

CERCHA

122 | OCTUBRE 2014

REVISTA DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA



NUEVO MERCADO
ELS ENCANTS (BARCELONA)

El reflejo
de la
ciudad

SECTOR

Entrevista a Cristóbal Montoro

REHABILITACIÓN

Catedral de Santo Domingo de la Calzada

CULTURA

25 años sin muro en Berlín



Sede Central Banco BBVA Madrid, España

**/ Encofrados
/ Soluciones
/ Ingeniería
/ Seguridad
/ Experiencia
/ Servicio**



Viviendas



Equipamientos



Industria y Energía



**Infraestructuras
de Transporte**



**Infraestructuras
Hidráulicas**



**Infraestructuras
Marítimas**

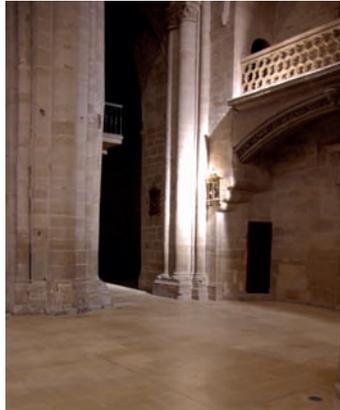
SUMARIO



24



10



68



74



78

5

Editorial

6

Agenda y noticias

10

Sector

10/ Entrevista a Cristóbal Montoro, ministro de Hacienda y Administraciones Públicas

14/ Debate: La seguridad no debería ser un problema

24

En portada

Mercado Els Encants, Barcelona

32

Profesión

32/ El CGATE impulsa la rehabilitación energética

36/ Los Aparejadores asegurados en MUSAAT no pagarán prima complementaria

40/ Jornada de la Fundación MUSAAT sobre Dirección de Ejecución y Seguridad

42/ Fichas Fundación MUSAAT. Juntas de construcción

48/ Entrevista a Gustavo A. Escolano Jimena

52/ Complemente su pensión pública con PREMAAT

56/ Ayudas solidarias de PREMAAT

58/ PREMAAT responde

60/ Área Building School

62

Procesos y materiales

Acero galvanizado

68

Rehabilitación

Catedral de Santo Domingo de la Calzada (La Rioja)

74

Internacional

Hotel Alfama (Lisboa)

78

Urbanismo

Una sinfonía urbana en verde

82

Cultura

25 aniversario de la caída del Muro de Berlín

86

Documentos

Libros

88

Firma invitada

José Luis Corral

90

A mano alzada

Romeu

Nuevos tiempos
nueva filosofía
nueva imagen

protección

seguridad

estabilidad

te presentamos
nuestra **nueva imagen**



MUSAAT
MUTUA DE SEGUROS A PRIMA FIJA

La Mutua que mejor **protege** los intereses de los **Aparejadores**



MUSAAT, UNA NUEVA ETAPA

En el anterior número de CERCHA, señalábamos en este mismo editorial que los profesionales de la Arquitectura Técnica hemos tenido que reinventarnos tras la crisis, una reinvención que también ha llegado a la revista. Pues bien, los cambios no acaban aquí. MUSAAT, para adaptarse a los nuevos tiempos de la profesión, ha diseñado para 2015 una nueva póliza de Responsabilidad Civil de Aparejadores/AT/IE más competitiva, más ajustada al mercado actual, siempre con el foco puesto en el respaldo continuo a sus mutualistas que, en definitiva, son los que la sustentan.

La Mutua afronta una nueva etapa, apoyada en una nueva imagen más moderna, más cercana y accesible para todos. Para ello, la Mutua va a ofrecer a sus mutualistas en 2015 un seguro de Responsabilidad Civil competitivo frente al de otras compañías, que conlleva importantes mejoras y que todo el colectivo va a poder suscribir, ya que la prima del seguro se va a reducir sustancialmente.

MUSAAT ESPERA VOLVER
A SER LA COMPAÑÍA
ASEGURADORA
REFERENTE DE LA
PROFESIÓN Y REFORZAR
LA CONFIANZA QUE
SIEMPRE HA TENIDO

Como punto de inflexión, para el próximo año todos los mutualistas se verán bonificados porque MUSAAT suprime la prima complementaria, respondiendo así a una de las grandes preocupaciones que los asegurados han expresado en distintos foros. Es una medida histórica, que supondrá un alivio en estos momentos en los que es necesario ajustar tanto los honorarios profesionales. La Mutua es consciente de que una parte importante de sus mutualistas tienen dificultades para poder pagar la prima y para la Entidad es prioritario ofrecer el mejor seguro de Responsabilidad Civil al mejor precio. Al menos, ese es su deseo.

Además, MUSAAT tiene y tendrá las puertas siempre abiertas a todos los profesionales de la Arquitectura Técnica; a los nuevos Arquitectos Técnicos que ejercen por primera vez la profesión y a aquellos que, por culpa de la crisis, tuvieron que abandonar la Mutua y ahora desean volver. Quiere dar a todos ellos la seguridad, protección y estabilidad que se merecen, y más en estos tiempos que corren. La Entidad espera volver a ser la compañía aseguradora referente de la profesión y reforzar la confianza y profesionalidad que siempre ha tenido entre el colectivo.

MUSAAT está convencida de que el camino que ha emprendido será positivo para todos y por ello quiere contar con vuestro apoyo.

CERCHA es el órgano de expresión del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.

Edita: MUSAAT-PREMAAT Agrupación de Interés Económico y Consejo General de Colegios de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de España.

Consejo Editorial: José Antonio Otero Cerezo, Jesús Manuel González Juez y Francisco García de la Iglesia. **Consejo de Redacción:** Melchor Izquierdo Matilla, Gloria Sendra Coletto, Francisco García de la Iglesia, Carlos Aymat Escalada y Mónica Bautista Vidal. **Gabinete de prensa Consejo-PREMAAT:** Eva Quintanilla. **Gabinete de prensa MUSAAT:** Blanca García. **Secretaría del Consejo de Redacción:** Lola Ballesteros. Pº de la Castellana, 155; 1ª planta. 28046 Madrid. cercha@arquitectura-tecnica.com

Realiza: La Factoría, Prisa Revistas

PRISA REVISTAS Valentín Beato, 44. 28037 Madrid. correo@prisarevistas.com Tel. 915 38 61 04. Directora de La Factoría: Virginia Lavín. Subdirector: Javier Olivares. Directora de Desarrollo: Mar Calatrava/mcalatrava@prisarevistas.com.

Dirección y coordinación departamento de arte: Andrés Vázquez/avazquez@prisarevistas.com. Redacción: Carmen Otto (coordinación)/cotto@prisarevistas.com. Información especializada: Ariadna Cantís. Maquetación:

Pilar Seidenschneur. Edición gráfica: Paola Pérez (jefa), Ángel Manzano. Documentación: Susana Hernández. Producción: ASIP. Publicidad: 687 680 699 / 910 17 93 10. cercha.publicidad@prisarevistas.com. Imprime: Rivadeneyra.

Depósito legal: M-18.993-1990. Tirada: 57.053 ejemplares. SOMETIDO A CONTROL DE LA OJD. CERCHA no comparte necesariamente las opiniones vertidas en los artículos firmados o expresados por terceros.

Agenda + Noticias

España

WORLD SB 2014

Del 28 al 30 de octubre

Barcelona Congreso Internacional Sustainable Building

Green Building Council España organiza en el Palau de Congressos este encuentro que reúne a más de 50 países con el objetivo de buscar respuestas a los desafíos sociales y ambientales a los que se enfrenta el sector de la edificación a nivel global.

www.wsb14barcelona.org/

MATELEC

Del 28 al 31 de octubre

Madrid Salón Internacional de Soluciones para la Industria Eléctrica y Electrónica

Bajo el lema "El lugar adecuado, en el momento oportuno", esta edición quiere poner el foco de atención en la eficiencia energética en viviendas y edificios como factor clave para alcanzar el uso sostenible de los recursos y proteger el medioambiente.

www.ifema.es/matelec_01/

FICON

12 y 13 de noviembre

Don Benito (Badajoz) III Foro sobre Medio Ambiente, Renovables, Construcción e Inmobiliario

Encuentro sectorial cuyo objetivo es generar un marco capaz de satisfacer la demanda de información de profesionales a través de jornada, mesas redondas, ponencias y demostraciones prácticas.

foroficon.feval.com/

AR&PA

Del 13 al 16 de noviembre

Valladolid IX Bienal de la Restauración y Gestión del Patrimonio

Foro de debate profesional e institucional sobre la tutela, custodia, conservación, restauración y gestión del patrimonio cultural. La cita incluye presentaciones y jornadas técnicas de carácter multidisciplinar.

www.jcyl.es/web/jcyl/ARPA/es/

SMART CITY EXPO

Del 18 al 20 de noviembre

Barcelona IV Congreso Mundial sobre Ciudades Inteligentes

El mundo está cambiando. Evolucionamos hacia una sociedad que, cada vez más, se concentra en las ciudades, que deben ser más inteligentes para mejorar la calidad de vida de todos. Este congreso es un encuentro para analizar ese camino urbano de transformación.

www.smartcityexpo.com/

REHABILITA

Del 20 al 22 de noviembre

Barcelona Salón Internacional de la Rehabilitación, el Mantenimiento y el Patrimonio

Impulsado por el Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Barcelona, este certamen se dirige a todos los profesionales interesados en la intervención del parque construido.

www.rehabilita.cat/

GEOENER

Del 24 al 25 de noviembre

Madrid IV Congreso de Energía Geotérmica en la Edificación y la Industria

La Dirección General de Industria, Energía y Minas, en colaboración con la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid, organiza este encuentro que divulga los beneficios del uso de la energía geotérmica.

www.geoener.es/

CEVISAMA

Del 9 al 13 de febrero de 2015

Valencia Salón Internacional de Cerámica para Arquitectura, Equipamiento de Baño y Cocina, etc

Este Salón de carácter profesional pretende descubrir las tendencias que marcarán el futuro del exterior y el interior de los edificios en cuanto a cerámica, materiales, texturas, baños, etc.

cevisama.feriavalencia.com/

Italia

SAIE

Del 22 al 25 de octubre

Bolonia Salón Internacional de la Edificación

Urbanismo y ciudades inteligentes, construcción sostenible y tecnologías de la construcción son algunas de las áreas en las que se distribuye esta feria, una de las más importantes del sector a nivel mundial.

www.saie.bolognafiare.it/

Noticias

Sostenibilidad de los sistemas de impermeabilización

El Análisis del Ciclo de Vida (Life Cycle Assessment, LCA) es un método normalizado para medir y comparar las entradas, salidas e impactos medioambientales potenciales de los productos y servicios a lo largo del ciclo de vida. Para las cubiertas, los LCA más relevantes son la Demanda Acumulada de Energía (CED), el Potencial de Calentamiento Atmosférico (GWP) y el Potencial de Creación de Ozono Fotoquímico (POCP). Con los datos aportados por las mediciones de los LCA Sika ha desarrollado unas membranas solares reflectantes que pueden incrementar el rendimiento de los paneles fotovoltaicos, contribuyendo así a reducir el tiempo de retorno del carbono a la atmósfera.



Las organizaciones profesionales de la Arquitectura Técnica, presentes en Greencities & Sostenibilidad

Más de 3.800 personas participaron en la quinta edición de Greencities & Sostenibilidad, que se celebró en Málaga los días 2 y 3 de octubre. Durante dos días, alrededor de 240 ponentes del sector público y privado abordaron las claves de la gestión urbana eficiente e inteligente desde el punto de vista de las tecno-

logías de la información y la comunicación, la edificación y la rehabilitación, la eficiencia energética o la gobernanza municipal.

Desde su primera edición, en el año 2010, el COAAT-Málaga viene colaborando en este evento internacional, que cuenta con representación colegial tanto en su Comité

Organizador, como en el Comité Científico que selecciona los contenidos. Este evento cuenta con el decidido apoyo del Consejo General de la Arquitectura Técnica, MUSAAT y PREMAAT. Diversos Arquitectos Técnicos participaron en los distintos actos y sesiones técnicas que se organizaron en este encuentro.

IECATASTRO, una app para conocer la antigüedad de los edificios

Para el Informe de Evaluación de los Edificios, entre otros usos, ya está disponible IECATASTRO, la app en Android y Apple que muestra la información catastral de cualquier edificio, entre los que se incluye la antigüedad del mismo y su uso. Esta base de datos cartográfica recoge todos los edificios de España (excepto País Vasco y Navarra); y por geolocalización, referencia catastral, dirección postal o coordenadas geográficas, muestra los edificios en la tablet o móvil, dibujando sobre la ortofoto tramas de colores que indican de manera directa si el edificio ha superado los 50 años de antigüedad o no o si está próximo a superarlos. Además, es posible pinchar sobre un edificio en concreto para que se despliegue toda la ficha catastral del mismo. La app cuenta con filtros que permiten seleccionar los edificios según su uso.

IECATASTRO permite consultar la información catastral y guardarla, así como escribir ano-



taciones en relación a una parcela o construcción. Asimismo, esta información almacenada se puede compartir fácilmente.

Esta aplicación ha sido desarrollada por el COAATIE de la región de Murcia, en colaboración con la empresa tecnológica Byprox.

Para conocer todas las posibilidades de esta nueva app, visite www.iecatastro.es

Resinas expansivas para los problemas de asentamiento

GeoNovatek ha desarrollado una resina consolidante que se diferencia del resto por su densidad (entre 40 y 350 kg/m³), con un coeficiente de expansión libre entre 1:3 a 1:25 veces su volumen inicial. Su tiempo de reacción varía entre 30 y 50 segundos y tiene una resistencia a la compresión simple mínima de 500 KPa, pudiendo alcanzar valores superiores a los 3.000 KPa. La resina se puede inyectar de diferentes modos: mediante inyecciones simples, con una separación entre 0,6 y 1,2 m, o varias superpuestas en la vertical, de manera que se alcance todo el terreno afectado por el bulbo de tensiones.

¿Cómo quiero que sea mi seguro de Responsabilidad Civil?

- Quiero un seguro que cubra todos mis trabajos profesionales.
- Económico.
- Sin primas complementarias.
- Que cubra todos mis siniestros y me permita trabajar más seguro.
- Y que esté detrás una aseguradora de confianza con amplia experiencia y con iniciativas encaminadas al buen ejercicio de la profesión.

