deshabitada y en mal estado de los años 20 en un hogar moderno basado en el confort, ahorro energético y cuidado del medio ambiente.



**VELUX, compañía danesa de diseño** de ventanas para tejado, accesorios y tubos solares, presentó RenovActive, un proyecto en colaboración con la asociación de viviendas sociales de Bélgica Le Foyer Anderlechtois, que consiste en la transformación de una vivienda deshabitada y en mal estado, contruida en la década de los 20 en Bruselas, en un hogar contemporáneo basado en siete elementos que son asequibles, climáticamente eficientes y replicables: extensión, calefacción, sistema híbrido de ventilación, aislamiento, luz y ventilación, protección solar y nivel y calidad de la luz natural.

Tras la reforma, la vivienda se encuentra actualmente abierta a visitantes, a la espera del traslado en 2017 de una familia que habitará en ella durante dos años y cuya actividad será monitorizada por investigadores que determinarán cómo interviene RenovActive en la vida real de esta familia.

RenovActive está basado en los tres principios de arquitectura sostenible de Active House: confort, eficiencia energética y clima interior, cuyo equilibrio permite un mayor bienestar de sus habitantes sin dejar de lado los beneficios ambientales y con la capacidad de ser reproducible a gran escala dentro del marco presupuestario de la vivienda social europea. Está prevista la reforma de otras 86 viviendas sociales en la misma comunidad.

“80 millones de europeos viven en hogares con humedad y el 90% de los edificios existentes en la actualidad todavía continuarán habitados en 2050. Es vital para el bienestar de las personas y el cuidado del medio ambiente renovar estas viviendas. Proyectos como RenovActive demuestran que es posible hacerlo con una inversión asequible”, declara Elena Arregui, directora de Marketing y Ventas de Velux España.

“Replicar este tipo de procesos de renovación resultaría positivo en varios aspectos. En primer lugar, los residentes de estas viviendas verían cómo sus condiciones de vida en el interior, donde pasamos más del 90% de nuestro tiempo, mejorarían, tanto en materia de salud como en confort. Además, este proceso de reforma supondría una notable mejora en el medio

ambiente, puesto que se reducirá el consumo energético, e impulsaría la actividad económica y la creación de empleo”.

RenovActive constituye el proyecto número 26 del Grupo VELUX, que comenzó en San Petersburgo en el año 2005, y que hasta la fecha ha reformado y construido viviendas y edificios en países como Dinamarca, Francia o Alemania. Todos ellos basados en los principios Active House en los que se investigan los beneficios que la arquitectura sostenible genera en las personas.

Tras la reforma de la vivienda basada en el proyecto RenovActive, una familia se trasladará para vivir en ella dos años. Los resultados serán analizados por investigadores.



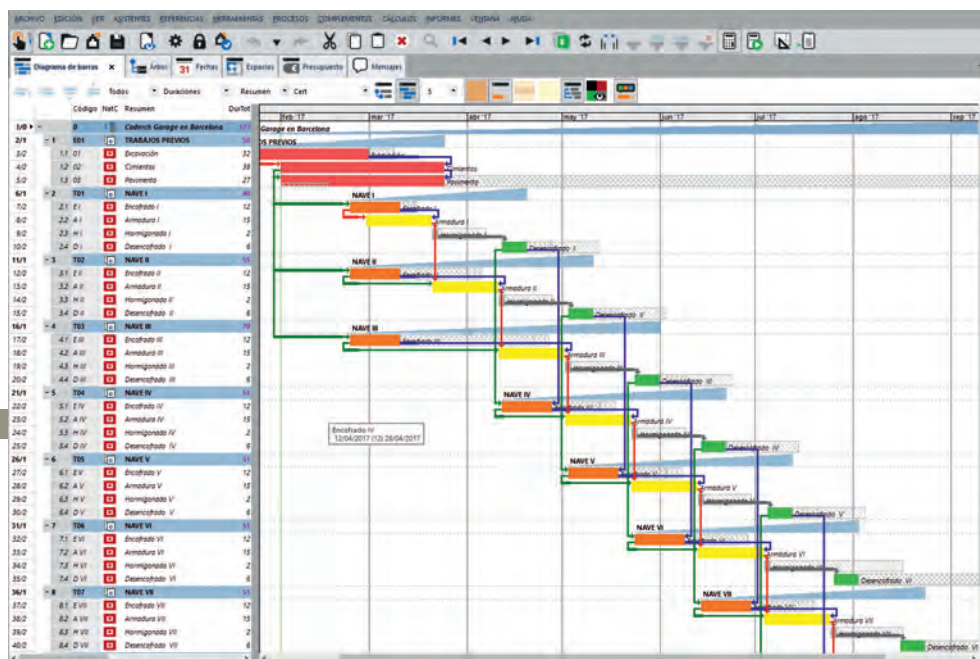
**VELUX Spain S. A.**  
C/ Chile, 8  
28290 Las Rozas (Madrid)  
91 509 71 00  
[www.velux.es](http://www.velux.es)



## NUEVO SOFTWARE PARA NUEVAS FORMAS DE EDIFICAR

# SOLUCIONES LEAN EN iTWO Y PRESTO: ESPACIO, TIEMPO Y PLANIFICACIÓN

La cultura Lean requiere una planificación Lean pero también una gestión de la información Lean. Presto y iTWO son dos soluciones preparadas para el futuro.



El excitante ambiente de cambio que rodea al sector de la construcción, cuya cara más visible es el BIM, incluye otros movimientos innovadores, como *Lean Construction*, la nueva industrialización o el Internet de las *Casas*. Todas estas nuevas posibilidades tienen dos puntos en común: la integración de la información en el proceso del proyecto y el convencimiento de que hay que planificar.

Por una parte, en la propia gestión de la información hay mucho desperdicio, *waste* o *muda*, en terminología Lean. Es conocido el gráfico en el que una parte de la información introducida en cada etapa se pierde y el siguiente agente en el proceso tiene que volver a cargarla. Por tanto, hay que introducir una filosofía de limpieza en la gestión del flujo de datos entre los agentes externos, entre los equipos de diseño y de construcción y entre los componentes del proyecto, comunicando los modelos 3D, de coste, planificación, análisis estructural y energético, entre otros. Si la planificación no ha despegado hasta ahora, a pesar de las ventajas de saber por adelantado lo que se tiene que hacer, es por la escasa eficacia en la construcción del diagrama de barras y de los grafos PERT.

La restricción entre actividades sucesivas es tal vez la más inadecuada en este sector, donde casi todo se puede hacer simultáneamente, mientras haya sitio donde hacerlo y no esté otro allí trabajando. Una planificación adecuada para la construcción tiene que seguir criterios Lean, basándose en las verdaderas restricciones: las relaciones entre las personas y los espacios.

Presto y iTWO, nuestros dos programas, llevan tiempo preparándose para este cambio, asignando las actividades a sus espacios y a sus responsables y tomando en consideración las restricciones entre ellos. Utilizan sistemas de visualización que permiten una visión

global de los procesos y una toma de decisiones más efectiva.

Presto dispone de una estructura dual de unidades de obra y actividades, con desglose por espacios basado en líneas de medición.

Y nuestra nueva plataforma iTWO 4.0 incorpora una planificación alineada con la filosofía Lean, completando las herramientas clásicas con líneas de espacio-tiempo y la gestión matricial por responsables, dentro de una integración total del proceso de proyecto y ejecución, desde el modelado hasta la fabricación automática y robotizada.

Planificación del garaje Catasús de Barcelona. J. Antonio Coderch.



**Rib Spain S.A.**

Manuel Silvela 15, 5º  
28010 Madrid  
Tel. 914483800  
www.rib-software.es

CALIDAD INTEGRAL EN TRATAMIENTOS ANTIHUMEDAD

# MURPROTEC LOGRA EL CERTIFICADO ISO 9001

Es la primera compañía del sector que logra la certificación UNE-EN ISO 9001, que reconoce a nivel internacional la calidad integral de la empresa y del servicio que ofrece.



**Murprotec, líder en tratamientos** antihumedad, ha conseguido la certificación UNE-EN ISO 9001 y es la primera empresa del sector reconocida a nivel internacional por la calidad integral de su gestión y de los tratamientos que ofrece.

La compañía ha impulsado en estos últimos años un modelo de gestión empresarial basado en la excelencia, que involucra a todas las áreas de la empresa para que los procesos, la formación del personal, las instalaciones, el equipamiento y los materiales sean acordes con los estándares de calidad. Esta estrategia tiene como principal objetivo la satisfacción de los clientes, tanto profesionales como particulares, y ha sido esencial para la consecución de este certificado en un tiempo récord.

Aparejadores, arquitectos e ingenieros pueden encontrar en Murprotec el socio perfecto a la hora de enfrentarse a los problemas de humedad en sus proyectos. La compañía cuenta con un equipo de profesionales altamente cualificados que pueden identificar el origen, las causas y el mejor tratamiento en cada caso. Un correcto diagnóstico permite una solución eficaz a este tipo de patologías estructurales que generan un gasto excepcional y riesgos para la salud y la estabilidad de los edificios.

Una vez realizado el diagnóstico se puede determinar que las humedades se producen en el interior del edificio y salen hacia el exterior y las que proceden del exterior y llegan al interior de las casas. Determinando el tipo de patología, por condensación, capilaridad o filtración lateral, se puede iniciar la intervención.

## CALIDAD AL SERVICIO DEL PROFESIONAL

La prioridad de Murprotec es proseguir en el conocimiento de las humedades y afianzarse como empresa referente tanto para particulares como profesionales. Para ello se desarrollan planes específicos para divulgar el conocimiento que la compañía ha adquirido durante sus más de 60 años de experiencia y sus más de 11.000 intervenciones realizadas al año. Murprotec desarrolla de manera muy activa jornadas y cursos en colegios profesionales y universidades y ofrece servicio de diag-

nosis a otros colectivos como administradores de fincas o profesionales del sector de la construcción.

Como complemento a este plan estratégico, Murprotec ha puesto en marcha un nuevo apartado para profesionales dentro de su web ([www.murprotec.es](http://www.murprotec.es)) que incluye una compilación de materiales útiles para que arquitectos e ingenieros puedan solucionar cualquier duda acerca de las patologías de las humedades estructurales y les sirva, además, a la hora de redactar un proyecto.

La consecución del certificado ISO 9001 es una recompensa a todos los profesionales que integran Murprotec. En la imagen, el equipo directivo de la compañía.



### Murprotec

Sierra Guadarrama 35, nave 6  
28830 Madrid  
900 30 11 30  
[www.murprotec.es](http://www.murprotec.es)  
[www.profesionales.murprotec.es](http://www.profesionales.murprotec.es)



## DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD

# RENDIMIENTOS ÓPTIMOS DE CONTROL PARA SISTEMAS HVAC

Standard Hidráulica ofrece una gama de dispositivos de protección y seguridad para las instalaciones HVAC. Una selección correcta es básica para conseguir una mejora en el rendimiento del sistema.



Entre las funciones típicas de control de un sistema de calefacción y climatización están:

- Equilibrar hidráulicamente el sistema.
- Medir el consumo de energía.

Standard Hidráulica aporta soluciones inteligentes e innovadoras para la gestión de la energía en instalaciones de calefacción y climatización. Una correcta medición aporta un mayor grado de satisfacción al usuario, motivándolo a utilizar de una forma más eficiente el consumo de energía.

El equilibrado de circuitos HVAC es una necesidad para garantizar una distribución uniforme y controlada de la energía en toda la red. Una instalación correctamente equilibrada aporta eficiencia energética, máximo confort, reducción de ruidos y protección de los elementos terminales.

A través del control del caudal y de la presión diferencial en el sistema se pue-

de garantizar un equilibrado hidráulico adecuado. Esto reduce el caudal y las pérdidas de calor, con lo que aumenta el rendimiento del bombeo y con ello se garantiza un suministro adecuado a todos los usuarios.

Para adecuar una instalación de HVAC y conseguir un rendimiento óptimo, es recomendable la utilización de válvulas de equilibrado, contadores de energía e instalar válvulas con cabezales termostáticos.

### **Ballorex Dynamic; Válvula de Control Independiente de la Presión.**

Ideal para instalaciones donde es necesario un caudal constante (como fan-coils, bombas de suministro de agua y calor y UTA's) o áreas donde es necesaria una operación intermitente (habitaciones de hotel y tiendas). Con una



#### **STANDARD HIDRÁULICA**

Avenida de la Ferrería 73-75  
Polígono Industrial La Ferrería  
08110 Montcada i Reixac  
Barcelona  
Tel. 935 641 094  
[www.standardhidraulica.com](http://www.standardhidraulica.com)



Para adecuar una instalación de HVAC y conseguir un rendimiento óptimo, es recomendable usar válvulas de equilibrado, contadores de energía e instalar válvulas con cabezales termostáticos. Los contadores de energía Rossweiner posibilitan medir el consumo energético de una forma óptima mientras que el cabezal termostático Sensity, de Comap, dispone de la calificación energética TELL, clase A.

puesta en marcha muy fácil, garantizan el equilibrio óptimo entre el control y el ahorro energético.

**Ballorex Delta; Válvula de Control a Presión Diferencial Constante.** Garantiza una presión diferencial ( $\Delta p$ ) constante en las columnas de los sistemas de calefacción, para asegurar que funcionen en su óptimo rango de presión y evitar la interferencia hidráulica de otras columnas. Aporta un ahorro energético gracias a la eliminación de sobrecaudal en las tuberías y la homogenización de la temperatura en los retornos.

**Ballorex Vario, 751 y 751B; Válvula estática.** Las válvulas estáticas son la forma más económica de compensar circuitos desequilibrados. Función de cierre de 90°, sin perder el ajuste (Ballorex Vario)

o volante digital orientable, con 40 posiciones de reglaje (Ballorex 751). Bloqueo del ajuste. Válvula bidireccional.

**Ballorex CIV; Válvula de equilibrado térmico.** Esta válvula es una solución económica para asegurar agua caliente inmediata y reducir el desperdicio de agua en los edificios con muchos locales, tales como hospitales, hoteles, edificios de oficinas y de ocio o centros deportivos. Facilita la limpieza térmica como protección contra la Legionela. También puede realizar la función como válvula de corte.

La medición del consumo energético es un aspecto esencial para cualquier proveedor o usuario final. Una correcta medición aporta un mayor grado de satisfacción al usuario, motivándolo a utilizar de una forma más eficiente el consumo de

energía. Gracias a la medición del consumo energético, resulta sencillo tener un seguimiento de la eficiencia energética.

Los contadores de energía Rossweiner son los componentes que posibilitan medir el consumo energético de una forma óptima. El contador HeatSonic incorpora la tecnología de ultrasonidos que garantiza una medición precisa y fiable. Es un dispositivo idóneo para realizar una medición inteligente (M-Bus o vía radio de 868 MHz). La gama comprende caudales nominales (qp) desde 1,5 a 60 m<sup>3</sup>/h.

Para permitir al cliente final la regulación de sus consumos individuales, es necesario instalar válvulas con cabezal termostático. La válvula con cabezal termostático cierra automáticamente el radiador cuando se alcanza la temperatura deseada y de forma independiente, para mantener constante la temperatura ambiente y lograr así el consiguiente ahorro energético.

Hay estudios que estiman un ahorro energético de hasta un 25% utilizando válvulas con cabezal termostático. Las válvulas termostáticas son altamente fiables y precisas para proporcionar el mejor aprovechamiento de la energía para el usuario. A la hora de elegir, seleccionar el cabezal termostático Sensity de Comap, que dispone de la calificación energética TELL clase A.

Para más información, consulte nuestra web: [www.standardhidraulica.com](http://www.standardhidraulica.com).







# UN ARCO TRIUNFAL DE AZAROSA VIDA

## GLORIETA DE LA PUERTA DE TOLEDO

➤ Luis Miguel Aparisi Laporta. Académico correspondiente de la Real Academia de la Historia. Miembro del Instituto de Estudios Madrileños  
✎ Luis Rubio







TRES PUERTAS DE TOLEDO HAN EXISTIDO EN MADRID. Y LA DEFINITIVA, LA QUE AHORA CONOCEMOS, HA TENIDO UNA ATRIBULADA EXISTENCIA. DEDICADA INICIALMENTE A JOSÉ I, EL REY INTRUSO, ACABÓ EXALTANDO A FERNANDO VII. LA HISTORIA DE SU COFRE JUNTO A LA PRIMERA PIEDRA ES DIGNA DE UN SAINETE.

No fue hasta 1931 cuando se incluyó en una Constitución el concepto de capitalidad de España nombrando a la ciudad de Madrid. En el pasado, la capital del reino recaía allí donde residiera el rey o donde convocara Cortes. En el siglo XVI [con el emperador Carlos V] lo fue la ciudad de Toledo, en su viejo alcázar. Pero con residencia o no del rey, Toledo siempre tuvo fuerte protagonismo y, sin que autoridad alguna lo decretara, el camino que desde un centro popular madrileño, como era la Plaza Mayor, enlazó con la carretera hacia la ciudad imperial fue conocido como la calle de Toledo, en una época en que una salida de la ciudad precisaba de una puerta. Felipe II or-

denó derribar aquella puerta y levantar una nueva, avanzando hacia el sur. Su arquitectura era de tosco ladrillo y con dos arcos. Jerónimo de Quintana (1629) dice: “Mira ésta al medio día, estuvo como queda dicho junto al Hospital de la Latina, pero con la venida de la Corte en tiempos de Don Felipe II, se baxó donde hoy está...”<sup>1</sup>

En el plano trazado por Pedro Teixeira, en 1656, está perfectamente dibujada. Y desde la puerta hasta el puente, también llamado de Toledo, se prolongaba la calle. La tercera Puerta de Toledo, la actual, se encuentra en

*1 Quintana, Jerónimo, 'A la muy antigua y coronada Villa de Madrid', año 1629.*

el centro de la glorieta que toma el nombre, incardinada en la cuarta cerca madrileña, y en terminología del siglo XX, en la ronda de circunvalación M-10 y M-20. El elemento más significativo de la glorieta es la propia puerta; arquitectura con una azarosa historia, que en una publicación hemos catalogado de esperpéntica. Proponemos un recorrido perimetral por la glorieta. Como punto de partida, el chaflán con la calle de Toledo, en un solar que asoma a la Plaza del Campillo del Mundo Nuevo.