MUSAAT

te ofrece todo esto y mucho más en 2015

Solo tienes que llamarnos o visitar nuestra página web



TENEMOS
La mejor póliza
para **APAREJADORES**
DEL MERCADO

TE INVITAMOS A DESCUBRIR

DESDE SOLO
253€

TU NUEVO SEGURO

Más información:

 **902 520 108**

www.musaat.es

o en las Sociedades Colegiales



MUSAAT
MUTUA DE SEGUROS A PRIMA FIJA



Entrevista a Cristóbal Montoro, Ministro de Hacienda y Administraciones Públicas

“LA CONSTRUCCIÓN VOLVERÁ A TIRAR DE LA ECONOMÍA EN BREVE”

El Ministro de Hacienda y Administraciones Públicas, Cristóbal Montoro, explica en esta entrevista su visión sobre la situación económica, la reforma fiscal y los presupuestos de 2015, presentados públicamente escasos días después de responder a las preguntas de CERCHA.

Cristóbal Montoro está convencido de que el sector de la construcción desempeñará un papel importante en la salida de la crisis, algo en lo que a su juicio la Arquitectura Técnica puede colaborar “potenciando la eficiencia y la competitividad”.

El Gobierno afirma que España está saliendo de la crisis. ¿Cuáles son los principales indicadores que lo demuestran?

Son múltiples y variados. El PIB avanza a tasas superiores al 1%, por encima de la media de la Unión Europea. La economía ha conseguido ya varios meses de aumento del empleo, y ya registra tasas de crecimiento interanual por primera vez desde el inicio de la crisis. El consumo está repuntando y la recaudación tributaria aumenta a tasas superiores al 5%. El Tesoro se financia a tasas históricamente bajas. Todos ellos son datos reales de que la recuperación ya está en marcha. Desde el Gobierno se está trabajando en la consolidación de esta tendencia.

La contención del gasto público ha desempeñado un importante papel en que los mercados volvieran a confiar en nuestro país y por tanto en sentar las bases de la recuperación. Ahora que estamos en la senda correcta, ¿veremos próximo el fin de la “austeridad”?

Efectivamente, se ha acabado la etapa de ajustes en el Presupuesto, ajustes que han sido necesarios para conseguir el control de las cuentas públicas, que estaban desbocadas al final de 2011. Los Presupuestos Generales del Estado de 2015 serán un buen reflejo de ese cambio de coyuntura. Ahora bien, la senda de reducción del défi-

cit público comprometida es irrenunciable. Esa reducción se conseguirá gracias al aumento de los ingresos fruto de la recuperación, y al control, que no reducción, del gasto público.

¿Habrán ayudas para políticas estratégicas que se definen desde el Gobierno, como el impulso a la rehabilitación y la eficiencia energética de los edificios?

Las partidas presupuestarias se están actualizando precisamente en esos momentos. El trámite parlamentario servirá también para su debate. La rehabilitación y la eficiencia energética de edificios seguirán siendo asuntos prioritarios y de seguimiento por el Gobierno. La primera porque constituye una salida a la fuerte crisis que vive el sector de la vivienda. La segunda, porque entra de lleno en la política medioambiental, en la que está comprometida el conjunto de la Unión Europea.

El sector de la construcción ha cedido protagonismo en el PIB de España desde los comienzos de la crisis en 2007, cuando suponía el 21,9% del mismo, al 10,5% del PIB al cierre de 2013, según datos de la Confederación Nacional de la Construcción. ¿España se puede recuperar sin que se recupere este importante sector?

Toda burbuja, como ha sido la inmobiliaria, al final pincha. Después toca una época de corrección de los desequilibrios para que la oferta se iguale a la demanda. Pero dicho esto, no podemos obviar el papel de la construcción como motor de la economía. Estoy seguro de que en la salida de la crisis, que se está produciendo ya, este sector jugará su propio papel y éste no será residual. >

•••
Biopic

QUIÉN ES

Ministro de Hacienda y Administraciones Públicas.

SU FORMACIÓN

Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad Autónoma de Madrid y Catedrático de Economía Aplicada (Hacienda Pública y Derecho Tributario) de la Universidad de Cantabria.

EXPERIENCIA

Fue Ministro de Hacienda en el periodo 2000-2004. Entre 1996 y 2000 fue Secretario de Estado de Economía. Ha sido diputado y eurodiputado y ha desempeñado varias responsabilidades en el Partido Popular. También fue Director de Estudios del Instituto de Estudios Económicos (1981-1993) y Subdirector de Estudios del Banco Atlántico (1975-1981).

•••

“La rehabilitación y la eficiencia energética de edificios seguirán siendo asuntos prioritarios y de seguimiento por el Gobierno”

4 CLAVES

1/ El PIB avanza a tasas superiores al 1%, por encima de la media de la Unión Europea y la recaudación tributaria aumenta a cifras superiores al 5%.

2/ La reforma fiscal lleva incluida una rebaja de impuestos en el IRPF y Sociedades que pondrá en manos de los contribuyentes 9.000 millones de euros el próximo año.

3/ Con la reforma se iguala el trato fiscal de quien compró una vivienda antes y después de 1994.

4/ Generar confianza en la economía es uno de los retos que se ha impuesto el Gobierno, reduciendo el déficit público y estimulando la creación de empleo.

➤ Un tema que está centrando la actualidad en estos meses es la tramitación de la reforma fiscal. ¿Qué es lo que espera conseguir con esta reforma?

La reforma fiscal tiene el objetivo fundamental de contribuir al crecimiento económico y la creación de empleo. Mediante un cambio importante en las principales figuras del sistema tributario, se pretende incentivar el consumo, estimular el ahorro y la capitalización de las empresas, a la vez que se profundiza en la lucha contra el fraude fiscal, todo ello sin renunciar a la senda comprometida de saneamiento presupuestario y reducción del déficit público. La reforma lleva incluida una rebaja de impuestos en el IRPF y Sociedades, por la que se pondrán en manos de los contribuyentes 9.000 millones de euros, a partir del próximo enero, que ayudarán a impulsar la demanda interna y el crecimiento de la economía. De esta forma se devuelve a la sociedad el esfuerzo realizado en estos últimos años para salir de la crisis. La reforma incluye también instrumentos que impulsarán el cambio de modelo productivo que necesita nuestra economía, como nuevos incentivos a la I+D+i.

Los profesionales por cuenta propia verán reducidas las retenciones del IRPF, creándose incluso un nuevo tipo del 15% para profesionales que ganen menos de 15.000€. ¿Cree que medidas como estas animarán a los jóvenes a comenzar sus carreras como profesionales liberales?

Los profesionales y autónomos son colectivos especialmente tratados en la reforma. Es lógico, estamos en un país en donde más del 90% de nuestra actividad está dirigida por pymes. Efectivamente, se ha establecido una



bajada de las retenciones del 21% al 15% para autónomos y profesionales con menores ingresos, una bajada que se ha hecho efectiva ya desde el mes de julio. El resto del colectivo también dispondrá de una bajada de sus retenciones, al 20%, en 2015, y al 19%, en 2016. Además, se beneficiarán de la rebaja general del IRPF, un 12,5% de media para el conjunto de los contribuyentes.

Muchos profesionales de la Arquitectura Técnica se han tenido que marchar al extranjero por la dureza con la que la crisis está afectando a nuestro sector, ¿qué medidas tienen previstas para evitar esta fuga de talentos?

La mejor receta es crear empleo. Y para ello se debe trabajar en crear las condiciones propicias para la generación de puestos de trabajo. No son otras que generar confianza en la economía. En esto está el Gobierno desde hace dos años: reduciendo el déficit público, ayudando a pagar las facturas y estimulando a quien puede crear empleo. Por ejemplo, con la llamada “tarifa plana” de cotización a la Seguridad Social para quien contrate a personal o, ahora, con la rebaja de impuestos a las empresas, fundamentalmente, a las pymes.

¿Cuál sería su mensaje para aquellas personas que, por falta de concienciación o empujadas por la crisis, desarrollan actividades en economía sumergida?

Dejar de pagar impuestos o no pagarlos no es el camino para salir de la crisis. Con los impuestos se sostiene el Estado del Bienestar, los gastos sociales y las infraestructuras básicas. El que no cumple con su obligación debe saber que está contribuyendo a que no se puedan financiar hospitales, escuelas o pensiones públicas. El

camino es precisamente el contrario. Con el esfuerzo de todos, cada uno desde su capacidad de pago, es como se sale de la crisis. No hay nada más injusto que el que se aprovecha del trabajo ajeno. Por eso es fundamental la concienciación del conjunto de la sociedad.

Una de las medidas de la reforma fiscal aumenta la carga tributaria por la venta de viviendas adquiridas antes de 1994. ¿Han calculado si esta medida tendrá un impacto destacable en el mercado inmobiliario?

La reforma viene a igualar el trato fiscal de quien compró antes y después de 1994. Estos últimos no se

pueden beneficiar de los coeficientes reductores fijados hace décadas para los compradores más antiguos. Con todo hay que indicar que el que invierta lo obtenido por la venta de la vivienda en otra vivienda habitual seguirá sin pagar impuestos y tampoco lo hará, aunque no lo reinvierta, si tiene más de 65 años y vende la residencia habitual. Las exenciones no se suprimen. El efecto en el mercado inmobiliario se lo podemos dejar a los expertos del sector que, seguro que cuentan con estadísticas actualizadas.

¿Cómo podemos contribuir desde la Arquitectura Técnica a la salida de la crisis?

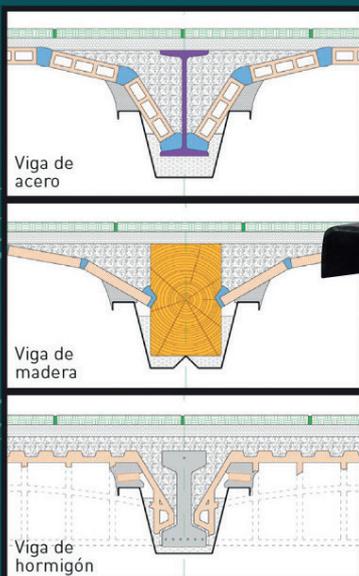
Como en todos los sectores. Potenciando la eficiencia y la competitividad. Estoy seguro de que el mercado, al final, siempre valora a quien se esfuerza por conseguir un producto atractivo. Como he dicho antes, la construcción volverá a tirar de la economía en breve, constituyéndose en un motor de crecimiento económico. ■

“DEJAR DE PAGAR IMPUESTOS O NO PAGARLOS NO ES EL CAMINO PARA SALIR DE LA CRISIS. CON LOS IMPUESTOS SE SOSTIENE EL ESTADO DEL BIENESTAR, LOS GASTOS SOCIALES Y LAS INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS”

La solución a todos los problemas de los forjados

NOUBAU

El sistema de renovación de forjados



Es la única sustitución funcional efectiva
Renueva cualquier tipo de forjado
Evita futuras grietas
No baja el techo
El mejor soporte técnico
Fácil montaje
De acero inoxidable
Máxima seguridad y garantía
Excelente relación calidad-precio



Nº 271 R/11



Tel. 93 796 41 22 – www.noubau.com

Debate CERCHA

LA SEGURIDAD NO DEBERÍA SER EL PROBLEMA

La siniestralidad laboral en el sector de la construcción y las responsabilidades de los agentes que intervienen en el proceso constructivo centra el tema de este debate organizado por la Fundación MUSAAT.

La legislación laboral que regula la prevención de accidentes en la construcción es compleja. Para aportar luz, la Fundación MUSAAT ha organizado para CERCHA esta mesa redonda. ¿Es clara la normativa laboral en materia de prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción? ¿Quién es el último responsable en caso de accidente? ¿Cuáles son las funciones del coordinador de seguridad? ¿Qué son los recursos preventivos y hasta dónde llegan sus atribuciones? De estas y otras cuestiones hablan los expertos participantes.





FRANCISCO REAL CUENCA

Letrado. Miembro del Consejo de Administración de Serjuteca, SA. Fue decano del Ilustre Colegio de Abogados de Valencia.



FERNANDO LACABA SÁNCHEZ

Magistrado. Presidente de la Audiencia Provincial de Girona.



JAIME GIL RUBIO

Fiscal Decano de la Sección de Siniestralidad Laboral de la Fiscalía Provincial de Valencia.



RAFAEL MARTÍNEZ MESA

Subdirector General para la Coordinación en materia de Relaciones Laborales, Prevención de Riesgos Laborales y Medidas de Igualdad. Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Técnico Superior de Prevención de Riesgos Laborales.



FRANCISCO FORTEZA OLIVER

Arquitecto Técnico, Máster en Prevención de Riesgos Laborales y Profesor de Grado de Edificación en la Universidad de las Illes Balears.

1 Complejidad de la normativa laboral

Francisco Real Cuenca (F. R. C.).

El motivo que nos reúne es cambiar impresiones sobre los accidentes laborales en la construcción y las responsabilidades de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación. Me gustaría empezar por una pregunta muy concreta. ¿Creéis que la normativa de seguridad y salud laboral de la construcción define con claridad las funciones y responsabilidades de cada uno de los que intervienen en el proceso constructivo o, por el contrario, si es compleja?

Rafael Martínez Mesa (R. M. M.).

La normativa legal, reglamentaria y técnica de prevención de riesgos laborales es muy compleja. No se ha valorado o auditado en su conjunto. Quizás no somos conscientes de lo que se ha legislado hasta la fecha y la normativa, por su extensión y complejidad tiene un problema de aplicación. Además, tenemos dos ámbitos de fiscalización: uno, administrativo, en el que actúa la Inspección de Trabajo; y otro, judicial, con parámetros de valoración de conductas distintos.

Fernando Lacaba Sánchez (F. L. S.).

La regulación en materia de prevención de riesgos laborales es compleja, dispersa y, cuando se

ha ido legislando, se ha hecho de manera poco coordinada, de forma que, a partir de que se puedan solapar determinadas funciones, no quedan definidas cuáles son las responsabilidades y la jerarquía.

El art. 14 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL) hace responsable al empresario de todo lo que pase. Después, al surgir la normativa sectorial, se han creado una serie de cargos a los cuales la legislación atribuye una responsabilidad que se solapa con otra responsabilidad, y es difícil de deslindar. Eso tiene una incidencia muy importante cuando hablamos del orden judicial penal, donde la responsabilidad es personal.

Habría que unificar esta materia tan dispersa y tan sectorial en un único ordenamiento claro, donde se estableciera un sistema de responsabilidades vertical, de manera que la labor de los operadores jurídicos fuera más clara.