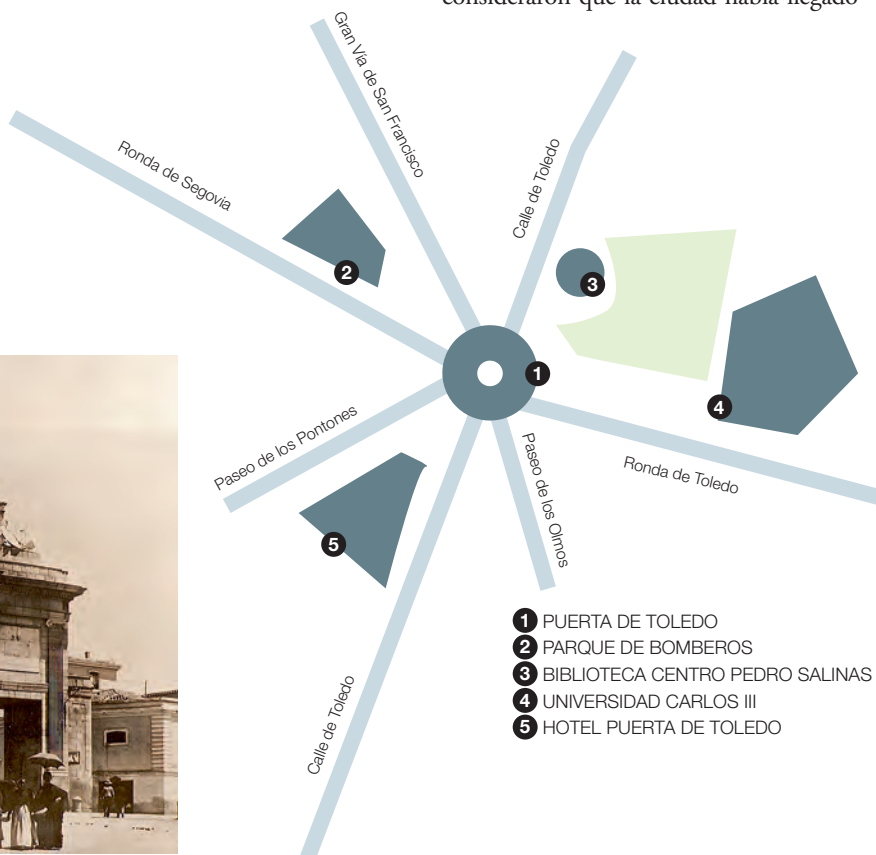
• **El viejo mercado de pescado.** En el plano trazado por Teixeira, en 1656, en este chaflán figuraba un gran corral anejo al matadero. Pretendiendo mejores instalaciones para un Madrid en crecimiento, en 1870 se inauguró el Mercado Central de Pescados, en una ubicación que no parece que estuviera muy acertada: en la Plaza de los Mostenses. En 1931, el Ayuntamiento decidió levantar un nuevo edificio en aquel solar señalado por Teixeira en la Ronda de Toledo. La construcción, que concluyó en 1934, fue realizada por la Sociedad Metropolitana de Construcciones de Barcelona, con el arquitecto Juan Arrate como director de la obra. Pero si error había sido levantar el Mercado Central de Pescados en la Plaza de los Mostenses, también lo fue en la Glorieta de la Puerta de Toledo. Reiteradamente, los responsables del urbanismo madrileño consideraron que la ciudad había llegado



1: Plano (hacia 1622) del entorno de la Puerta de Toledo, la Plaza de la Cebada y el Rastro.

2: La puerta, cuando el caballo era el único medio de transporte posible.

3: Los tres arcos del monumento. De medio punto el central, entre dos columnas estriadas de orden jónico, y adintelados los laterales entre pilastras.



- 1 PUERTA DE TOLEDO
- 2 PARQUE DE BOMBEROS
- 3 BIBLIOTECA CENTRO PEDRO SALINAS
- 4 UNIVERSIDAD CARLOS III
- 5 HOTEL PUERTA DE TOLEDO





3



### Avatares históricos

#### LA TERCERA PUERTA

La emblemática Puerta de Toledo, la tercera que ha existido en Madrid, experimentó los avatares del convulso siglo XIX español. Comenzó a construirse con José Bonaparte y se inauguraría en honor de Fernando 'El Deseado'.

|||||



### De corral a sede universitaria

#### MERCADO DE PESCADOS

En su origen fue un corral anejo al matadero. Luego, en 1934, se convirtió en Mercado de Pescados. En 1988 se transformó en centro comercial y en 2011 fue cedido a la Universidad Carlos III.

|||||







## Reclusos con alto sentido del honor

LEVANTAMIENTO DE 1808

La penitenciaría que fue en su origen el actual Parque de Bomberos número 3 albergó a quienes se habían posicionado en contra de la convivencia. Pero su pasado no fue óbice para una alta honorabilidad. Madrid se rebeló contra el francés invasor y 56 penados solicitaron su transitoria liberación para defender a la patria; se les dio autorización, bajo juramento de volver a prisión tras "exponer su vida contra los extranjeros". 51 volvieron a la cárcel el 3 de mayo. Francisco Pico Fernández murió peleando; Domingo Palén, herido, quedó en el Hospital General y se registró la desaparición de dos (varios centenares de cadáveres fueron enterrados sin identificación). Tan solo uno fue declarado prófugo. Dentro del *Plan Memoria Madrid*, una placa figura en la fachada del Parque de Bomberos [a la derecha], que, desafortunadamente no hace ninguna mención al protagonismo de los presidiarios.

a su tamaño máximo y, reiteradamente, se equivocaron. Los algo más de 11.000 m<sup>2</sup> de aquella construcción, ya en desuso, fueron cedidos por el Ayuntamiento en 1988 a la Comunidad Autónoma, que los transformó en un centro comercial con 150 locales. El gran centro comercial fracasó. En 2011, de acuerdo Ayuntamiento y Comunidad cedieron el edificio a la Universidad Carlos III.

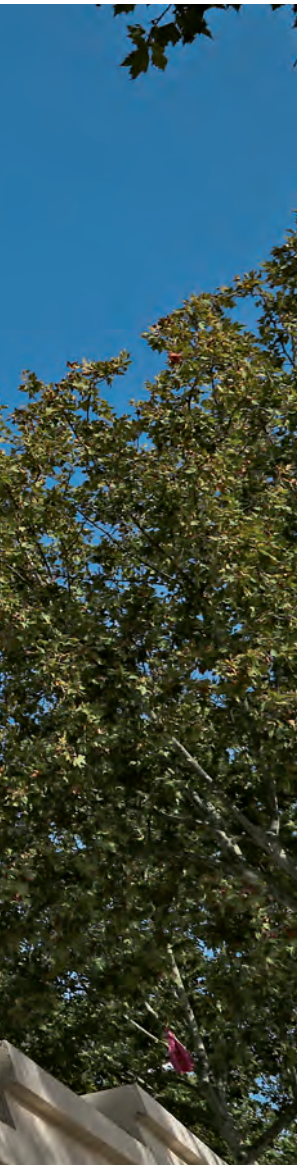
• **Calle de Toledo-Gran Vía de San Francisco.** Aquí se encuentra el edificio que fue sede del Instituto para la Conservación de la Naturaleza (ICONA). Entre 1986 y 1989, bajo proyecto del arquitecto Juan Navarro Baldeweng, se transformó en Centro de Día, Centro de Servicios Sociales y Centro de Atención al Menor.

• **Gran Vía de San Francisco-Ronda de Segovia.** Si está justificada la relación geográfica-toponímica entre la Glorieta Puerta de Toledo, el Puente de Toledo, la Ronda



de Toledo y la calle de Toledo, no ocurre lo mismo con la Ronda de Segovia, calle de Segovia y Puente de Segovia. Aquí se haya un edificio que ha tenido tres protagonistas diferentes, pero los tres con historia positiva. De los tres, el más antiguo fue su función como presidio, donde se escribió una página con letras de oro. De cárcel pasó





4: Placa conmemorativa de la batalla contra los franceses el 2 de mayo de 1808. Se encuentra en la fachada del Parque de Bomberos.

5 y 6: El actual Parque de Bomberos número 3 de Madrid fue, inicialmente, un presidio y luego se convirtió en cuartel de la Benemérita.