Jaime Gil Rubio (J. G. R.). Desde un punto de vista penal, los artículos son reducidos (arts. 316, 317, 142, 152 y 621). El problema es que estamos en presencia de unas normas penales en blanco que remiten a una legislación extrapenal y es aquí donde hay, por un lado, una

complejidad de la legislación, una ambigüedad, a veces calculada, en los términos de las funciones de cada uno, incluso la utilización, no acertadamente, de determinados eufemismos que pueden llegar a confundir. Se habla de vigilantes de seguridad, de recurso preventivo... Esto hay que unirlo a la remisión que el art. 1 de la LPRL hace a toda la materia de riesgos laborales, no solamente a la propia ley, sino a todas las normas convencionales o estatutarias, cualquiera que sea su rango. Una unidad jurisdiccional, con especialización a todos los niveles, no solo fiscales, sino también jueces, facilitaría la correcta comprensión de la legislación.

Francisco Forteza Oliver (F. F. O.).

La normativa es muy compleja, en general, y para el sector de la construcción, en particular. El RD 1627/97 tiene muchas limitaciones, incongruencias y lagunas. Al margen de esto, hay una jerarquía de la normativa y el problema es que la LPRL no se aplica correctamente en todos sus extremos. Se ha citado el art. 14 (de la Ley 31/95), que recoge que la responsabilidad es del empresario. Dentro del ámbito de esta ley, está el Reglamento de los Servicios de Prevención. Y el RD



© GETTY

➤ 1627 es el desarrollo reglamentario de la LPRL para el sector de la construcción, pero teniendo presente que siguen vigentes y absolutamente exigibles todos los principios de la LPRL y del Reglamento de los Servicios de Prevención; en realidad, se pierde la perspectiva. En este sentido, la ley es muy compleja, difícil de aplicar y exigir. El empresario tiene una obligación muy amplia de llevar una actividad continua, permanente, de vigilancia, de corrección de las condiciones de trabajo y tomar las medidas adecuadas. Esta obligación tan general del empresario es la oportunidad para introducir a otros agentes, véase el coordinador de

seguridad, en materias que no le son propias. En este sentido, el RD 1627 tiene un art. 9, también complejo y con indeterminaciones. Pero la obligación de la existencia de nombramiento del coordinador en fase de ejecución aparece cuando hay más de una empresa; por lo tanto, su actividad debe centrarse a partir de ahí. Cuando hay más de una empresa quiere decir que hay interferencias entre las empresas, y el coordinador tiene que participar en organizar el control de esas interferencias, de una actividad que cause perjuicio a otro empresario, sin perder la perspectiva de que cada empresario sigue siendo responsable del control y vigilancia

de la aplicación de los medios concretos de sus trabajadores, además del resto de obligaciones generales en el marco de la LPRL, desde la vigilancia de la salud hasta la formación o la información. Creo que hemos perdido el contexto, quizá ayudados por la complejidad y diversidad de la normativa y agentes intervinientes.

F. R. C. Estamos de acuerdo en que la legislación es fragmentaria, contradictoria muchas veces, pero de aquí se deducen unas consecuencias: el RD por el que se regulan las disposiciones mínimas es una trasposición de la directiva europea realizada de manera incorrecta.



2 Funciones del coordinador de seguridad y salud

F. R. C. ¿Cuáles se entienden que son las funciones y responsabilidades del coordinador de seguridad y salud laboral según el RD 1627/97, de 23 de octubre de 1997?

R. M. M. Según la legislación laboral, entre los sujetos que intervienen en una obra de construcción, figuran entre otros, la Dirección facultativa, el recurso preventivo, el coordinador de proyecto o de ejecución de obra, el trabajador, el empresario, el contratista, subcontratista... En la Ley de Infracciones y Sanciones del orden social, aparecen, por tanto, una serie de conductas tipificadas, por acción u omisión, entre las cuales no aparecen sujetos que sí están apareciendo imputados en vía penal. La Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aplicando la normativa vigente, no les puede imputar responsabilidades administrativas, pero luego sí encontramos imputaciones en vía penal. Aquí tenemos un problema. En la Ley de Ordenación de Edificación (LOE), vienen reguladas las obligaciones de los distintos intervinientes en una obra, no las obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales, en el RD 1627/97 sí se regulan las obligaciones y por tanto responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales, en desarrollo de la ley 31/95, donde se fija la responsabilidad legal de deber de cuidado con los trabajadores por parte del empresario. Por ejemplo: a la hora de delimitar las responsabilidades por un accidente o por una falta de medidas, en la mayoría de los casos la responsabilidad administrativa se atribuye al empresario y a los empresarios que puedan actuar en cadena de subcontratación. Es

rara la vez en que se puede delimitar y atribuir en exclusividad que la causa de los accidentes sea debida a una mala coordinación de las empresas por un coordinador de seguridad en ejecución de proyecto, al que vamos a exigir responsabilidad administrativa a través del promotor, porque las empresas tienen un deber legal de coordinación independientemente de que haya un coordinador persona física. Antes del deber de coordinación está el deber de cumplimiento de la normativa y del control de las condiciones materiales de las empresas. No podemos depositar la responsabilidad del sistema sobre todo en la figura del coordinador.

F. L. S. En esta amalgama normativa van creándose una serie de puestos a los cuales se atribuye una especie de posición de garante que hace que se establezca una responsabilidad en cascada, que empieza en el empresario y que puede ir bajando y llegar hasta el recurso preventivo. El coordinador de seguridad surge porque el empresario, con la legislación actual (el art. 14 de la LPRL y art. 35 del Estatuto de los Trabajadores), es deudor de seguridad y, como el empresario no puede estar permanentemente ni personalmente dirigiendo las obras, descarga o delega esa responsabilidad en los coordinadores. Luego resulta que hay dos coordinadores: en fase de proyecto y en fase de ejecución. Puede ser el mismo, pero puede que no, y ahí es cuando empieza la dispersión de las responsabilidades entre los coordinadores. Porque el coordinador de ejecución también puede imputar al que redactó el proyecto. Es un tema complicado que, personalmente, en materia

penal lo tengo clarísimo: hay que individualizar las responsabilidades, porque no nos regimos por el riesgo, y el riesgo no exime a la culpa. El Derecho Penal es sancionador, la alarma social no ha de servir, y prueba de ello es que el Tribunal Constitucional dijo que la alarma social no era un criterio para decretar la prisión provisional, porque es un elemento subjetivo. Para mí, la figura del coordinador surge para ser el representante del empresario como deudor de seguridad en tanto que tiene que aplicar el plan de seguridad, si no lo redactó él, y tiene un deber de exigencia de formación e información de los trabajadores. La figura del coordinador no está clara. Creo que tal y como se ha complicado el mundo de la construcción, igual que se han especializado fiscales, tendría que haber también juzgados especializados en esta materia.

J. G. R. El coordinador de seguridad nace en los años noventa por impulso de la Unión Europea. La directiva 92/57 de la CEE obliga a crear en nuestro ámbito esa figura, y el RD 1627/97 traslada a nuestra legislación la misma. Dada la descentralización empresarial y el auge de las subcontrataciones, era necesaria una coordinación empresarial. El coordinador de seguridad puede tener responsabilidad en el ámbito penal, partiendo de una premisa: el obligado legal originario y principal, garantizando la seguridad y salud de los trabajadores es el empresario (art. 14 de la LPRL), coincidiendo en estos doctrina y jurisprudencia, no solo en el empresario principal, sino también en los contratistas y subcontratistas. Ahora bien, existe



De izquierda a derecha, Jaime Gil Rubio, Fernando Lacaba Sánchez, Francisco Real Cuenca, Rafael Martínez Mesa y Francisco Forteza Oliver, en un momento del debate.

una serie de delegación de competencias que puede generar una delegación de responsabilidades. En primer lugar, para ser empresario no hace falta tener una formación específica de la actividad. Por tanto, el empresario, para desarrollar un proyecto constructivo, se tiene que auxiliar de una serie de personas y darles los medios personales y materiales, a la vez que lleva a cabo un control. A partir de ahí podemos hablar de que esas personas que auxilian al empresario pueden tener potestad de mando, de poder disponer, o poder paralizar, es decir, que tengan poder de dirección para actuar ante la observancia de una fuente de riesgo. Con la LOE 38/99 se concreta quiénes están capacitados para ser coordinadores de seguridad y, por tanto, puede haber una delegación y un traspaso de responsabilidades siempre que el empresario cumpla con el deber de elección, es decir, que delegue en personas cualificadas, que proporcione al delegado los medios suficientes y un deber de control. Para ello, tendremos que ver que, efectivamente, tiene los instrumentos de control sobre el proceso constructivo: el art. 14

señala que dispone del Libro de Incidencias, donde puede paralizar conforme al decreto RD 1627/97 cuando hay riesgo grave e inminente. El art. 9 establece todas las funciones de este coordinador, sin perjuicio de polémicas sobre la vigencia del Decreto 265/71, sobre control de medios auxiliares e instalaciones provisionales, etc. Incluso, cuando se habla del recurso preventivo, se dice “sin perjuicio de las obligaciones del coordinador de seguridad”. Sabemos que en el Plan de Seguridad debe establecerse la dinámica y desarrollo del proceso constructivo. En la Ley de Sanciones de la LISOS se hace referencia a las sanciones que se le pueden poner al promotor por inobservancia de la presencia en la obra del coordinador de seguridad. En definitiva, a sensu contrario, parece que el coordinador de seguridad tiene una serie de poderes y tiene una obligación de coordinar no solo empresas. Como dice la SAP de Córdoba (Sección 3ª) nº137/12, de 16 de abril, “la obligación de los coordinadores no es solo la de coordinar, como podría pensarse por el título de su cargo, sino vigilar y controlar el cumplimiento de las

medidas de seguridad que deben de aprobar en el Plan de Seguridad, pues de otro modo serían inútiles”. Prosigue: “en suma, entre las funciones del coordinador no están solo los aspectos formales y burocráticos, sino controlar de un modo más o menos mediato, pero en todo caso razonablemente efectivo, el cumplimiento de las medidas de seguridad...”.

F. F. O. Un coordinador destaca por su función de técnico integrado a la dirección facultativa para llevar a cabo las funciones en materia de seguimiento y organización de la prevención de riesgos laborales comentadas en el mencionado RD 1627/97. Destacan las decisiones de planificación y control, siguiendo una actuación con un marcado carácter preventivo, proactivo, que se inicia con la aprobación del Plan de Seguridad y el trabajo previo que ello comporta (reuniones con contratistas, subcontratistas, etc.). La responsabilidad en cascada a la que se aludía sería de integrantes o de técnicos en la propia estructura del empresario. Se ha hablado genéricamente del empresario y, en una obra, hay muchos empresarios. De ninguna manera se puede aceptar que un coordinador pueda asumir responsabilidades en cascada del empresario contratista, porque el coordinador, si está, depende del empresario promotor. El contratista tiene las responsabilidades que le marca la normativa, y si tiene técnicos en plantilla y se podían derivar responsabilidades en cascada hacia esos técnicos, que la propia normativa indica que no eximen de las responsabilidades del empresario. El coordinador no es un delegado del empresario, ni del contratista ni del promotor. De este último recibe un encargo profesional que tiene que realizar, y es verdad que hay una responsabilidad administrativa, ya que los incumplimientos y las sanciones van al promotor, pero en ningún caso se deriva una responsabilidad en cascada del contratista hacia el coordinador, porque no está en su estructura. Sería deseable que todos los contratistas incorporasen a su estructura de empresa, como lo dicta la LOE en materia de responsables y representación técnica en la obra. Hoy por hoy, el contratista sigue careciendo en muchos casos de estructura técnica, y una cosa es que el contratista no tenga esta estructura y otra que se derive su responsabilidad a los técnicos del promotor. Son funciones diferentes y responsabilidades diferentes. En cuanto a la paralización de los trabajos, tanto la dirección facultativa como el coordinador de seguridad tienen esa potestad, pero no debemos olvidar que, como dice el art. 21 de la ley, el empresario es el primero obligado a paralizar los trabajos y poner a los trabajadores a salvo.

F. R. C. El problema se produce como consecuencia de este cambio de legislación. Se da una

“La regulación en materia de prevención de riesgos laborales es compleja y dispersa y habría que unificarla en un único ordenamiento”

FERNANDO LACABA SÁNCHEZ

► interpretación amplísima que no se deduce en absoluto de la normativa de la que dimana esas posibles obligaciones. Se aplica una legislación ya derogada que decía que el Arquitecto Técnico tiene una serie de obligaciones en materia de vigilancia. La LOE no crea la figura del coordinador y no la legaliza. Tan solo se refiere a las titulaciones profesionales habilitantes para desempeñar la función de coordinador de seguridad y salud en obras de edificación, que son las de arquitecto, Arquitecto Técnico e ingeniero, de acuerdo con sus competencias y especialidades. El coordinador viene definido en el art. 9 del decreto anteriormente citado, y habla de coordinar actividades, no de

vigilar. Pero ¿qué es coordinar? El propio decreto lo define hablando de coordinar actividades, empresas y demás. Coordinar no es igual a vigilar; por tanto, no puede tener las responsabilidades por falta de vigilancia. Además, en la obra, y por la legislación sectorial, hay otras figuras que sí tienen como misión la de vigilar. ¿Cómo puede un coordinador, si es Arquitecto Técnico, vigilar lo que está ocurriendo en cada momento si no tiene la obligación de asistencia diaria y permanente? Podría estar de acuerdo en que es un delegado del promotor, que es quien lo nombra, pero con muchos matices. Pero, aparte, hay otras empresas (contratistas y subcontratistas). Su labor será coordinar dichas

empresas; a diario tendrán que ser otros los responsables de la vigilancia de cuanto ocurra en la obra. Para eso, existen otras figuras, como es el recurso preventivo, el jefe de obra o el encargado, que por ley sí tienen la obligación de permanecer a pie de obra. Los recursos preventivos sí tienen la obligación de estar a pie de obra y de fiscalizar para que se cumpla el Plan de Seguridad. Una vez que el coordinador de seguridad haya aprobado el plan, su labor consiste en coordinar que las empresas cumplan dichas previsiones. Por tanto, si acaso, sería delegado del promotor y podría asumir responsabilidades del mismo, no de otras empresas que están actuando en la obra.

3 ¿Cómo se lleva a cabo la coordinación?