7: Característica configuración de los balcones en viviendas típicas de la zona.

una de las dos puertas de Madrid, ambas con cometido similar (la otra la de Alcalá). Hay una tercera en Madrid, la Puerta de Hierro, pero lo es de la posesión Real de El Pardo y no de la capital. E incluso una cuarta: la de San Vicente (una réplica, colocada invertida desafortunadamente).<sup>2</sup>

En 2012 publicamos un artículo titulado *La Puerta de Toledo, ¿esperpento histórico y certificación de lo absurdo?*<sup>3</sup> Estamos convencidos de que hay argumentos para aquellos epítetos. Y en modo alguno nos referiremos a conceptos artísticos, que pueden ser subjetivos, sino a eslabones históricos.

Bajo proyecto de Silvestre Pérez, el arquitecto Antonio López Aguado levantó la puerta. Tres arcos la conforman. De medio punto el central, entre dos colum-

<sup>2</sup> Aparisi Laporta, Luis Miguel, 'Vuelta a los orígenes. Glorieta de San Vicente', BIA, nº 284, primavera 2015, págs. 74/81.

<sup>3</sup> Aparisi Laporta, Luis Miguel, 'La Puerta de Toledo ¿Esperpento histórico y certificación de lo absurdo?', Revista Madrid Histórico, nº 40, julio-agosto 2012, págs. 52/59.

a cuartel de la Guardia Civil y desde 1920 es el Parque de Bomberos nº 3.

• **Ronda de Segovia–Paseo de los Pontones.** Se encuentra un edificio sede de un Centro de Especialidades de la Seguridad Social.

• **Paseo de los Pontones–Paseo de los Olmos.** A la derecha (lateral del edificio de la Seguridad Social), antes fue un solar dedicado a mercado de caballerías, trasladado desde la Plaza del Rastro. Retrocediendo en el tiempo, fue un espacio donde se escenificaron ejecuciones capitales. Entre otras, la del político y militar Diego de León y Navarrete, el 15 de octubre de 1841, y la del popular bandolero Luis Candelas, el 6 de noviembre de 1837. A la

izquierda se sitúa el Hotel Puerta de Toledo, en el chaflán que enlaza los dos paseos.

• **Paseo de los Olmos–Ronda de Toledo.** Ramificación del popular Rastro, con viviendas y establecimientos comerciales.

## PUERTA DE TOLEDO

Emblemática puerta monumental que da nombre no solo a la glorieta, sino a una amplia zona. Las dos anteriores prescindieron de toda ornamentación, con la única función de control de ciudadanos y mercancías. La tercera, sin prescindir del cometido asignado a las anteriores, fue también arquitectura decorativa y dedicada, en su origen, a enaltecer a José I, el Rey Intruso, en nomenclátor oficialista. Fue





8



9

nas estriadas de orden jónico, y adintelados los laterales entre pilastras. Sobre cada arco (vista interior y exterior) hay un espacio rectangular. José Luis Sampedro, numerario de la Academia Matritense de Heráldica y Genealogía, sospecha que los lienzos de Francisco de Goya *La carga de los mamelucos* y *Fusilamientos del Tres de Mayo* fueron pintados para ser colocados en aquellos espacios de la fachada exterior, como decoración efímera conmemorando la entrada en Madrid de Fernando VII. Ni en el Archivo de Villa, ni en el Archivo General de Palacio, ni en la Real Academia de Bellas Artes, hemos visto documento alguno al respecto. Nada avala la teoría apuntada por el señor Sampedro, pero ciertamente la historias de ambos cuadros tienen lagunas documentales.

Sobre el ático (exterior) figura un grupo escultórico modelado por José Ginés, ejecutado por Valeriano Salvatierra y Ramón Barba. Sobre las puertas laterales, trofeos militares. En la parte interior, el escudo de Madrid.

En *El Semanario Pintoresco* leemos: “Desde 1813 en que se colocó la primera piedra hasta 1827 en que quedó del todo concluida, ha sufrido catorce años de vicisitudes y alternativas hijas de la época y de los diversos gobiernos que adoptaron



su obra. Ha visto introducir bajo sus cimientos medallas y documentos del Rey Intruso, de la Constitución, y de Fernando VII, y las ha visto también sacar con gran aparato y formalidades; y por una contradicción singular se ostenta hoy como arco de triunfo erigido a la victoria contra las armas francesas, en cuyo tiempo se empezó á construir acaso como monumento de su dominación.”<sup>4</sup>

Iniciada la obra como homenaje a José I, se permutará el Rey Intruso por Fernando VII. Los años 1854 y 1868, revulsivos en la Historia de España también afectarían a la puerta. Así, junto a la primera piedra se colocó una caja de plomo con un ejemplar de la

<sup>4</sup> ‘El Semanario Pintoresco’, 26 de marzo de 1837.





11



8 y 9: Una vez desmantelado, el antiguo Mercado de Pescados languideció como un fantasmagórico centro comercial. En 2011 el terreno fue cedido a la Universidad Carlos III.

10: Túnel subterráneo excavado bajo la Puerta de Toledo.

11: Confluencia entre la Gran Vía de San Francisco y la Ronda de Segovia, poco antes de llegar a la glorieta.

12: La biblioteca pública Pedro Salinas y el reloj solar de la plaza, construido en 1988, forman parte del paisaje reconocible de la zona.

mentos que pudiera contener el arca por lo que acordara el Ayuntamiento. La moción fue aprobada. En octubre de 1820, con las obras aún en curso, se presentó una nueva propuesta para cambiar el contenido de la dichosa caja.

#### DESPLIEGUE DE LA COMITIVA

El 23 de diciembre, ante el informe negativo del arquitecto, que se opuso a tocar por enésima vez el arca junto a la ;primera? piedra, se acordó colocar nueva caja en el arquitrabe. Y aunque el acuerdo fue proceder con discreción, el 31 de diciembre, a primera hora de la mañana, salió del Ayuntamiento una caravana de coches con la corporación en pleno.

El esperpento no terminó aquella jornada. El 17 de junio de 1823, nuevo acuerdo municipal para cambiar el contenido de la caja. Se pidió permiso al gobierno de la nación y se solicitó también autorización para cambiar lo depositado junto a la primera piedra del monumento al Dos de Mayo, en la Plaza de la Lealtad. La autorización llegó en marzo de 1824. En mayo se acordó dar al cambio la máxima publicidad, y el 16 de junio tuvo lugar una reunión extraordinaria del concejo para determinar qué se metería en la nueva primera arca.

La crónica, que más nos parece el libreto de un sainete, se prolongó al año siguiente. El 22 de junio de 1824, un tema de la máxima importancia se discutió en el concejo: qué hacer con el contenido que se había retirado de la Puerta de Toledo y del monumento al Dos de Mayo. El acuerdo tomado ayudó a conformar nuestra historia: “Entréguense en Tesorería las monedas, mediante ser corrientes, y quémense los papeles.”

12



Constitución de Bayona, monedas acuñadas por José I y publicaciones del momento. Años más tarde se sustituyó la Constitución de Bayona por la promulgada en 1812 y se cambiaron también las monedas. Abolida la Constitución de 1812, nuevo cambio del ejemplar constitucional. En 1813, con los franceses ya en Francia, continuó la construcción de la puerta, pero antes se consideró perentorio hacer desaparecer to-

do vestigio de la primera piedra. En 1814, preparándose el regreso de Fernando VII, se consideró de la máxima importancia tocar nuevamente la caja junto a la primera piedra y se retiró el texto constitucional. En su lugar se colocaron publicaciones del momento. En noviembre de 1817, el corregidor José Manuel de Arjona presentó una moción que consideró de la máxima trascendencia: sustituir todos los docu-



JESÚS GONZÁLEZ MARTÍN

# “LA FIGURA DEL VIEJO APAREJADOR YA HA PASADO A LA HISTORIA”

NO GUARDA BUEN RECUERDO COMO ESTUDIANTE DE ARQUITECTURA TÉCNICA Y, POR CONTINGENCIA DE LA VIDA, ACABÓ COMO PROFESOR, TAL VEZ PARA ENMENDAR LA MALA DOCENCIA QUE LE TOCÓ SUFRIR. EN LA INGENIERÍA QUE PROYECTÓ LA CENTRAL DE ALMARAZ DESCUBRIÓ UN MUNDO TECNOLÓGICO DISTINTO. HOY, YA RETIRADO, JESÚS GONZÁLEZ EJERCE DE ATENTO BLOGUERO.

📍 Javier de la Cruz  
📷 Adolfo Callejo



## JESÚS GONZÁLEZ MARTÍN

Nació en Madrid en 1946 y es el **colegiado número 2.949**. Estudió en la Escuela de Arquitectura Técnica en Madrid y es también **licenciado en Sociología** por la Universidad Complutense de Madrid.

La central nuclear de Almaraz y su carrera como **profesor universitario** han sido los ejes de una rica trayectoria profesional.



**Tiene 70 años recién cumplidos**, cuatro hijos y cinco nietos. Jesús González Martín es un vivo exponente de que la excelencia profesional a veces poco tiene que ver con la vocación inicial. Iba para geólogo pero acabó convertido en un experto en arquitectura nuclear, normativas de calidad y control y nuevas tecnologías. Guarda sus memorias en un cajón, pero hoy nos revela los episodios clave de su vida profesional.