R. M. M. Hay una complejidad de la norma y una dificultad en la identificación de los sujetos y de sus obligaciones concretas que se deriva de una “legislación de avalancha” que ha venido, por un lado, de la Unión Europea y, por otro, de un sector que, en ese momento, tenía mucho peso específico. Podría decirse que hemos construido un escenario de responsabilidades que no es el mismo que hay en el resto de sectores productivos. Un ejemplo es la figura de la coordinación. En el resto de sectores, la coordinación en el lugar de trabajo, regulada por el RD 171/2004 y art. 24 de la LPRL, la puede realizar una persona física o puede consistir en meros intercambios de información y planificación entre las empresa coordinadas. La legislación evoluciona y se llega a la conclusión de que la coordinación se puede llevar a cabo de varias maneras, no solo a través de una persona física, y deposita toda la responsabilidad de la coordinación en las empresas y su deber de coordinarse. Este es el último hito en legislación preventiva. La construcción es un sector muy castigado por la siniestralidad en que tenemos una legislación más añeja en la que se mantienen unas figuras. A mi juicio, el RD 1627 siembra una serie de incertidumbres, por ejemplo, el art. 9 atribuye funciones de control de acceso a la obra a una persona que no está obligada a permanecer permanentemente en ella. En primer lugar, la LOE no otorga responsabilidades preventivas a la dirección facultativa, pero el RD 1627/97, otorga subsidiariamente las funciones del coordinador a la dirección facultativa. En segundo lugar, hay que tener presente los antecedentes regulatorios, así mientras que la LPRL -norma vigente- afirma que el empresario es el deudor legal de seguridad,

con los trabajadores a su cargo, la Ordenanza laboral de 1971 -anterior regulación- afirmaba que el técnico, el personal directivo y el empresario tenían obligación de proporcionar la prevención de riesgos laborales y facultad de paralización en caso de riesgo grave e inminente. Esa dualidad sobre la que la inspección actuó y aplicó y la jurisprudencia consolidó sigue ahí. Jurídicamente, la figura del coordinador es un quiero y no puedo: efectivamente, coordina políticas de gestión de las empresas responsables, pero no controla las condiciones materiales, no tiene facultad de dirección para ordenar ningún tipo de actividad. Sí puede decir a una empresa si un trabajador está o no cumpliendo el plan, pero no tiene potestad para dirigirse disciplinariamente o darle una indicación. Tercero, la facultad de paralización en caso de riesgo grave e inminente la posee el empresario y sus representantes el comité de empresa, el delegado de prevención, el trabajador, el inspector de trabajo, el coordinador de ejecución de obra de construcción también, pero no el coordinador, persona física regulado en el RD 171/2004 para el resto de sectores productivos no construcción. No podemos entender que el empresario pueda caer en la tentación de parapetar su responsabilidad en una figura en la que el legislador no le permite delegar su deber de cuidado. Por tanto, creo que no se puede crear ex novo una responsabilidad en vía penal sin que, previamente, la inspección de trabajo pueda advertir su irregularidad en vía administrativa. Entiendo que deberíamos acometer un ejercicio de valoración para ver si somos congruentes en la vía administrativa y en la vía penal. Podría estar produciéndose una cierta inseguridad jurídica que no solamente afecta a ese



“El coordinador no es un delegado del empresario, ni del contratista ni del promotor”

FRANCISCO FORTEZA OLIVER

colectivo de profesionales sino también al colectivo de técnicos de prevención, o al de trabajadores recursos preventivos.

F. L. S. No se puede hacer un planteamiento simple y decir que los jueces, como no sabemos a quien imputamos las responsabilidades, imputamos en cascada, no. Ese planteamiento puede ser en la vía civil, en la vía penal no.



“Los fiscales especialistas nos planteamos quién es quién en el proceso preventivo y buscamos a alguien con poder de dirección”

JAIME GIL RUBIO

4 Responsabilidad penal y accidentes en obra

F. R. C. Al Libro de Incidencias no solo tiene acceso el coordinador, sino también otros, como el promotor, los servicios de prevención, el contratista y el subcontratista, entre otros. Todos ellos pueden indicar si se están cumpliendo las previsiones del Plan, si se están utilizando correctamente las medidas de seguridad. Podría estar de acuerdo con que un técnico de seguridad, como es la figura del coordinador, pudiera ser considerado como responsable cuando no exista ninguna medida de seguridad. Pero nunca si en un momento determinado se están cumpliendo o no las medidas de seguridad. Tal interpretación pretendida sería analógica y totalmente extensiva de la legislación, hasta incluso sería constitucionalmente reprobable, porque para que se pueda fundar una condena de este tipo tienen que existir unas normas muy concretas, claras y específicas donde se diga qué es lo que hay que hacer y cuál es la responsabilidad si no se cumple dicho cometido, rige el principio de taxatividad. En los juzgados de instrucción, las actas de Inspección de Trabajo se suelen convertir en diligencias previas. Normalmente, en estos juzgados, el último en declarar es el coordinador, encontrándose con unas actuaciones ya practicadas sin intervención alguna. Rara vez resulta, aun cuando se acompañe documentación correspondiente a la función realizada por dicho coordinador, que no sea imputado como posible responsable del accidente. Desde el momento en que se instruyen las diligencias previas, tendría que empezar a deslindarse responsabilidades y atribuciones, y no esperar a la celebración del juicio. Normalmente, este tipo de procedimientos duran seis, siete, ocho años, con la zozobra que implica que una persona esté imputada, sufriendo cuanto menos la pena de banquillo. Entiendo la invocación de la alarma social que producen los accidentes de la construcción, con su secuela de muertos y lesionados. Esto puede, ciertamente, justificar la modificación de la normativa referente al aumento de las medidas de inspección y

de sanción administrativa, pero nunca puede servir para promover y ampliar subjetivamente la punición penal de tales hechos, olvidando el carácter fragmentario del derecho sancionador, así como los principios de intervención mínima y de subsidiariedad del Derecho Penal.

J. G. R. Las dilaciones de la justicia son preocupantes. Uno tiene que pensar que algo falla en un sistema judicial cuando no es que estemos en dilaciones indebidas, sino que estamos, como dice un amigo mío, en dilataciones indebidas. Esto ya no son dilaciones, es la quiebra del sistema y los agentes jurídicos -jueces, fiscales- somos víctimas de esa realidad. A veces, la instrucción se dilata porque existen intereses económicos en juego. Las acusaciones particulares intentan que exista esa responsabilidad en cascada, que después se pueda traducir en pago en cascada. Lo ideal sería intentar que no hubiera tantos imputados innecesariamente, pero tenemos un sistema procesal en el que para tomar declaración a un posible responsable se le tiene que dar esa consideración de imputado, porque comporta una serie de derechos y garantías procesales. Desde un punto de vista penal, en estos años de especialización de los fiscales, hay una realidad respecto al conocimiento de las funciones de cada agente en el proceso constructivo. La normativa del RD 1627/97 ha fijado las funciones del coordinador de seguridad, su importancia en la seguridad de la obra es básica: aprueba el Plan de Seguridad y Salud, lo tiene a su disposición como parte de la dirección facultativa, puede sugerir modificaciones del mismo, dar instrucciones a contratistas y subcontratistas que están obligados a cumplirlas, tiene en su poder el Libro de Incidencias que es un instrumento básico de control en las obras de construcción, pudiendo hacer las anotaciones, indicaciones, observaciones que estime pertinentes, advertir a los contratistas y subcontratistas de los incumplimientos que observe y, en última instancia, puede paralizar.

¿Por qué decimos que, aparte de coordinar, puede incurrir en responsabilidades? Señala, también, una sentencia del Tribunal Supremo por la que la existencia de otros profesionales responsables no exonera a cada uno las obligaciones en materia de seguridad y salud. La responsabilidad de estos coordinadores no es solo coordinar, sino vigilar y controlar el cumplimiento de la seguridad, porque si no el Plan de Seguridad que aprobó resultaría inútil. Hecho este paréntesis, creo que los fiscales y los jueces, porque hay múltiples sentencias en este sentido, en estos años hemos aprendido y evolucionado precisamente en esta maraña de personas que participan en un proceso constructivo, y del Derecho Penal de autor hemos pasado al Derecho Penal de garante, es decir, del legalmente obligado. La pregunta es quién está legalmente obligado, lo que nos remite a una legislación penal compleja y a los que jueces y fiscales introducimos un elemento doctrinal importante: la previsibilidad. Como dice una sentencia de 19 de junio de 2007, de la Audiencia Provincial de Granada, “la previsibilidad es un elemento inherente al concepto del deber de cuidado”. ¿Era previsible este riesgo, usted lo pudo prever por sus funciones? Como fiscal, en un juicio, intento transmitir esta pregunta y tiene que responderla en última instancia el juzgador. Por ejemplo: ¿cuándo se montó este andamio? Usted estuvo dos días antes, no podía prever que se montara mal, porque no estaba allí. Si, cuando estuvo dos días antes cumplió, hizo las anotaciones, incluso dijo a los encargados que supervisarán la instalación de los andamios. Ocurrido un accidente no puede decirse que tiene una posición de garante y no puede imputársele nada. Ahora, cuando hacemos esta pregunta, debemos saber quién es quién con respecto a esta legislación y, después, qué instrumentos tenía y si cumplió sus funciones. No hay que ser alarmistas, porque en los casos con sentencias absolutorias del coordinador de seguridad se aplica este criterio de previsibilidad. ➤



“La previsibilidad en una obra es imposible. Salvo las grandes cosas que están previstas en el estudio, que es apriorístico y se modifica sobre la marcha, la obra cambia cada minuto”

RAFAEL MARTÍNEZ MESA

5 El recurso preventivo

R. M. M. El recurso preventivo es una figura que empezó siendo esperanzadora, pero que no ha cuajado, es un vigilante a pie de obra, pero ha visto limitadas sus funciones ¿Para solventar la siniestralidad debemos cargar las tintas en esa figura o no? Si tenemos un garante de seguridad, una serie de figuras de asesoramiento, de vigilancia directa y de cadenas de responsabilidad solidaria, ¿queremos, en vía penal, fijar el foco en esta figura o en el coordinador de seguridad? Sobre el principio de previsibilidad mencionado yo haría dos reflexiones: primero, la previsibilidad absoluta en una obra es prácticamente imposible. Salvo los grandes principios preventivos que están previstos en el estudio de seguridad, que es apriorístico y mutado en el Plan de Seguridad que se puede modificar sobre la marcha, la obra cambia cada minuto; por tanto, el concepto de previsibilidad para configurar una imputación penal es de difícil concreción. Segundo, el Plan de Seguridad lo aprueba el coordinador, la autoridad laboral lo conoce pues se le remite con la comunicación de apertura, pero la LISOS RDL.5/2000, que tipifica qué hacemos bien y mal con el Plan, achaca su incumplimiento al contratista que lo realiza, no al coordinador. Del hecho de aprobación de un documento no deriva la obligación de hacerlo cumplir. El problema no es la “hoja de ruta”, el problema está en el control de las condiciones materiales de la obra por quien tiene la obligación de hacerlo.

J. G. R. Hubo una última oportunidad perdida con el recurso preventivo con el RD 604/2006. Creamos una figura que debería haber sido algo más que el antiguo vigilante de seguridad, le damos un desarrollo y resulta que, al final, es una persona a la que se le pone por un poco más de salario en la nómina, que puede ser el encargado o el oficial primera, cuando tendría que haber sido una figura novedosa, que no hiciera otra cosa en la obra, porque si estás poniendo el suelo o luciendo paredes y, además, eres recurso preventivo, poco vas a vigilar. Y luego te encuentras que hay un recurso preventivo imputado, aunque consideramos que solo

lo pueden ser por delitos de resultado. Igual que los servicios de prevención, cuando no son propios sino ajenos, es necesario estudiar el contrato firmado con el empresario, si existe o no delegación de poder por parte del empresario o si sus funciones son formales y escasamente ejecutivas.

F. R. C. La Ley 54/03 dice muy claramente cuándo tiene que existir un recurso preventivo y cuáles son sus funciones. Lo que no puedo entender es cómo no se imputa primero al recurso preventivo cuando ocurre un accidente, dado que su presencia en la obra tiene como finalidad vigilar el cumplimiento de las medidas de seguridad incluidas en el Plan y comprobar la eficacia de las mismas.

J. G. R. Los fiscales especialistas nos planteamos quién es quién en el proceso preventivo. El recurso preventivo no puede paralizar. Nosotros buscamos a alguien que tenga poder de dirección, de ordenar y de paralizar. Si no, no puede ser sujeto activo de responsabilidad. Y el recurso preventivo, como no tiene poder de paralizar, podía ser responsable de un delito de imprudencia con resultado de lesiones, pero no de un delito del art. 316 o 317 CP.

F. L. S. El recurso preventivo debe estar en los casos, en los plazos y en la forma que diga el Plan de Seguridad para esa obra concreta.

F. R. C. El recurso preventivo suele ser un empleado de una empresa, insolvente; por el contrario, el coordinador es un técnico que, normalmente, tiene una compañía de seguros detrás y, por tanto, es solvente. Esto es lo que, generalmente, suele ocurrir, e influye en la decisión judicial que se adopte. Y eso, permítaseme la expresión, es una coacción, porque teniendo en cuenta el contenido de las diligencias, y cuando aparezca con claridad su intervención correcta en las obras, sus funciones, y, por tanto, sus responsabilidades, no tiene porque ser imputado. Después, continuando con la tramitación judicial, normalmente se suelen conseguir absoluciones de los coordinadores en el juzgado penal. Ahora bien, dichas sentencias habitualmente son apeladas por los fiscales, por lo que prorroga esa situación de zozobra, hasta que la Audiencia Provincial confirma

la absolución. No llega a entenderse dicha fijación con el coordinador. Además, unas actuaciones penales duran normalmente más de siete años, y un pleito civil, donde la responsabilidad es casi objetiva en términos generales, un año y medio como mucho. Entiendo que se está utilizando y abusando unas figuras jurídicas nada claras cuando, en otras jurisdicciones, como la civil y la social, se consiguen idénticas indemnizaciones para los herederos o para el lesionado, con todas las garantías, por lo que se mejoraría la situación de los perjudicados, no haciendo interminable el asunto. Si un coordinador no va por la obra o, a título de mero ejemplo, aparece cada mes y medio, puede ser considerado responsable. Pero nunca, tal como se suele realizar, por falta de vigilancia de las medidas de seguridad en momentos concretos y determinados.

F. L. S. El recurso preventivo se resucita a raíz de que se sospecha que los coordinadores van a acabar siendo responsables. Pero, ¿sabe cuáles son sus funciones?

F. F. O. Para mí, el recurso preventivo es la figura totalmente adulterada de lo que quiere la ley. El recurso preventivo es un medio adicional de vigilancia cuando hay riesgos especiales. Si es adicional quiere decir que hay una estructura preventiva previa, y esa estructura preventiva previa se queda diluida porque el empresario, que ha contratado un servicio de prevención ajeno, en la mayoría de los casos no ha contratado todas las funciones que la ley le dice que tiene que cumplir, como la evaluación, la planificación y el control de las condiciones materiales, entre otras. El recurso preventivo no es la panacea, es un medio adicional y lo que falla es la estructura de control, detección y vigilancia que el empresario no ha establecido. Se da la circunstancia de que, en la mayoría de los casos, se opta por la asignación de las funciones a un trabajador que no pertenece a la estructura preventiva del empresario, asignación u opción de menor rango entre las que prevé la normativa. En estas condiciones, la efectividad de la medida queda muy limitada.