### *Su llegada al mundo de la edificación fue fruto de la casualidad...*

Sí. Geológicas era en principio lo que más ilusión me hacía, pero opté por la Escuela de Arquitectura Técnica, en Madrid. Sin demasiado convencimiento. Como experiencia personal, mi etapa como estudiante, que comenzó en 1964, fue frustrante. Los profesores parecían tener a gala suspender por cualquier detalle o aprobar si tenías cierto nivel de *enchufe*. Lo normal es que primero de carrera te llevara tres años. Y aunque me desanimé y estuve a punto de dejarlo, acabé a finales de 1970. Unos estudios de tres años se transformaron en una carrera de cinco. Salvo algunas ingenierías, cualquier licenciatura en ciencias me hubiera resultado mucho más fácil. Pero no por la dificultad, sino por el profesorado. En cursos superiores empecé a sentir curiosidad

por algunas materias, que siempre estaban asociadas a la pedagogía del profesor que las impartía y a su carisma docente.

### *¿Cómo llega su primer trabajo?*

Gibbs & Hill, una empresa de ingeniería estadounidense, solicitaba técnicos y, sin haber terminado el trabajo conjunto de fin de carrera, probé suerte con ellos. Me encargaron estudiar el cerramiento de la fachada de la central térmica de Algeciras con un material de chapa plegada y trabajé también en detalles constructivos de esa misma térmica.

### *Después llega una segunda central, pero en este caso nuclear...*

Después, Gibbs & Hill se asoció con Técnicas Reunidas y EPTISA para proyectar la central nuclear de Almaraz, en la provincia de Cáceres. Entré como “ingeniero especialista en arquitectura”. El







desarrollo del proyecto para la central era de Cayetano de Cabanyes, un arquitecto español formado en EE UU.

**¿Qué cometido tenía en su trabajo?**

De todo. Desde el proyecto, desarrollado con otras personas, hasta la ejecución material de la obra. Invertí 15 años en esto de la arquitectura nuclear, tanto en ingeniería como en investigación. Trabajar en una

nuclear obligaba a emplear la tecnología más avanzada del momento y a seguir unos controles de calidad exhaustivos porque todos los elementos constructivos debían ser considerados en caso de emergencia. Nada se podía dejar a la improvisación. Las referencias fundamentales eran las normas ANSI y ASTM estadounidenses. En aquellos tiempos solo había bibliografía en Francia y en Estados Unidos. Me especialicé

en un aspecto muy concreto: el revestimiento o *protected coating*. Era consciente de trabajar en un campo sensible, pero con los procedimientos de calidad que se llevaban a cabo el accidente nuclear era prácticamente imposible, salvo por negligencia humana.

***Simultáneamente a su trabajo, vuelve a las aulas como estudiante...***

Sí. Estando en Gibbs & Hill me matriculé en Sociología de la Complutense. Me llamaba la atención la materia y una carrera así era relativamente fácil para un técnico. Fue casi un divertimento de fin de semana y saqué la carrera en cómodos plazos. Luego hice un máster en Igualdad de Género en las Ciencias Sociales y preparé mi doctorado con una tesis que prácticamente terminé pero que no la tengo presentada sobre cooperativismo de mujeres en el norte de África y que espero mostrar ahora jubilado.

**“Trabajar en una nuclear obligaba a usar las tecnologías más avanzadas y a extremar los controles de calidad. Nada se podía dejar a la improvisación”**





***¿En el ámbito privado ha llevado a cabo proyectos?***

Sí, hice como 50 o 60 *chalecitos* en Madrid y alguna otra edificación, que desde el punto de vista profesional me aportaron bastante poco.

***Su vida profesional también ha estado ligada al Colegio. ¿Cómo y por qué?***

Bueno, mi experiencia profesional estaba fundamentada en el uso de tecnologías y en el conocimiento del sistema normativo y entré en la Comisión de Tecnología del Colegio, allá por 1979-1980. Luego fui presidente de esta comisión y estuve en la Junta de Gobierno del Colegio durante un tiempo. También colaboré con el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja en la elaboración de los Documentos de Idoneidad Técnica (DIT) y en el comité de redacción de la revista *Informes*, perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

***Comenzaba una etapa distinta en su trayectoria...***

Estar en el Colegio, trabajar en el Torroja y mi especialización en aspectos tecnológicos me llevó a organizar, junto con Ventura Rodríguez, la Jornada de Participación Técnica de Aparejadores (JOPARTEC). En una de esas jornadas, el que era director de la Escuela de Aparejadores de Madrid me planteó dedicarme a la enseñanza. La idea en principio me dio un poco de miedo. Eso automáticamente me obligaba a dejar mi trabajo en la empresa, donde estaba bien considerado y bien tratado. Pero consideré que había que cambiar de aires, que tenía que orientar mi vida en otra dirección y me marché a la universidad.

***¿Su mala experiencia como alumno le resultó útil en su andadura como profesor?***

Absolutamente. Me marché a la Escuela de Arquitectura Técnica, ahora Escuela Técnica Superior de la Edificación, al departa-

mento de Construcciones Arquitectónicas y su Control, a impartir clases de Construcción I. Primero como interino, después saqué mi plaza como titular y como titular he estado trabajando a tiempo completo. Para mí fue un reto, porque tenía que utilizar instrumentos pedagógicos para que un neófito pudiera entender qué es la construcción. Al alumno hay que mimarlo y emplear todos los procedimientos para que asuman el conocimiento. Si yo soltaba un rollo, quien fracasaba era yo. En aquel momento usé fotografías, secuencias de vídeo... Me buscaba la vida como podía para facilitar a los chavales la tarea de aprender.

***Y llegaron los recortes...***

Sí. Llegó una etapa bastante sombría para la universidad y aquellas cosas que yo pretendía hacer estaban limitadas por el escaso presupuesto disponible. Me jubilé con 67 años un poco hastiado por esta situación de precariedad en medios y recortes continuos.



“Vamos a la industrialización de la construcción. Hay que tener la mente abierta y el éxito del profesional residirá en su capacidad de adaptarse a la multitarea”



***Su visión global es muy útil para saber hacia dónde se encamina la profesión.***

En el futuro no habrá una diferencia clara entre un ingeniero industrial, un ingeniero de caminos o un ingeniero de la edificación. Lo importante es que el universitario tenga las herramientas suficientes para llegar al conocimiento por sí mismo. Nos encaminamos a la industrialización de la construcción. Va a dejar de tener sentido poner ladrillo sobre ladrillo. En un futuro inmediato, la inmensa mayoría de los elementos constructivos estarán prefabricados. Y los materiales tradicionales pueden dejar de serlo. Las cosas no se hacen ahora para toda la vida porque los edificios se modifican permanentemente para cumplir nuevas funciones.

***¿El viejo aparejador ha muerto?***

Sí, ya ha pasado a la historia. El desarrollo masivo de las nuevas tecnologías como la impresión 3D, los drones, la realidad

En la imagen superior, Jesús González Martín recibe un diploma de manos del rector de la Universidad Politécnica de Madrid, durante su etapa como docente académico.

La fotografía inferior muestra las instalaciones de la central nuclear de Almaraz, en Cáceres. En este emplazamiento trabajó Jesús González durante largo tiempo. Empresarios Agrupados, como compañía principal de ingeniería, empleó alrededor de 10 millones de horas-hombre con una punta de 1.400 empleados, el 65% titulados universitarios.

virtual o la experimentación con nuevos materiales va a imponer un concepto de profesional muy distinto al del clásico aparejador experto en materiales de obra. Un profesional debe tener la mente muy abierta a mil posibilidades. Su éxito residirá en su capacidad de adaptarse a la multitarea. Es necesario especializarse, pero que al mismo tiempo esto no suponga un problema para trabajar en un cometido distinto durante un tiempo concreto.

***¿La formación es la clave del éxito?***

Sin duda. La formación es fundamental. Y un joven se forma en el momento en el que se le ayuda a pensar. Lo importante para un universitario es saber pensar. En esta época hay muchos medios para que una persona pueda tener acceso a la información. Pero la base fundamental es poderla entender. Sin esa base no puedes entender, por ejemplo, un libro de Cálculo de Estructuras.

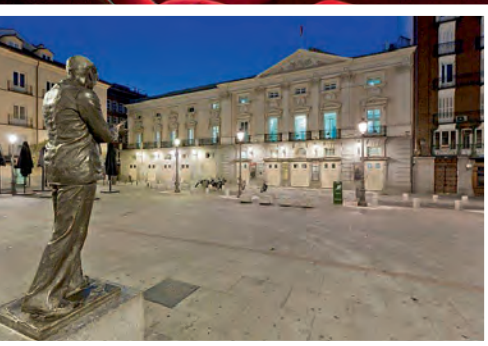
***¿Qué consejo daría a quienes dan sus primeros pasos?***

Que nunca pierdan su dignidad. Es algo que se pierde muy fácilmente a causa del dinero y te lleva a la absoluta infelicidad. He visto en mi entorno gente muy feliz y gente muy desgraciada y normalmente la gente muy desgraciada era muy poderosa desde el punto de vista económico.