6 Imputación penal

J. G. R. A veces, los fiscales y los jueces nos vemos inmersos en guerras económicas. Como dice la sentencia de la SAP de Valencia, de 26 de marzo de 2009, “el Derecho Penal se rige por el principio de culpabilidad personal, por lo que cada uno debe ser juzgado por lo que hizo, o por lo que consintió hacer a otro, o le ayudó a hacer en connivencia con él. Si existen reglas específicas de establecer el nivel de cuidado que ha de observarse al realizar una tarea, esa tarea será juzgada de acuerdo con la regla respectiva, hasta el extremo de que el deseo de facilitar a los perjudicados la tutela de sus derechos e intereses no puede satisfacerse a costa del sacrificio de uno de los principios esenciales del Derecho Penal democrático, sobre todo si el fracaso de la acusación penal deja vivo el derecho a reclamar indemnización del daño sufrido con arreglo a criterios muy diversos de los penales en la vía jurisdiccional correspondiente”. El problema es que muchas veces nos vemos atrapados con una acusación particular y la vía penal es el instrumento de infantería para conseguir una indemnización, a lo que no ha favorecido precisamente la Ley de Costas Procesales.

F. R. C. Eso es totalmente erróneo. La acusación particular lo que tiene que manifestar a su cliente es la preferencia de presentar una reclamación civil o social por su mayor rapidez e idéntica garantía a la penal. Coadyuvaría a dicha decisión, si el fiscal no acusara al coordinador de seguridad y solicitara el sobreseimiento de la causa. Con este sistema de actuación saldrían beneficiados los herederos, los perjudicados, en definitiva, todo el mundo. Cuando dice el fiscal, con todos mis respetos, resulta inaceptable. ¿Por qué? ¿Son verdaderamente delincuentes o lo que se pretende es que se consiga una indemnización? Creo que tenemos el deber de claridad y en aquellos supuestos dudosos de la responsabilidad del coordinador, hay que ser práctico. Hay que ejercitar una vía distinta a la penal que es mucho más rápida. Si, desde el principio, por el fiscal se mantuviera esta postura, teniendo en cuenta el carácter de Derecho Penal subsidiario y fragmentario, en el que no se puede presumir la culpa, se resolverían estos temas de la mejor manera. Si la actuación penal se sobreseyera rápidamente, se iniciaría el pleito civil mucho más rápido.

J. G. R. No. A veces se ha abierto juicio oral por ese criterio de la Audiencia de no adelantar el juicio de culpabilidad o inculpabilidad en un juicio previo. Creo que hay que evolucionar en el sentido de que se debe valorar la existencia de indicios

sólidos de imputación, pues de lo contrario puede haber pena de banquillo, que no es razonable.

F. R. C. ¿Por qué? ¿Son verdaderamente delincuentes, o lo que se pretende es que se pague una indemnización? Seamos claros y, en aquellos supuestos en los que la responsabilidad es dudosa, habría que sobreeser la diligencias penales aplicando la característica del Derecho Penal subsidiaria y entrando en juego el principio de presunción de inocencia para, inmediatamente, iniciar la reclamación en las otras jurisdicciones. No parece que esta sea la idea que predomine en la práctica.

R. M. M. Para ser más eficaces en la equidad y tratamiento de este problema jurídico tendría que haber una mayor sinergia para entrar en el detalle de qué elementos de la instrucción administrativa estamos elevando a la vía penal, quizá fijando un marco más conocido por todos, con instrucciones conjuntas.

F. R. C. Ser condenado como autor de un delito es muy grave, un señor se está jugando una pena de privación de libertad. Normalmente, los juzgados suelen dar un carácter preponderante a la prueba de las actas de la Inspección de Trabajo. La presunción de veracidad en dichas actas tan solo es sobre los hechos que el inspector de Trabajo ha constatado directamente, pero no en cuanto a consideraciones jurídicas, prácticas de pruebas tales como testigos y demás. Se estima que la práctica de dichas pruebas debe ser realizada por el juzgado.

F. L. S. Sobre todo, cuando contiene imputaciones y contamina luego al juez. Un acta tiene que contener aspectos administrativos.

R. M. M. La inspección de trabajo y seguridad social, por un lado, debe fijar unos hechos constatados que gozan de presunción legal *iuris tantum* de certeza y, a continuación, debe aplicar el derecho como la ley le permite y le exige. La labor es importante pues reúne la actividad probatoria pericial de los servicios de prevención, de los agentes de la autoridad y de los servicios regionales de seguridad y salud para elevar una conclusión que la Autoridad laboral confirma o no. La posible responsabilidad penal la delimita la Fiscalía y los jueces.

F. L. S. El Derecho Penal busca la verdad material, yendo al caso concreto. La jurisprudencia lo suele resolver diciendo “quién manda, quién tiene poder de dirección, cuál de estos intervinientes tenía, en ese caso concreto y para ese accidente concreto, poder de mando”. Ese es el criterio que se aplica. Imputar una responsabilidad penal es grave y la imputación penal no se puede aplicar alegremente ni con criterios objetivos, porque el



riesgo no lo es, ni con criterios de previsibilidad. La responsabilidad penal no solo lleva la civil, también lleva los antecedentes penales, que pueden tener consecuencias para la persona.

F. F. O. Recurrir a responsabilidades penales es un claro síntoma de que algo no funciona. Si, al final, toda esta ley y su aplicación acaban en una exigencia penal, este sistema no funciona. El técnico cree que está el punto de mira, deriva de un sistema que no funciona y, al final, hay que darle una solución de algún tipo e indemnizar a los perjudicados. Si, efectivamente, en la obra hay un Plan de Seguridad aprobado, se tienen los medios, los procedimientos y la planificación están claros, los intervinientes los conocen, la vigilancia de las condiciones no es del coordinador de seguridad. Otra cosa diferente es que no vaya, o que no haga un seguimiento, pero la vigilancia de esos medios no es suya. Si esos medios están previstos y las empresas están coordinadas, no se debería imputar nunca al coordinador. Y si se imputa es porque el sistema no funciona y es el último agente al cual se puede recurrir para arreglar el problema, aunque sea de una manera indemnizatoria y a posteriori.

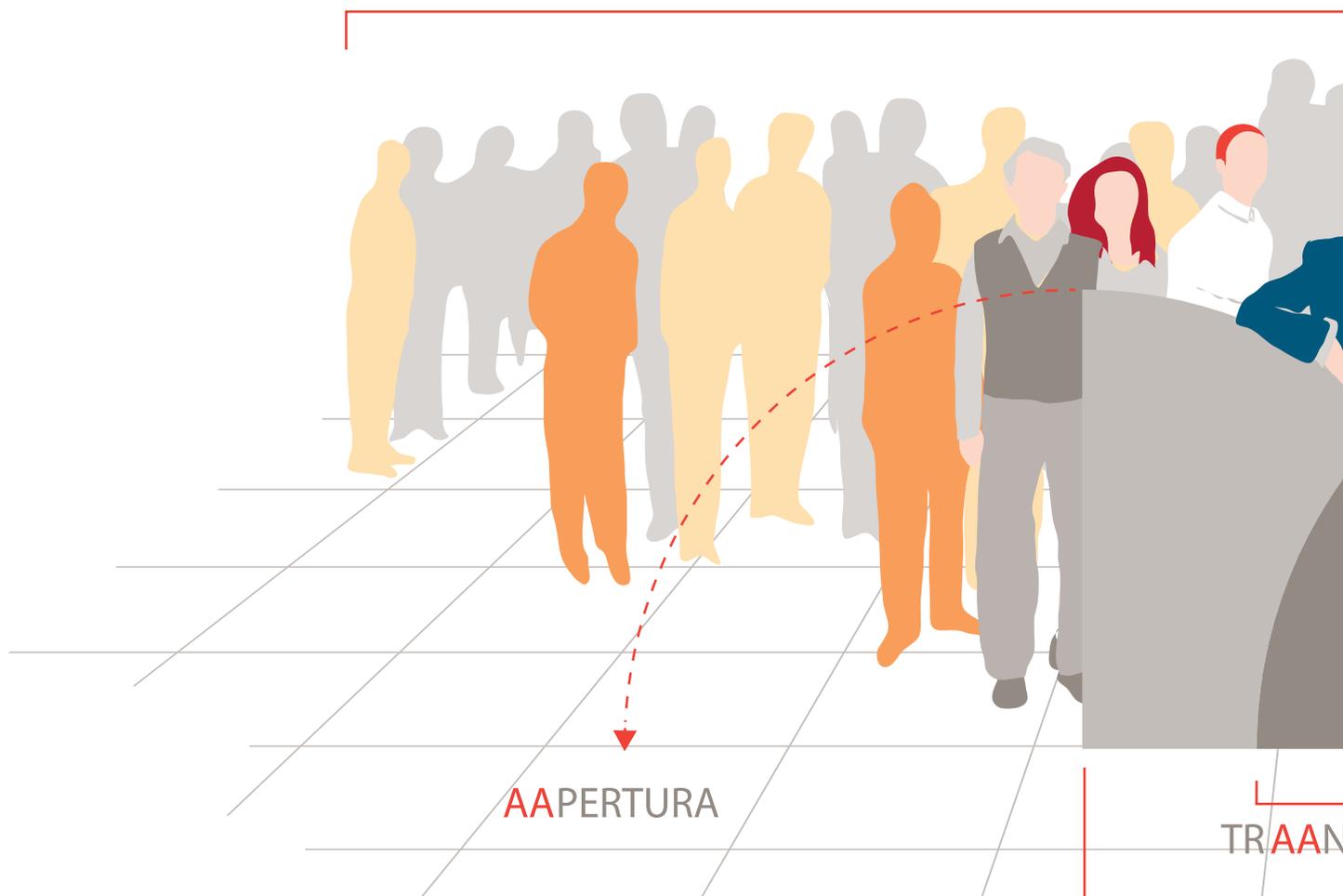
J. G. R. Cuando nos encontramos con un caso de accidente laboral, soy de los que piensan que la pericia lo es todo. Los imputados van a decir que hicieron todo bien y, al final, todo se concreta en ver qué pone el acta del inspector de Trabajo. La pericia, conforme a la Ley de Enjuiciamiento Criminal, debe ser una persona ajena al proceso que es llamada para que dictamine de lo que, a su juicio, ha ocurrido y qué ha fallado. Nos encontramos con un inspector de Trabajo que es una persona que no solamente es llamada al proceso como tal, sino que, muchas veces, todo se inicia por esa acta que levantó en la que impuso una sanción administrativa y, por tanto, tiene un contencioso extrapenal con las empresas, lo cual lo aleja procesalmente de la pericia imparcial. Lo ideal es que hubiera un cuerpo especializado de personas ajenas a la administración, en este caso a la Inspección de Trabajo, que, llamados por el instructor, hicieran su examen pericial sobre la realidad de ese accidente. A veces, durante la instrucción, faltan elementos que permitan tener un conocimiento cabal, máxime cuando los inspectores de Trabajo, aunque auxiliados por personas -que, en Valencia, son los técnicos del INVASSAT-, dictaminan en cuanto a lo que son, juristas.

Protegiéndonos desde 1944

Ser mutualista de Premaat es mucho más que disfrutar de la mejor protección por menos dinero. Es poder ejercer nuestra profesión con el apoyo de decenas de miles de personas que comparten nuestros intereses y problemas. Es beneficiarnos de la claridad y la transparencia que nos da el ser una entidad sin ánimo de lucro. Es compartir un estilo de hacer las cosas: con simplicidad, honestidad y sentido común.

Ser mutualista de Premaat significa heredar una tradición de más de 70 años de solidaridad y participación democrática, y también influir con voz propia en la apertura a nuevos tiempos, nuevas formas de hacer, nuevos retos que alcanzar. Supone formar parte de algo importante. Algo de lo que nos sentimos profundamente orgullosos.

SOLIDAR



AAPERTURA

TRAA

SIMPLICIDAD



www.premaat.es

CLARIDAAD

MEMORIAA

RIDAAD

NSPARENCIA



PREMAAT
MUTUA DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA

Protegiéndonos desde 1944

**NUEVO MERCADO
ELS ENCANTS, BARCELONA**

EL GRAN CALEIDOSCOPIO

Una colosal cubierta es la moderna seña de identidad de uno de los mercados al aire libre más antiguos de Europa, Els Encants, que tuvo que cambiar su ubicación y su aspecto debido a una operación urbanística: la remodelación de la plaza de las Glorias.

texto Fermin Vázquez (Arquitecto) Nacho Costales (Arquitecto)
y Joan Mitjans (Arquitecto Técnico)

fotos Rafael Vargas y Tony Coll



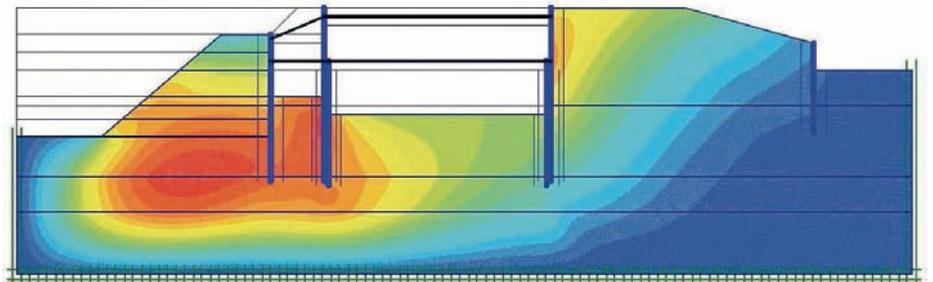


SE PROYECTA UNA PLATAFORMA CONTINUA CON PLANOS LEVEMENTE INCLINADOS QUE SE ENTRELAZAN EN UN BUCLE

TRABAJOS PREVIOS

Hubo que desplazar un colector que existía anteriormente. Abajo, vista desde la torre Agbar del montaje de la estructura metálica.

La hora de acometer el proyecto se presentaba un doble desafío: por una parte, había que mantener su carácter tradicional y, por otra, el mercado iba ser la primera pieza de la reformulación del nuevo ámbito urbano, en un lugar donde destacan unos vecinos como la torre Agbar y el Disseny HUB. La solución es un proyecto híbrido que, sin ser un edificio al uso, proporciona una fuerte volumetría, con entidad suficiente para formar la gran plaza pública. Se trata de un espacio que hace un monumento de lo popular, aporta una presencia física y confiere forma >





La obra, paso a paso



- 1 La parte bajo rasante está integrada por dos sótanos y un altillo que se asientan sobre losas de cimentación y zapatas aisladas.