***¿Una vez jubilado, a qué se dedica?***

Es extraño. La sensación que te produce la jubilación es como si tiraras a la papelera los conocimientos acumulados a lo largo del tiempo. Ahora me dedico fundamentalmente a escribir. No sabría decir si soy un personaje de ciencias o de letras. Tengo dos blogs. Uno se llama *El Círculo del Agora*, es de pensamiento, y el otro se llama *Valdemorillo despierta*, orientado a la vida de esta localidad, donde tengo fijada parte de mi residencia anual. Escribir siempre me gustó. He publicado tres libros sobre recubrimiento protector y revestimientos. Y muchos artículos y conferencias. También he escrito mis memorias para guardarlas en un cajón, por si mi familia las quiere leer... 🐾





© SERGIO PARRA

El Teatro Español, de inspiración neoclásica, con su fachada a la Plaza de Santa Ana. Se denominó hasta 1849 Teatro del Príncipe. Román Guerrero es el artífice de su gran reforma.



# MADRID ES LA OBRA **Y EL ESCENARIO**

ARQUITECTURA TEATRAL





¿SON TEATRALES LAS URBES DONDE LA VIDA SE ESCENIFICA EN LA CALLE? ¿LO ES, POR DEFINICIÓN, LA CORTE DE UN REINO? ¿EN ELLA LA HISTORIA TIENE QUE PARECER MÁS PURO TEATRO? LA ARQUITECTURA TEATRAL DE MADRID Y SU ÓRBITA DE INFLUENCIA RESPONDEN QUE SÍ.

👉 Juan Pablo Zurdo



© CORDON PRESS

**Dice el célebre director** Peter Brook que el teatro se basta a sí mismo. Siendo también construcción —de ahí la metáfora de la cuarta pared—, es sin embargo un ritual colectivo que no necesita edificio. “Puedo tomar cualquier espacio vacío y llamarlo escenario desnudo. Un hombre camina por este espacio vacío mientras otro le observa. Esto es todo lo que se necesita para realizar un acto teatral”.

De acuerdo, es autosuficiente. Pero gracias a no necesitar nada —ni palabras, como un mimo— lo puede representar todo. La caja escénica y el edificio que la contiene terminan siendo tan poderosamente simbólicos como los dos hombres de Brook. “De ahí la diversidad de su significado: rito, propaganda ideológica, adoctrinamiento, reivindicación, creación estética, reflexión...”, explica Olivia Nieto Yusta, especialista en semiótica teatral e investigadora de la UNED.

Para el catedrático Joaquín Lorda, el teatro es un contenedor de historias: de la literatura, de las ciudades, de la evolución social. Y de las técnicas edificatorias por exigencia del guión, que en el oficio de construir es el plano: “La arquitectura teatral tuvo un componente

técnico más importante que otros géneros. Desde el siglo XVII se planteó la dificultad de construir estructuras de gran porte que salvaron luces mucho mayores que las iglesias”.

### CONTENEDOR DE HISTORIAS

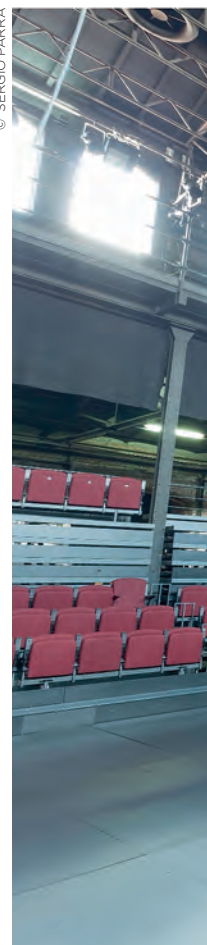
Si durante la Edad Media el escenario era la ciudad misma en los tablados de plaza, a partir del barroco los edificios especializados crean la nueva urbe con alzados monumentales. “Promueven una verdadera pedagogía colectiva donde los ideales igualitarios e individualistas de la naciente sociedad burguesa encuentran su expresión más patente y su más eficaz forma de transmisión”, decía el profesor Ignasi de Solà-Morales.

Los teatros se convierten en los edificios más representativos de la pujanza civil por oposición a los templos institucionales o religiosos, precisamente porque el actor puede burlar lo solemne del ministerio, el palacio, la iglesia. En patios de butacas y palcos se cita la variedad de especies humanas madrileñas, donde dibujan un fiel retrato figurativo de la ciudad.

¿Cómo es entonces el retrato de Madrid? A partir del XVI despliega un caos organizado. El poblachón muta en capital, corte



© SERGIO PARRA







© JAVIER DEL REAL



© SERGIO PARRA

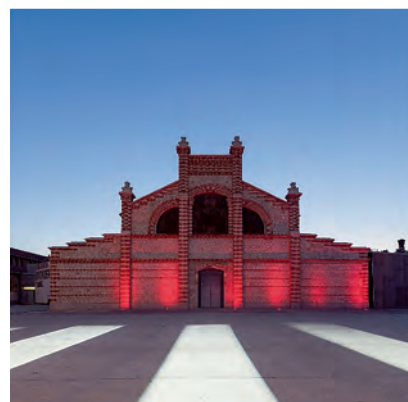


© GETTY IMAGES

1 y 2: Fachada y vista interior del Real Coliseo de Carlos III, en San Lorenzo de El Escorial.

3 y 4: Visión interior del patio de butacas y de la fachada del Teatro Real de Madrid, ubicado en la Plaza de Oriente.

5 y 6: Estructura interior y fachada de la sala de teatro del Matadero.



© SERGIO PARRA





7 y 8: Vista aérea e interiores de los modernos teatros del Canal, en la confluencia de Cea Bermúdez con Bravo Murillo.

9 y 10: Palcos iluminados y puertas de acceso al Teatro Lara, inaugurado en 1880 en la Corredera Baja de San Pablo con una obra de Bretón de los Herreros.

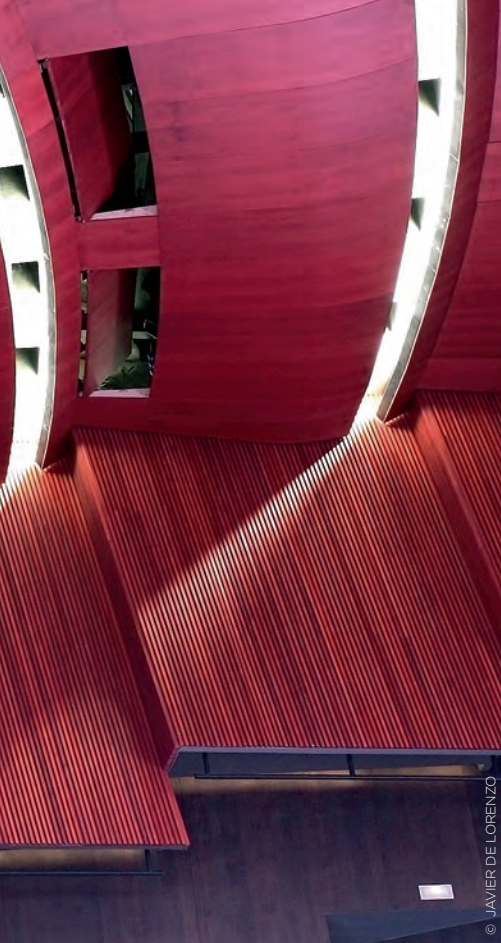


7

© JAVIER DE LORENZO







© JAVIER DE LORENZO

8

## El Teatro Español sintetiza toda la evolución constructiva, desde su inicio como Corral de La Pacheca hasta su conversión en una sala a la italiana

de los reyes y corte de los milagros (de la supervivencia cotidiana) para la masa. La arquitectura reproduce esa variedad entre lo aristocrático y lo populoso. Y no solo Madrid. Las ciudades vecinas que conservan teatros históricos son también sucursales de la Corte y la cultura: Aranjuez, El Escorial, Alcalá... Para Olivia Nieto, tal diversidad es el valor añadido de la construcción madrileña, con los corrales de comedias como expresión castiza del pueblo llano y a la vez de las cimas literarias del Siglo de Oro. Edificios humildes —adaptan a la escena las

migo, un cine, hasta los años setenta del siglo XX, cuando se reforma para regresar al origen. Si las películas casi lo matan como el vídeo a la estrella de la radio, el Infanta Isabel es un rebelde porque nació cine a principios del siglo pasado y después se pasó al lado dramático. Es una lección del art déco temprano y además mito esotérico: durante años no se vendieron entradas para uno de sus palcos. Corría la voz de que allí un fantasma burlón rozaba las espaldas. Rancia decoración, almacenes de *atrezzo*, pasadizos de tramoya y tragedias reales como los incendios son ingredientes para una de miedo en el viejo caserón.

### LAS LLAMAS DEL DEBATE

Precisamente un incendio, el de la Ópera de París, da pie a una renovación arquitectónica que condiciona las hechuras de los futuros proyectos madrileños. Ante la necesidad de diseñar una nueva Ópera, la competencia se convierte en una rivalidad nacional.

Por un lado la escuela francesa aboga por los auditorios de forma elíptica y los graditorios. Enfrente, la italiana patrocina la sala semicircular y la distribución del auditorio en palcos, basados en las proporciones de Vitruvio. El meollo de la cuestión es lograr la mayor calidad visual y acústica posible, a caballo del conocimiento científico acumulado desde el siglo de las luces.

Todo se mide y se calcula: “La inclinación que ha de tener el escenario, el perfil de la embocadura, el problema de la iluminación, la articulación de la escenografía, los avances en los juegos de tramoyas... Se establece una espectacular competencia cada vez que se levanta un nuevo teatro, cuando su arquitectura figura entre los edificios más nobles de la ciudad”, recuerda Navascués.

Esta alianza de ciencia y arquitectura convierte los grandes teatros en los edificios con distribución interior más laberíntica: intrincado engranaje de salas, pasillos, galerías y maquinarias conectados a menudo en altura. Un quebradero de cabeza para los constructores.



9



corrales de vecinos—, su arquitectura “nunca estuvo a la altura de las obras de Lope o Calderón allí programadas”, recuerda el historiador Pedro Navascués.

“Madrid representa la historia del teatro español”, amplía Nieto. El más emblemático de su patrimonio es precisamente el Teatro Español porque secuencia toda la evolución constructiva desde su comienzo como Corral de La Pacheca —tras su ampliación, del Príncipe— hasta reedificarse en un gran *teatro all’italiana*.

Con el Corral de Comedias de Alcalá (1602), que también experimenta esa transformación primero techando el patio y después levantando palcos, son dos de las instituciones dramáticas con actividad casi ininterrumpida más antiguas de Europa. Concilian la evolución de la dramaturgia con la evolución de la arquitectura.

Y también la evolución de las costumbres: el de Alcalá se convirtió en el ene-





11



12



11 y 12: Interior y exteriores del Corral de Comedias de Alcalá de Henares. Abrió sus puertas en 1602 y ha tenido diversos usos a lo largo del tiempo, incluso como sala cinematográfica.

13 y 14: El Teatro Valle Inclán forma parte de la red pública de salas del Centro Dramático Nacional.

15 y 16: El Teatro de la Abadía, en el barrio de Chamberí, se yergue sobre la capilla de un antiguo internado.

13



© CRISTOBAL MANUEL

© ANDRÉS DE GABRIEL



En la capital triunfa la escuela italiana y el XIX propicia la eclosión de teatros emblemáticos como el Lara —el que conserva más puro su halo decimonónico, incluido su fantasma—, el Real o el María Guerrero.

Es el siglo ecléctico. Todos los estilos pasados tienen su gracia si se combinan con gracia. Por eso el María Guerrero puede mostrar dos caras, como las más caras de la comedia y la tragedia que representan al teatro en sí: perfil serio en la fachada neoclásica con pilastras gigantes y rostro amable en la decoración interior en parte de inspiración neomudéjar.

Por su lado, el Real casi no sale del intento. Su historia es una epopeya. Se proyecta como la gran ópera que a la capital le falta y ningún presupuesto parecía suficiente. Reinó durante unas décadas. Después vivió reforma tras reforma por guerras y derrumbes hasta su remate más de un siglo y medio después.

### EL REY DEL TEATRO

Esa influencia italiana, no obstante, tiene antecedentes en la provincia ya desde finales del XVIII. De ahí que tanto el Teatro Real de Aranjuez como el Real Coliseo de El Escorial compartan el

## Salvo la calle misma, ninguna otra construcción como la de los teatros interpreta mejor el pulso y las preocupaciones de cada época

nombre del más italiano de los borbones, Carlos III, pionero en la renovación escénica con un modelo arquitectónico estandarizado e ilustrado.

El Coliseo es heroico. Salvado de la ruina y el derribo en los setenta, la vida le compensó con una sensible reforma interior que respeta parte de su aspecto original.

El recinto se proyectó con visión urbanista, sus formas rotundas sirven de calculada transición entre la mole divina del Monasterio y la escala humana del pueblo. Su recoleto pariente de Aranjuez parece saludar este hecho con la inscripción de su frontis: “Aquí las delicias campestres aumentan los placeres urbanos”.

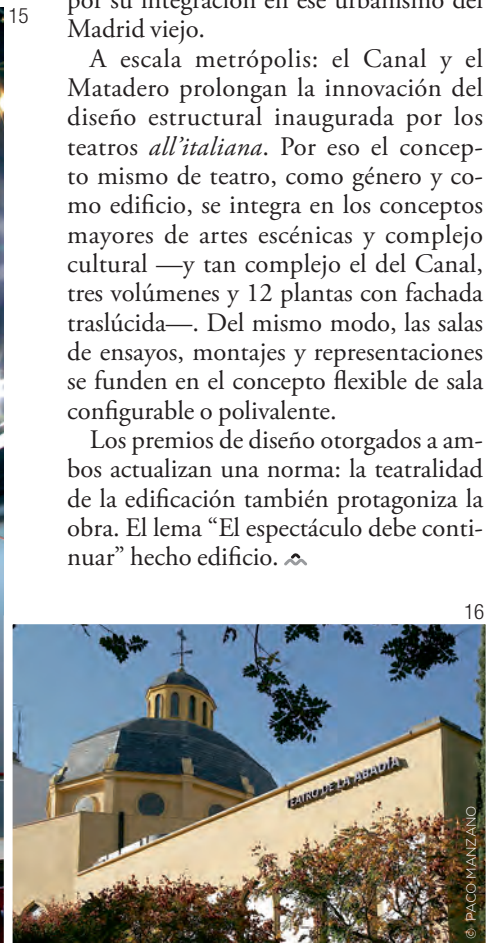
### HISTORIA FUTURA

Conclusión: la arquitectura enlaza la evolución de la cultura entre lo local y lo internacional. Sus edificios cobijan la necesidad de recrear y recrearse. Salvo la calle misma, ninguna otra construcción interpreta mejor el pulso de las preocupaciones en cada época. Por eso los teatros siguen evolucionando sin ruptura con el ayer. Lo demuestran los recién llegados.

A escala de barrio: La Abadía, centro de creación escénica adaptado a la peculiar estructura de un viejo internado católico, en dos naves que antes separaban niños y niñas. Y el Valle Inclán, que sustituye a la entrañable Sala Olimpia con un salto de calidad en la dotación cultural de Lavapiés, premiado precisamente por su integración en ese urbanismo del Madrid viejo.

A escala metrópolis: el Canal y el Matadero prolongan la innovación del diseño estructural inaugurada por los teatros *all'italiana*. Por eso el concepto mismo de teatro, como género y como edificio, se integra en los conceptos mayores de artes escénicas y complejo cultural —y tan complejo el del Canal, tres volúmenes y 12 plantas con fachada traslúcida—. Del mismo modo, las salas de ensayos, montajes y representaciones se funden en el concepto flexible de sala configurable o polivalente.

Los premios de diseño otorgados a ambos actualizan una norma: la teatralidad de la edificación también protagoniza la obra. El lema “El espectáculo debe continuar” hecho edificio. 🎭







UNA MUESTRA HOMENAJEA EN MADRID AL LEGENDARIO PERSONAJE

# 'TRAS LOS PASOS DEL CAPITÁN TRUENO'



ALGUNAS DE LAS GRANDES OBRAS DE LA LITERATURA UNIVERSAL, LA ARQUITECTURA Y LA TÉCNICA ESTUVIERON PRESENTES EN LAS HISTORIAS DEL HÉROE CREADO POR VÍCTOR MORA.

■ Margarita Mas

**Defensor de los pobres, implacable con los malvados,** amigo de Ricardo Corazón de León, con una rubísima novia –la vikinga Sigfrid, reina de Thule– y sus compañeros Crispín y Goliath, el Capitán Trueno es uno de los héroes más exitosos del cómic español de la segunda mitad del siglo XX. Sus primeras aventuras vieron la luz en 1956. Fue un encargo de la editorial Bruguera al recientemente fallecido Víctor Mora, quien, con la ayuda en un principio del dibujante Ambrós, consiguió recrear en aquella España en la que todavía apenas existía la televisión un universo fascinante poblado por piratas, monstruos y dioses de la mitología universal. Y es que las historias del valiente personaje estaban llenas de referencias literarias, que transportaban a los jóvenes lectores desde la Atlántida perdida de Platón al reino de las Amazonas, ubicado en Sarmacia por Heródoto, pasando por un sinfín de entornos vikingos. Por las páginas del cómic, también desfilaron numerosos ingenios mecánicos e inventos, algunos tan anacrónicos para la Edad Media en la que se supone que se situaba la acción como el globo aerostático. Pero gracias al Capitán sus múltiples seguidores pudieron viajar a los confines del mundo y conocer sus diferentes arquitecturas, ya se tratara de la Gran Muralla China o las pirámides de Egipto. El Círculo de Bellas Artes de Madrid permite estos días seguir “los pasos” del icónico personaje en una deliciosa exposición. 🐾

1.