- 2 Hormigonado de un forjado aligerado mediante bloques de EPS, solución muy eficaz para transmitir los empujes.

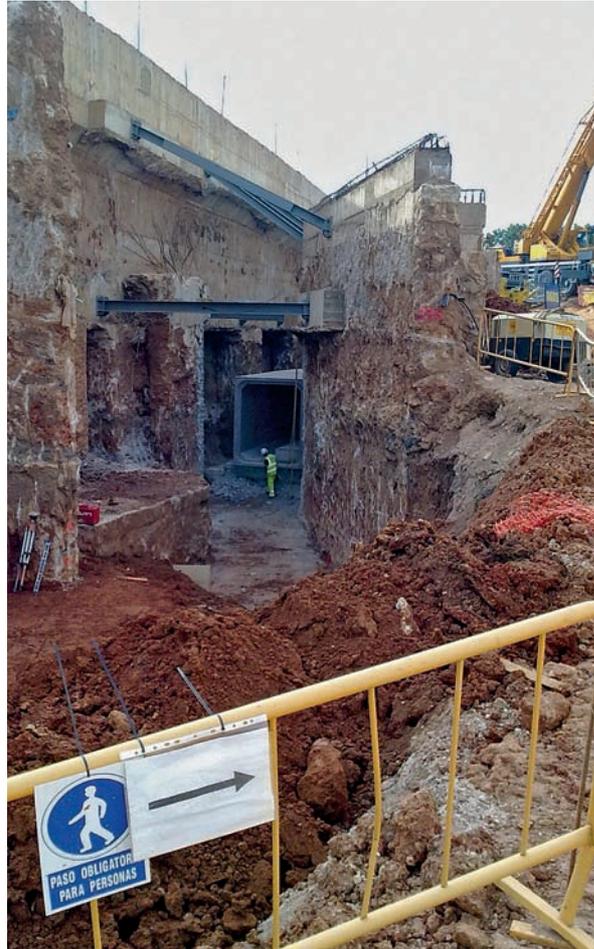


- 3 Izado. Cada calle se construye por debajo de su posición final para su posterior elevación. Así se trabaja a menos altura



- 4 Cada calle se apoya sobre puntales de acero adyacentes a los definitivos y arriostrados con la ayuda de estos.

Todo el proceso de construcción en <https://vimeo.com/76048712>



EXCAVACIÓN

Para el desplazamiento del colector se optó por dejar una berma de terreno natural arcilloso, una vez construidas las damas de las pantallas del perímetro.

- urbana, a la vez que transmite la experiencia de lo abierto manteniendo la sensación tradicional del comercio de calle.

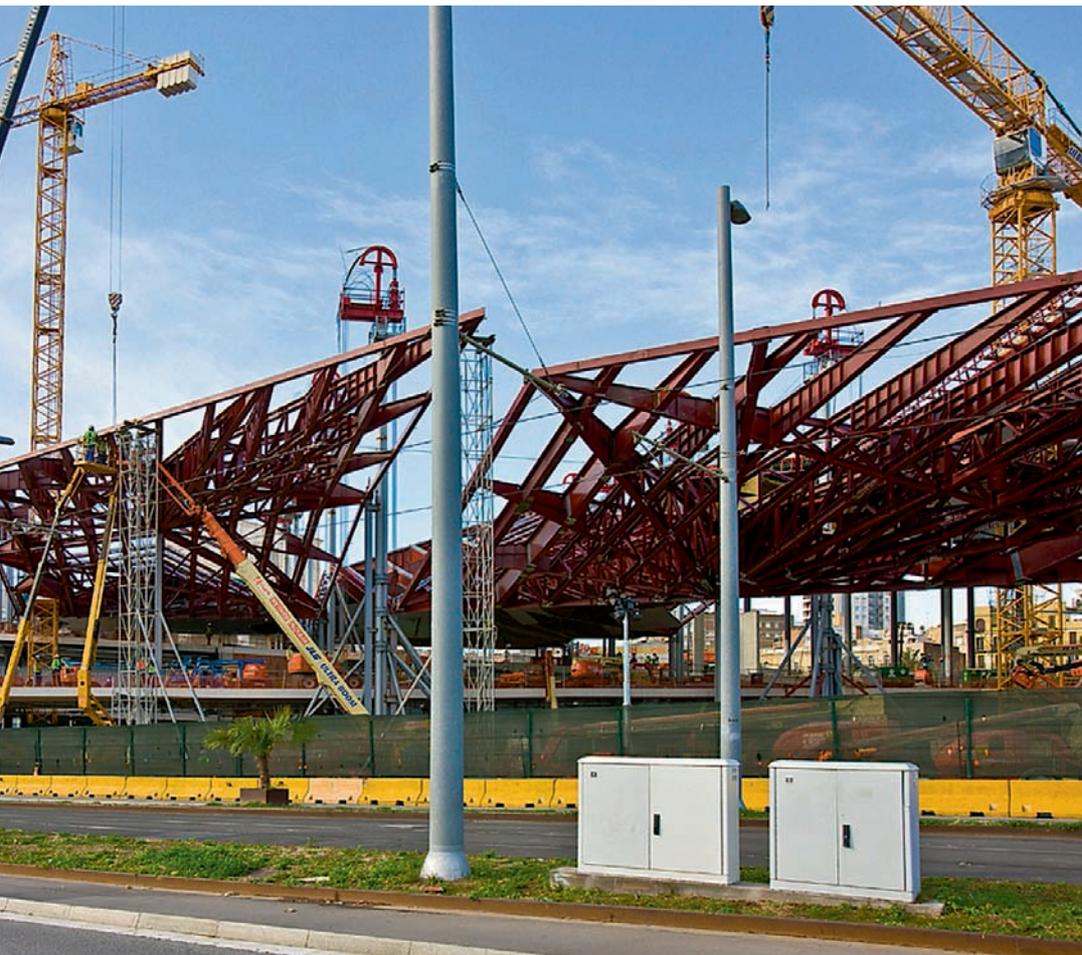
Huyendo del modelo de centro comercial, se ha evitado la construcción de diferentes plantas. Para ello, se ha proyectado una plataforma continua con planos levemente inclinados que se entrelazan en un bucle, generando un recorrido entre los puestos comerciales y las pequeñas tiendas, en una experiencia similar a la de pasear por una calle peatonal. Por medio del plegado de los suelos se concilian las diferentes cotas de las calles perimetrales y se desdibujan los niveles de acceso.

Una gran cubierta, suspendida a modo de palio a casi 25 metros de altura, confiere al mercado su ca-



rácter de equipamiento urbano y proporciona protección frente al sol y la lluvia, sin perder el ambiente de espacio abierto. Esta cubierta se organiza en bandas de ancho variable correspondientes a crujías de pilares cuya separación responde a la presencia de calles. Un acabado de acero inoxidable pulido y dorado aligera el techo y lo convierte en un mecanismo de reflexión caleidoscópica de la ciudad hacia el interior del mercado y viceversa.

El nuevo mercado, con una superficie de 35.440 m², se ha construido en una parcela de 7.634 m². Se distribuye en dos plantas bajo rasante y un altillo donde se ubica la zona logística, los almacenes, las oficinas y el aparcamiento público de 335 pla-



LA CUBIERTA SE ORGANIZA EN BANDAS DE ANCHO VARIABLE CORRESPONDIENTES A CRUJÍAS DE PILARES

zas de turismo, 310 de motos y 117 de bicicletas. Los sótanos se asientan sobre una losa de cimentación y sobre zapatas aisladas. Sobre rasante, se encuentra la zona comercial, de 5.173 m², con equipamiento para 266 tiendas y 479 paradas prefabricadas. En el solar destinado al nuevo mercado existía un colector municipal. Desplazar ese colector a una nueva ubicación permitía aumentar un 20% la superficie de los sótanos, pero se trataba de una decisión delicada dado que, en esa zona, se concentran un buen número de servicios de transporte de la ciudad (metro, tren de cercanías y tranvía). Finalmente, se optó por construir un nuevo colector de 2,00 x 2,50 m y una longitud de 130 m.

Las obras se efectuaron en diferentes fases. En primer lugar, se llevó a cabo >

FABRICACIÓN ESPAÑOLA

Las piezas se fabricaron en tres talleres españoles y se proyectaron de forma que se evitaran transportes especiales.





SINCRONIZACIÓN

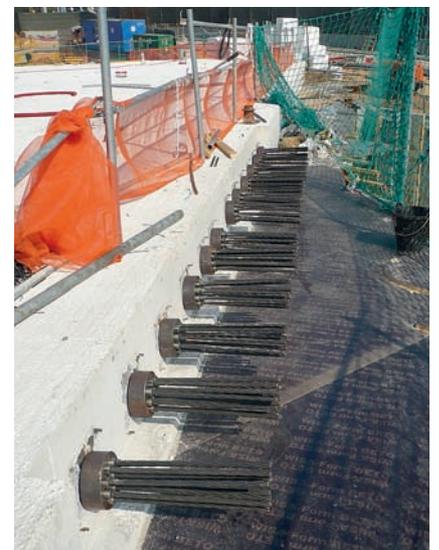
Para ejecutar el izado hasta su posición final y evitar riesgos de desequilibrios se utilizaron hasta 14 gatos sincronizados.

➤ el movimiento de tierras y la cimentación, basada en pantallas atirantadas con una superficie de 5.900 m² y 500 Tm de hierro; después, se realizó la construcción del edificio para, a continuación, efectuar la dotación del equipo comercial y de tiendas. Por último, se colocó la cubierta de cinc, a modo de pérgola, sobre la superficie de circulación.

La cubierta tiene una morfología compleja, porque los planos integrantes de las superficies del falso techo y de la cubierta no son paralelos. Está formada por una sucesión de pares de pirámides acopladas por sus bases. Las aristas de cada calle paralelas al eje de la misma tienen un grosor de apenas 300 mm, mientras que en el centro del vano se puede llegar a alcanzar un canto

total de 3/3,5m. Así, la estructura de cada módulo soportado por cuatro pilares se organiza en 6 vigas principales: las cuatro que delimitan su perímetro, de morfología más o menos rectangular, y las dos diagonales. En la dirección paralela al eje de la calle se disponen correas simples cuando el grosor de la estructura es pequeño, en los extremos. Y cuando el canto es mayor a 500 mm, se opta por colocar vigas en celosía para reducir su peso.

El montaje de la estructura metálica se realizó mediante grúas móviles de gran capacidad. La mayoría de las uniones se proyectaron atornilladas, consiguiendo resolver nudos con hasta doce perfiles concéntricos. En la cubierta hay voladizos asimétricos de hasta 20 m. Existen dos pilares de 15 m que quedan apeados sobre el



FORJADOS

Vista de las cabezas de postesado antes de ser recubiertas por el hormigón arquitectónico.

Els Encants, en cifras

33.306 m² de superficie del mercado

8.225 m²
es la superficie de la cubierta

La cubierta pesa

1.226 toneladas

90.000 personas visitan semanalmente el mercado

2.756 asientos están en el cofre

25 m es la altura máxima de la cubierta

247 son los puestos de venta

NUDOS DE CUBIERTA

Gran parte de las uniones se proyectaron atornilladas, con nudos de hasta 12 perfiles concéntricos.



colector, soportando hasta 750 m² de área de cubierta.

Cada calle se apoyó temporalmente sobre puntales de acero adyacentes a los pilares definitivos y arriostrados con la ayuda de estos. Así se reprodujeron en fase de montaje las condiciones de apoyo finales para cada módulo, consiguiendo una deformación prácticamente igual a la proyectada, y evitando que los cerramientos ya dispuestos pudiesen verse afectados durante esta operación. Una vez completada cada calle, se izó hasta su posición final. Los forjados de hormigón precisaron de una verificación específica de las crucetas de punzonamiento, porque debían soportar las piezas apoyadas antes de ser izadas, y más tarde debían soportar la retención sobre la calle opuesta. >

EL CONJUNTO ESTÁ CALCULADO BAJO LA ACCIÓN DEL SISMO. NO DISPONE DE CRUCES DE ARRIOSTRAMIENTO





ANÁLISIS DE LAS PIEZAS

Se desarrollaron hasta ocho hipótesis de acción del viento, consiguiendo reducir hasta en un 70% estas acciones sobre los planos que integran la cubierta.

➤ Los pilares definitivos, que son circulares de diámetros 508 y 610mm, con alturas de hasta 24 m, debieron soportar temporalmente y en bandera casi la totalidad del peso propio y de la retención. Como algunos pilares teóricamente alcanzan los 48m si se les compara con la columna modelo biarticulada, fue necesario arriostrar cada soporte con perfilera auxiliar.

La premisa fundamental en el diseño de esta cubierta es transmitir una sensación de ligereza y ofrecer una gran iluminación natural. Para ello, se ha realizado un acabado superior de cinc, mientras que, por la parte inferior, queda revestida por el falso techo de paneles “Honeycomb” Ippon amarillo. Está organizada en bandas de ancho variables y a diferentes niveles con múltiples planos quebrados, y cada módulo estructural tiene inclinaciones diferentes para reflejar la luz, la atmósfera y el paisaje, como un gigantesco caleidoscopio. El conjunto está calculado bajo la acción del sismo por tratarse de una

LA CUBIERTA TIENE UNA MORFOLOGÍA COMPLEJA, PORQUE SUS PLANOS NO SON PARALELOS

gran superficie comercial donde se prevé una ocupación masiva de personas, y no dispone de cruces de arriostramiento ni núcleos. Para controlar las diversas respuestas ante la acción sísmica del volumen bajo rasante, las rampas de hormigón y la cubierta metálica, por causa de la existencia de las juntas de dilatación en las rampas, se introducen en cada junta y en cada nivel entre dos y cuatro disipadores viscoelásticos. Así se consigue, desde el punto de vista de la respuesta estructural, que el edificio quede dividido en varios bloques bajo acciones progresivas, como puede ser la temperatura, y que funcione como un todo bajo acciones instantáneas variables. ■

Ficha técnica

ELS ENCANTS DE BARCELONA

PROMOTOR

Barcelona d’Infraestructures Municipals (BIMSA). Ayuntamiento de Barcelona

PROYECTO Y DIRECCIÓN DE LA OBRA

b720 Fermín Vázquez Arquitectos

DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Joan Mitjans, Mónica Fort, Jesús Guardiola, Alex Casteiro (Estructura Metálica), Ignasi Font, Juan Francisco Ramírez (Projects & Facilities Management)

COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

EN FASE DE PROYECTO Y EN FASE DE EJECUCIÓN: Miguel Ángel Palomo (Arquitecto Técnico. Consultors Prevencionistes Agrupats)

PROJECT MANAGEMENT

Projects & Facilities Management

EMPRESA CONSTRUCTORA

OHL
Geocisa y Seis (excavación y pantallas)
Dragados (2ª fase, bajo rasante)
OHL y EXCOVER (2ª fase, bajo rasante y cubierta)

SUPERFICIE

35.440 m²

PRESUPUESTO

50.000.000 €

FECHA DE INICIO

Septiembre de 2009

FECHA DE FINALIZACIÓN

Septiembre de 2013

PRINCIPALES EMPRESAS COLABORADORAS

BOMA (Cálculo Estructuras)
GRUPO JG (Cálculo Instalaciones)
PRIMUR (fabricante casetas)



Base de Precios Mantenimiento, reparación y reformas

PROMOCIÓN ESPECIAL
ARQUITECTOS TÉCNICOS
60,00 €

Nueva Base de Precios para sus proyectos.

Libro + CD

Esta Base de Precios de Mantenimiento, reparación y reformas se presenta como la primera publicación que facilita, desde el rigor y la experiencia, una herramienta con la que se pueda trabajar de manera segura, eficiente y precisa.

Con más de 1.700 precios simples y 2.900 partidas de obra descompuestas, estructurados según las actuaciones específicas para este tipo de intervenciones, así como a la normativa de mantenimiento vigente.

Esta Base de Precios está dirigida no sólo a los proyectistas y técnicos, sino para todos aquellos profesionales cualificados, instaladores, administradores de fincas, gestores y otros oficios que demandan una referencia a la hora de acometer un mantenimiento, una reparación o una reforma.

¡Adquiera ya su ejemplar!



2014

30 edición

**PRECIO
CENTRO
GUADALAJARA**

La Base de Precios referencia para la Edificación.

4 tomos + DVD

Con más de 40.000 precios simples y 30.000 partidas de obra descompuestas. Actualizada al CTE y a las normativas vigentes y adaptada a los nuevos sistemas de construcción.

Contacto y pedidos:
telf: 949-248-075
pedidos@preciocentro.com

Consulta y venta on-line:
www.preciocentro.com

Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de la Edificación de Guadalajara



e2CC2.0

Nueva aplicación on-line compatible en exclusiva con Precio Centro

Calcula de forma sencilla y precisa la energía embebida y la huella de carbono de tu edificio



El CGATE impulsa la rehabilitación energética

LA ARQUITECTURA TÉCNICA, CON EL MEDIOAMBIENTE

Para cumplir con el objetivo europeo de conseguir un ahorro energético del 20% en 2020, las mejoras en el parque edificado son imprescindibles. Por eso, el Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE) participa en diversos foros que impulsan la sostenibilidad.

EN EL CONJUNTO de la Unión Europea, los edificios son responsables de en torno al 40% del consumo total de energía, por lo que para cumplir con la denominada “Estrategia Europea 20/20/20” (mejorar un 20% el ahorro de energía, reducir un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero y aumentar un 20% el uso de energías renovables de aquí a 2020), el punto de vista de los expertos en edificación es imprescindible.

El CGATE ha colaborado activamente con el Ministerio de Fomento, junto con otras organizaciones profesionales, en el análisis y diseño de una estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética del sector de la edificación en España.

El Ministerio ya ha hecho público su informe en el que fija, entre otros muchos objetivos, “generar cultura y sensibilización a favor del mantenimiento, la rehabilitación, la regeneración y la renovación urbanas como actividades que contribuyen de manera especialmente positiva en aspectos que afectan directamente a la esfera privada de sus propietarios, además de generar un impacto muy positivo en toda la ciudad en su conjunto”. Asimismo, busca “facilitar a los propietarios el cumplimiento del deber de conservación en los edificios, buscando las sinergias con la rehabilitación energética”.

La estrategia, que se puede consultar en <http://ec.europa.eu/energy/>

efficiency/eed/doc/article4/2014_article4_es_spain.pdf, establece tres escenarios de mejora de nuestro parque edificado. El menos ambicioso de ellos señala que entre 2014 y 2020 se rehabilitarán 357.285 viviendas, con una inversión pública de más de 2.300 millones de euros y un ahorro energético de 1.044 Ktep, así como una reducción de emisiones de más de 2.600 toneladas. En el escenario más ambicioso, para rehabilitación residencial, el Ministerio de Fomento pronostica 1.993.321 viviendas rehabilitadas en el periodo 2014-2020, lo que permitiría una reducción del consumo de energía hasta del 32% (un acumulado hasta 2020 de 5.077 Ktep).

Entre las medidas de carácter normativo que el Ministerio prepara para impulsar esta estrategia está, según se lee en el documento, la de “crear el *Libro del Edificio para edificios existentes*, como un conjunto permanentemente actualizado de documentación sobre todas las actuaciones, informes (incluyendo el IEE), certificados, revisiones, obras, etc. que se lleven a cabo sobre cada edificio”. Esta fue una de las propuestas que hizo el CGATE en los diversos debates del Grupo de Trabajo convocado por el Ministerio, y que ahora recoge la propuesta oficial. El CGATE también aboga por la implantación del Técnico de mantenimiento de los edificios, fi-



© GETTY

Imagen del Congreso Edificios Energía Casi Nula, celebrado el pasado mes de mayo. Carlos Aymat (segundo por la izquierda), representó al CGATE.





gura en la que los Arquitectos Técnicos tendrían mucho que aportar. Este profesional impulsaría la conservación y mejora del comportamiento técnico y energético del edificio, mejorando la eficiencia, la salubridad y la calidad de vida de sus ocupantes.

Congresos. En temas de rehabilitación y eficiencia energética la concienciación social es muy importante, por eso el CGATE también está presente en otro tipo de iniciativas en esta línea, una apuesta que ha venido sosteniendo desde hace tiempo. Ya en la V Convención Técnica de la Arquitectura Técnica, Contart, cele-

brada en 2009, uno de los ejes temáticos principales fue Sostenibilidad y Medio Ambiente.

El Consejo General es, asimismo, un activo colaborador desde hace años del Congreso Nacional de Medio Ambiente, organizado bienalmente por la Fundación Conama, cuya misión es situar la sostenibilidad como una cuestión clave en el desarrollo. En noviembre del presente año (del 24 al 27) se celebrará la decimosegunda edición de este encuentro que aborda el medioambiente desde todas las perspectivas, teniendo siempre muy presente la importancia de la edificación en este campo. >

EN EL ESCENARIO MÁS AMBICIOSO, PARA REHABILITACIÓN RESIDENCIAL, EL MINISTERIO DE FOMENTO PRONOSTICA 1.993.321 VIVIENDAS REHABILITADAS EN EL PERIODO 2014-2020, LO QUE PERMITIRÍA UNA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA DE HASTA EL 32%

EL CGATE TAMBIÉN ABOGA POR LA IMPLANTACIÓN DEL TÉCNICO DE MANTENIMIENTO DE LOS EDIFICIOS, FIGURA EN LA QUE LOS ARQUITECTOS TÉCNICOS TENDRÍAN MUCHO QUE APORTAR.

Imagen de una reunión del Comité Técnico del II Congreso de Edificios de Energía Casi Nula, del que formó parte el CGATE, junto a representantes del Ministerio y otras organizaciones.



socios de diferentes disciplinas. Entre sus actividades principales cabría citar, entre otras, activar las relaciones entre personas de distintos ámbitos interesadas en el medioambiente, relacionarse con asociaciones internacionales, especialmente en el sector de la edificación, e impulsar relaciones entre la iniciativa privada y los responsables ambientales de las diferentes administraciones. El CEMA también traslada a las administraciones propuestas normativas que ayuden a la mejora de la eficiencia energética y a fomentar el conocimiento, divulgación y desarrollo de una cultura medioambiental. En este sentido, participa activamente en la Conmemoración del Día Mundial del Medioambiente y concede las Medallas del Club Español del Medioambiente.

En este somero resumen de las últimas actividades y organizaciones relacionadas con el medioambiente en las que el CGATE participa, no se puede dejar de mencionar a Green Building Council España (GBCe). El CGATE es asociado de esta organización sin ánimo de lucro, que aúna a representantes de todos los agentes del sector de la edificación con el fin de contribuir a la transformación del mercado hacia una edificación más sostenible. Entre otras acciones, ha impulsado la Certificación "VERDE", que va aumentando su implantación en un ámbito hasta ahora centrado en las certificaciones "Leed" y "Bream". La organización profesional de la Arquitectura Técnica también mantiene buenas relaciones con otras organizaciones con las que comparte el objetivo de mejorar la sostenibilidad de nuestro parque edificado, como la Fundación La Casa que Ahorra, impulsada por empresas líderes del sector de la construcción, o la Asociación de Ciencias Ambientales (ACA), que lucha contra la pobreza energética de los hogares. ■

Larga trayectoria en Conama



2012
Grupo de Trabajo "El sello básico del edificio como propuesta para la rehabilitación arquitectónica, integral y sostenible al servicio de la sociedad".



2010
Grupo de Trabajo "Diagnóstico y objetivos de la rehabilitación integrada. Escenarios, barreras y oportunidades" (coordinado por el CGATE).



2008
Mesa redonda: "Retos en el parque de edificios existentes. Rehabilitación de edificios (MR-REH)".

► El eje central de Conama 2014 será la "economía baja en carbono", aunque se abordarán otras nueve líneas estratégicas: Energía, Eficiencia y Cambio Climático; Movilidad y Transporte; Renovación Urbana y Edificación; Biodiversidad; Desarrollo Rural; Residuos; Calidad Ambiental, Salud y Bienestar; Agua; y Economía y Sociedad. Previamente, a finales de este mes, se celebra el *World Sustainable Building 2014* en Barcelona, del que el CGATE es entidad colaboradora. También en octubre, pero a principios,

tuvo lugar, con amplia representación de la Arquitectura Técnica, el Foro *Green Cities. Inteligencia aplicada a la Sostenibilidad Urbana*, que se celebró en Málaga. La Arquitectura Técnica también desarrolló un papel clave en el II Congreso de Edificios de Consumo de Energía Casi Nulo (EECN), celebrado el pasado mayo. El Consejo General fue miembro del comité técnico que evaluó las propuestas de ponencias y participó en una de las mesas redondas. Este congreso, impulsado por el Ministe-

rio de Fomento y el Grupo TecmaRed, está considerado el principal foro de encuentro profesional en el que abordar el estado actual de los edificios de alta eficiencia y las implicaciones que representan para el sector de la edificación, la construcción, la arquitectura y los servicios relacionados.

Organizaciones. El CGATE forma parte de la Junta Directiva del Club Español del Medio Ambiente (CEMA), una asociación sin ánimo de lucro constituida en 1997 e integrada por



ESCUELA EDIFICACION
FUNDACION

2014
AÑO DE LA
CERTIFICACIÓN PROFESIONAL

50%
DE DESCUENTO
PARA COLEGIADOS
EN SITUACIÓN
DE DESEMPLEO.

Títulos propios de la UNED



Plataforma de teleformación



Información y matrícula

C/ Maestro Victoria, 3
28013 Madrid
Tel. 91 531 87 00
edif@esc-edif.org
www.escueladelaedificacion.org



Formación modular a distancia

Elige los módulos que mejor se adecuen a tu futuro perfil profesional y obtén la acreditación o el máster correspondiente.

90 ECTS Ingeniería Estructural



90 ECTS Ingeniería de Instalaciones y Medioambiental



90 ECTS Gestión Inmobiliaria



LOS APAREJADORES ASEGURADOS EN MUSAAT NO PAGARÁN PRIMA COMPLEMENTARIA

De cara al próximo ejercicio, los mutualistas de MUSAAT se beneficiarán de importantes novedades en el seguro de Responsabilidad Civil Profesional de Aparejadores, entre las que destaca una sustancial reducción de las primas.



La mejor póliza para APAREJADORES

TE INVITAMOS A DESCUBRIR **NUESTRO NUEVO SEGURO**

 **MUSAAT**
MUTUA DE SEGUROS A PRIMA FIJA

COMO REFLEJA EL EDITORIAL de este mismo número de CERCHA, la Mutua afronta una nueva etapa, centrada en los mutualistas y en sus necesidades.

Los Aparejadores disfrutarán en 2015 del seguro de Responsabilidad Civil mejor y más completo del mercado, con las coberturas necesarias para que puedan trabajar con la máxima seguridad y protección y, todo ello, al mejor

Sin prima complementaria. Sin duda, la gran novedad de la póliza para el próximo año. Una medida histórica que responde a una de las grandes preocupaciones que los asegurados han trasladado en distintos foros. De esta manera, los mutualistas tendrán cubierta toda su actividad profesional, sin el pago de una prima complementaria por intervención.

La prima de 2015 es más reducida, adaptada a la realidad de los niveles de actividad actual. Una iniciativa que responde al objetivo de MUSAAT de respaldar de forma continua a sus mutualistas, que son los que, en definitiva, sustentan la Entidad. El seguro también contempla importantes descuentos para noveles y por baja actividad profesional.

Asimismo, la Mutua mantiene el fraccionamiento en dos pagos de la prima, sin intereses, y ofrece, un año más, la posibilidad de financiar la misma en doce cómodas men-

LA SUPRESIÓN DE LA PRIMA COMPLEMENTARIA ES UNA MEDIDA HISTÓRICA QUE RESPONDE A UNA DE LAS PREOCUPACIONES DE LOS ASEGURADOS

precio. El próximo año, todos los mutualistas se verán bonificados con la supresión total de la prima complementaria y la mayoría tendrán, además, una significativa reducción de su prima.

Principales novedades para 2015

Se **elimina** la prima complementaria.

Baja la prima para la gran mayoría de los mutualistas. Primas **a partir de 253 euros.**

Con **descuentos** importantes para **noveles y baja actividad.**

Incluye la **cobertura** de las **sociedades profesionales unipersonales**, sin pago adicional.

Se cubre la **responsabilidad** por cualquier actividad profesional.

Única póliza del mercado que da cobertura a **todos los siniestros** en el año.

Liberación de **gastos judiciales.**

Se **amplía** la **cobertura gratuita de inactivos** a 75.000 euros por siniestro.



© GETTY

Seguro de RC Aparejadores/AT/IE

Calcule
su seguro



Calcule ya el precio de su seguro

Los Aparejadores que aún no tengan contratado este seguro con MUSAAT, pueden calcular su precio para 2015 en la página web (www.musaat.es), o acudir a las Sociedades de Mediación en Seguros de su Colegio para obtener un presupuesto personalizado.

reclamaciones que reciba el Aparejador en el año.