1: *El pintoresco Zorrini*, portada Trueno Color nº 114, agosto 1971. La ilustración es de Antonio Bernal, quien dibujó excelentes portadas para la colección Trueno Color.

2: *Garfiol*, portada Trueno Color nº 128, noviembre 1971. Antonio Bernal.

3: *Zerdak, el jibaro*, portada Trueno Color, nº 102, mayo 1971. Antonio Bernal.

4: *Viento de furia*, portada Trueno Color nº 43, febrero 1970. Antonio Bernal.

5: *Cinco semanas en globo*, portada para la colección Joyas Literarias, 1978. Antonio Bernal.





2



3

**CÍRCULO DE BELLAS ARTES**  
HASTA EL 20 DE ENERO



4



5



# UN AUDITORIO MUY SINGULAR

LA SEDE DE LA FILARMÓNICA DEL ELBA, EN HAMBURGO, SE PRESENTA CON UN INNOVADOR DISEÑO

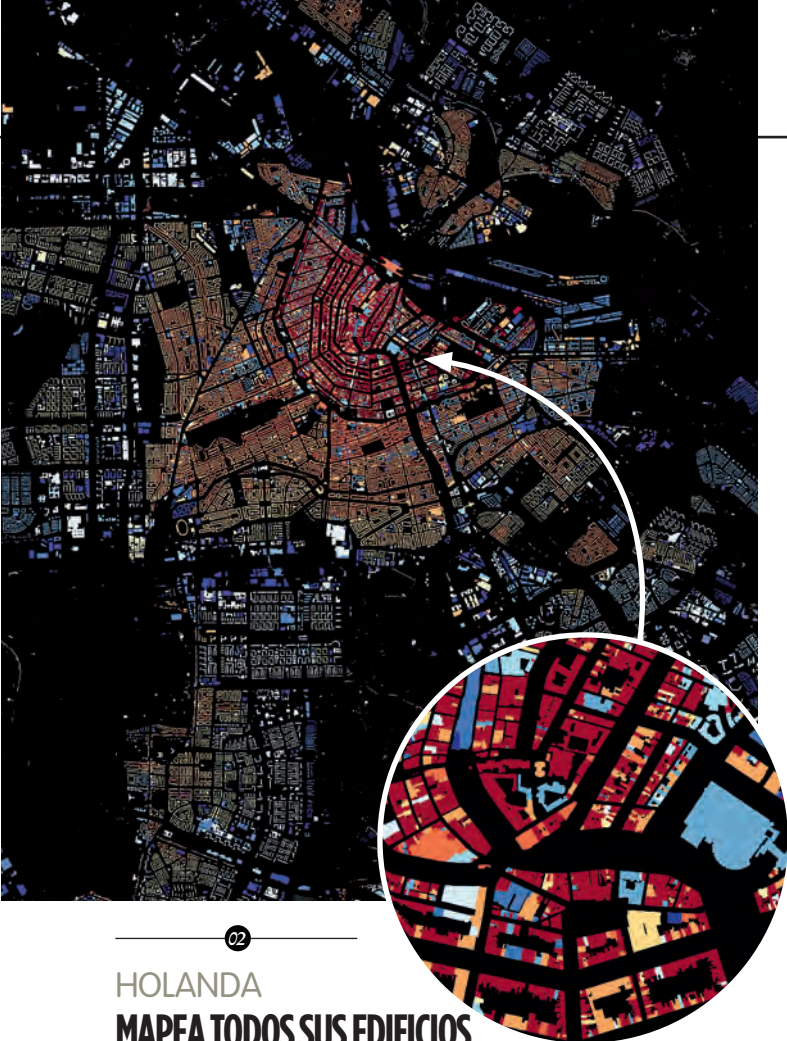


© MAXIM SCHULZ

Será un auditorio único en el mundo, con 2.150 butacas. La gran sede de la Orquesta Filarmónica del Elba, ubicada sobre los terrenos de un antiguo almacén en Hamburgo, no seguirá el clásico concepto ortogonal y ofrecerá unas vistas privilegiadas sobre la ciudad hanseática. Orquesta y director se encontrarán en el centro y las butacas de la audiencia se levantarán en terrazas para formar una arena inclinada e irregular. Casi diez años después, las obras encaran ya su última fase. Está previsto que el nuevo auditorio abra sus puertas a los melómanos a principios de 2017.

<https://www.elbphilharmonie.de/en/>





02

## HOLANDA MAPEA TODOS SUS EDIFICIOS

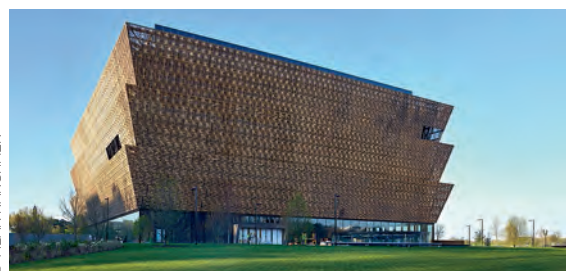
Holanda ha materializado uno de esos proyectos que a veces nos dejan boquiabiertos. Waag Society y el diseñador e ingeniero Bert Spaan han mapeado los 9.866.539 edificios existentes en el país. Desde el año 1800 hasta la fecha, todos los inmuebles del país han sido clasificados digitalmente. Cuando un usuario selecciona un edificio específico, el programa despliega información sobre la ciudad donde se encuentra, número de metros cuadrados y dirección, entre otras estadísticas. Las construcciones están visualmente ordenadas con un código de colores según su antigüedad.

<http://code.waag.org/buildings/>

03

## APERTURA EN WASHINGTON IMPONENTE MUSEO AFROAMERICANO

Acaba de abrir sus puertas y se caracteriza por el enrejado ornamental de bronce con ángulos de 17 grados que marcan distintos niveles. Es obra de David Adjaye, se inspira en el monumento a Washington y alberga 11 salas de exposiciones.



© ALAN KARCHNER

04

## JARDINES VERTICALES LA M-30 MEXICANA SE VISTE DE VERDE

Las mil columnas del segundo piso del Anillo Periférico, la famosa vía de circunvalación de la Ciudad de México, se transformarán en jardines verticales. Serán 60.000 metros cuadrados de una vegetación con fácil montaje y gran durabilidad.



05

## CENTRO PARA EL DIÁLOGO 'PRZEŁOMY' PREMIO PARA LA REORDENACIÓN URBANA EN POLONIA

La plaza Solidaridad de Szczecin ha sido galardonada ex aequo con el Premio Europeo al Espacio Público Urbano 2016. Escenario en los 70 de una trágica manifestación, el pavimento de la nueva plaza es una cubierta inclinada con pendientes suaves que, en el subsuelo, alberga un museo. El volumen edificado emerge en la esquina nororiental. [www.publicspace.org](http://www.publicspace.org)







### BRUTALISMO CONSTRUCTIVO

Fue un movimiento que, entre los años 50 y 70 del siglo pasado, tuvo importantes seguidores y que destacó por el hormigón crudo de sus fachadas. En Madrid, uno de sus grandes exponentes cumple 35 años. Es la Facultad de Ciencias de la Información de la Complutense. Su inquietante *look*, a medio camino entre una central nuclear y un presidio, sirvió de localización para *Tesis*, filme de culto y ópera prima de Alejandro Amenábar.





AGENCIA DE  
CERTIFICACIÓN PROFESIONAL

EDIFICACIÓN Y ARQUITECTURA



# ERES UN BUEN PROFESIONAL

## Haz que lo sepan todos

**La Agencia de Certificación Profesional (ACP)**

es la entidad encargada de emitir un sello distintivo de la calidad, la capacidad y la competencia de un profesional del sector de la edificación en España para la realización de su ejercicio laboral.

Visita nuestra web y conoce cuáles son las certificaciones a las que puedes optar que más se ajustan a tu perfil.

[www.agenciacertificacionprofesional.org](http://www.agenciacertificacionprofesional.org)

AVALADA POR:

SÍGUENOS EN:





# ComPROmetidos con tu actividad PROfesional

**Financiación para la rehabilitación de comunidades de propietarios con unas condiciones interesantes.**

Un compromiso que va más allá de lo estipulado. Un compromiso contigo. Un compromiso con tus proyectos. Este es el compromiso de trabajar con una entidad especialmente sensible a las necesidades PROfesionales.

Como miembro del **Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros Edificación Madrid**, ponemos a tu disposición una financiación en la que el titular del préstamo es la comunidad de propietarios. Un préstamo asequible y transparente para reformar o modernizar la propiedad.

**Accede a las soluciones financieras de un banco que trabaja en PRO tuyo. Llámanos al 902 383 666, identifícate como miembro de tu colectivo y concertemos una reunión para ponernos manos a la obra.**

**sabadellprofessional.com**



**Captura el código QR y  
conoce nuestra news  
'Professional Informa'**

El banco de las mejores empresas. Y el tuyo.