El seguro cubre la responsabilidad por todas las actividades profesionales que realice el Aparejador, incluso las de más reciente configuración legal -como la mediación en asuntos civiles y mercantiles-. Además, incluye la cobertura de las sociedades profesionales unipersonales, sin pago de prima adicional. Para los jubilados, inválidos y herederos, MUSAAT amplía la cobertura gratuita de inactivos hasta 75.000 euros por siniestro.

sualidades a través del acuerdo alcanzado con Santander Consumer, mediante la tarjeta MUSAAT VISA.

Amplias coberturas. El seguro de RC Profesional para 2015 incluye también novedades importantes en las coberturas de la póliza para que puedan trabajar con la máxima seguridad y protección, sin preocuparse de nada más.

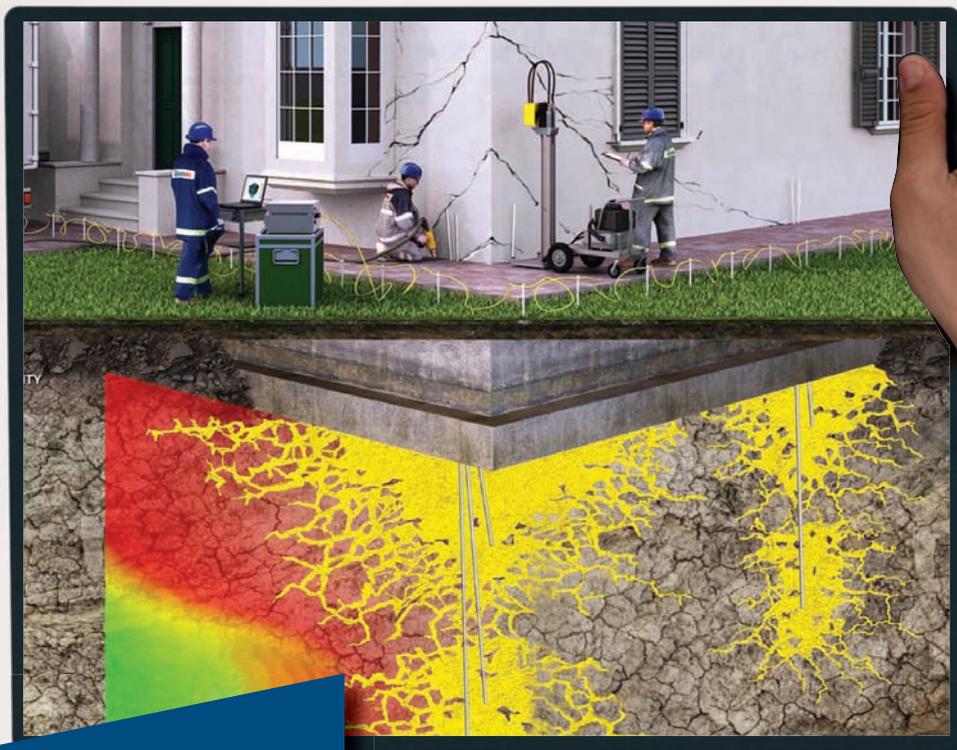
Una de las más importantes mejoras que contempla la póliza para el próximo año es que los gastos derivados de la defensa jurídica y tramitación del siniestro (abogados, procuradores, peritos, etc.), serán a cargo de la Mutua, de forma que toda la suma asegurada queda destinada a la posible indemnización, aumentando así la protección del asegurado. Hay que recordar, además, que MUSAAT es la única aseguradora que cubre todas las

La Mutua mantiene, de forma gratuita, la cobertura de errores de replanteo y la percepción de una renta mensual en caso de inhabilitación profesional. Sin olvidar que es una póliza individual, donde cada mutualista escoge su límite de protección entre 120.000 euros hasta 900.000 euros por cada siniestro, sin que las reclamaciones de otros asegurados condicionen su cobertura. El mutualista que lo desee puede aumentar su límite de protección tanto para obras vivas como para reclamaciones por accidentes laborales.

Nueva imagen. La Mutua afronta esta nueva etapa apoyada en una nueva imagen, más moderna, más cercana y accesible para todos. El nuevo logo refleja protección, estabilidad y seguridad, los tres pilares en los que MUSAAT basa su servicio al mutualista. ■

¿Grietas y Asentamientos?

Solucione el problema con Inyecciones Directas de Resinas Expansivas



PATENTE EUROPEA

¿Grietas en los muros? Es posible que haya un asentamiento del terreno infrayacente a la cimentación. Geosec es una empresa especializada en la consolidación de terrenos mediante inyecciones directas de resinas. Una intervención rápida, poco invasiva, eficaz y respetuosa para el ambiente. Un procedimiento Patentado cuya regla del arte ha sido certificada en Europa por ICMQ. Una solución garantizada para la estabilidad y la seguridad de las construcciones en el tiempo.

GEOSEC

Llame para una inspección y un presupuesto sin compromiso:

Atención al cliente

900800745

www.geosec.es

Celebrada en Palma de Mallorca

NUEVA JORNADA DE LA FUNDACIÓN MUSAAT SOBRE DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN Y SEGURIDAD

Más de 200 profesionales asistieron el pasado mes de septiembre en Palma de Mallorca a las *Jornadas de la Arquitectura Técnica: La dirección de ejecución y la seguridad*, organizadas por Fundación MUSAAT, en colaboración con el Colegio de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Mallorca.

EL ENCUENTRO SIRVIÓ para evidenciar la notable preocupación que los Arquitectos Técnicos tienen por la prevención de los riesgos durante el proceso de la dirección de la obra, además de reflexionar sobre la necesidad de una modificación de la legislación aplicable que garantice la labor de los profesionales que intervienen en el proceso constructivo. Fundación MUSAAT presentó los resultados del estudio sobre patologías en la edificación correspondientes al periodo 2008-2012, en el que se ha llevado a cabo una exhaustiva investigación a nivel nacional sobre patologías. El estudio ha motivado a su vez la elaboración de los *Documentos de Orientación Técnica en Edificación* y la programación posterior de campañas de información, encaminadas a reducir los siniestros de responsabilidad civil profesional de Aparejadores y Arquitectos Técnicos.

Dicho estudio, basado en los datos que arrojan los casi 3.000 expedientes tramitados en ese periodo

de cinco años por MUSAAT, y los datos y documentación aportados por Serjuteca en relación a esos expedientes, concluye que alrededor del 49% de los procesos patológicos reclamados a nivel nacional corresponden a edificaciones en altura, frente al 20% registrado en viviendas unifamiliares. En relación a los procesos patológicos, encabezan la lista las humedades por filtración (24,83%), seguidas de los defectos de acabado (10,83%), y las humedades o fugas en elementos de acabado (5,33%), como las principales patologías registradas.

Nueva herramienta. La Fundación clausuró las jornadas con la presentación de la APP para la dirección de ejecución de obra. Esta herramienta, disponible para sistemas Apple y Android, facilitará el trabajo de los profesionales durante la dirección, registrando el chequeo y permitiendo la introducción de datos (escritos y de voz) y fotografías, elaboración y envío de informes, et-





Izquierda, José Antonio Otero, presidente del CGATE, y Mariano Garcés, subsecretario de Fomento. Sobre estas líneas, ponentes y representantes de las entidades organizadoras de estas jornadas.

Junto a estas líneas, un momento de la apertura de las jornadas a cargo de Francisco García de la Iglesia, presidente de MUSAAT e Ignacio Martínez Ventura, presidente del colegio mallorquín.



ALREDEDOR DEL 49% DE
LOS PROCESOS PATOLÓGICOS
RECLAMADOS A NIVEL NACIONAL
CORRESPONDEN A EDIFICACIONES
EN ALTIMA, FRENTE AL 20% EN
VIVIENDAS UNIFAMILIARES

cétera. Esta APP, desarrollada por la Fundación MUSAAT, estará en breve a disposición de los asegurados de la compañía, y podrá ser también adquirida por el resto de los profesionales.

Las Jornadas contaron, entre otros, con la participación del Subsecretario de Estado de Fomento, Mario Garcés Sanagustín; el presidente de MUSAAT, Francisco García de la Iglesia; el presidente de Fundación MUSAAT, José Antonio Otero Cerezo, y el presidente del Colegio de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Mallorca, Ignacio Martínez Ventura. ■

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Con el objetivo de fomentar las buenas prácticas en el proceso de la edificación, la Fundación MUSAAT ha elaborado una serie de fichas de carácter práctico para contribuir a la dismunición de las patologías. En esta segunda entrega se abordan las juntas de construcción.



UNIDAD CONSTRUCTIVA

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN Y DILATACIÓN EN LAS CUBIERTAS PLANAS

Descripción

Condiciones de diseño y ejecución en la realización de los elementos singulares que conforman las juntas estructurales de dilatación, juntas de dilatación de cubiertas, juntas del acabado de protección y juntas de movimiento de los pretiles.

Daño

Humedades por filtración.

Zonas afectadas dañadas

Cubierta plana, forjado, revestimientos del techo.

Fig. 1: Junta de dilatación resuelta en forma resaltada con los desagües de cada paño preparados para situar.

Problemáticas habituales

Es común que, en muchas ocasiones, se resuelvan las discontinuidades y las juntas de las impermeabilizaciones de forma que no se tomen las necesarias precauciones de diseño y ejecución específicas para cada caso, sin considerar la ubicación más recomendable, concebirlas con un insuficiente grado de seguridad ante la filtración, etc. En este sentido, más allá de las condiciones generales que están expuestas en estos documentos de orientación técnica, será necesario entender siempre que no deberemos confiar nunca la estanqueidad de un punto/encuentro singular a un solo sellado, por muy buenas características que pueda poseer este; por lo tanto, será preciso diseñar los diferentes tipos y formatos de juntas adoptando las configuraciones y solapes que hubiera lugar.

Las problemáticas más habituales que se dan son las siguientes:

- La propia omisión en la realización de juntas, tanto a nivel de proyecto como de puesta en obra.
- Cuando es considerada la realización de juntas, es más factible que solo se adopten medidas para las que tengan carácter estructural, siendo mucho menos frecuente el adoptarlas en las restantes tipologías de juntas.



Fig. 2: Junta del acabado de protección en un solado fijo.

- No siempre se toman medidas para que los bucles o liras que se prevén para las láminas sean efectivos, mantengan su función a lo largo del tiempo y que no queden obturados o coartados.
- La interrupción y la no continuidad de los materiales no siempre se respeta a ambos lados de las juntas en todo el grosor de las capas que forman el paquete de cubierta.
- Los sellados no suelen tener una vida útil demasiado prolongada, ya sea porque el ancho de la junta es inadecuado, el material de sellado es incorrecto, etc. Estos aspectos podrían ser minimizados en caso de llevar una sistemática de mantenimiento periódica y continua.

Lesiones y deficiencias

Con el paso del tiempo, las tensiones que se producen en los materiales constitutivos de las cubiertas por no tener las necesarias juntas, por tenerlas a distancias excesivas o por no estar bien concebidas, hacen que aparezcan elongaciones excesivas, dilataciones no previstas en zonas no adecuadas, y finalmente, roturas de la membrana impermeabilizante y del resto de capas de la cubierta (morteros, solados, etc.). Todo ello conlleva la pérdida de la estanqueidad de los paños afectados, a filtraciones más o menos importantes y, en caso deficiencias generalizadas y de carácter grave, a la merma de las condiciones de habitabilidad de las estancias situadas bajo dicha cubierta.

Recomendaciones técnico-constructivas

Como condición general de los puntos singulares, deberán respetarse siempre las condiciones constructivas de aplicación de bandas de refuerzo y de terminación, según el tipo de lámina impermeable.

Tipos de juntas

Hay distintos tipos de juntas, según si afectan a todas las capas, a todas menos al soporte resistente, o si también deben de realizarse en el acabado de protección. En cualquiera de los casos, todos los tipos de juntas deben de estar previstas en el proyecto de ejecución (definición, distancias, medición, etc.).

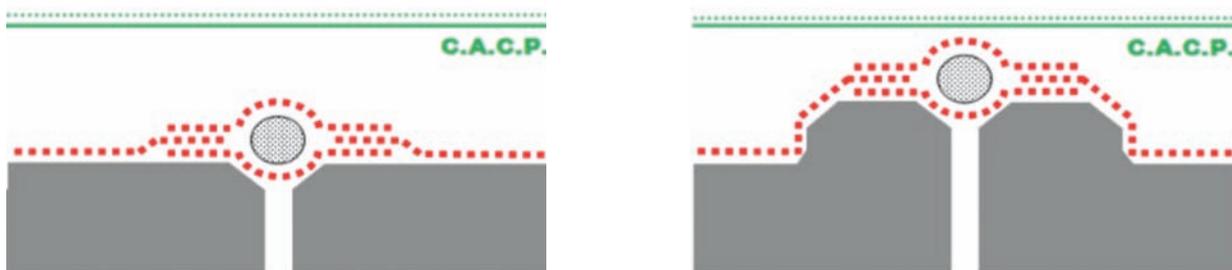
Juntas estructurales de dilatación (j.e.d.)

- Deberán de realizarse según las distancias, procedimientos y premisas que se indiquen en el articulado del Código Técnico, la Instrucción de Hormigón Estructural y la Instrucción de Acero Estructural. Este tipo de junta es de suma importancia resolverla y tenerla en cuenta en el diseño y ejecución de las cubiertas, afectando a todas las capas constitutivas de la misma, incluyendo al soporte resistente. El diseño de los paños de evacuación de la azotea debe de concebirse de tal forma que las **j.e.d.** queden siempre en las líneas de cumbrera de estos, para lo cual la configuración de los paños de la formación de pendientes deberá adaptar su geometría en cada caso para cumplir esta premisa.

Juntas de dilatación de cubiertas (j.d.c.)

- Deben preverse juntas de dilatación en el proyecto y la ejecución de las cubiertas planas, siendo la distancia entre juntas de dilatación contiguas de **15 m como máximo**. Adicionalmente, siempre que exista una junta estructural de dilatación (j.e.d.) debe disponerse una **j.d.c.** coincidiendo con ella. Estas juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente.

Fig. 3: Esquemas de los distintos formatos de juntas.



a) Junta coplanar

b) Junta resaltada

- Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor de 3 cm, cumpliéndose también este diseño para las juntas estructurales de dilatación (j.e.d.). Por su parte, la configuración de los paños de evacuación debe concebirse también de tal forma que estas juntas queden siempre sobre cumbreras o limatesas.

Juntas del acabado de protección (j.a.p.)

- Se trata de juntas de la capa de protección que son necesarias en ciertos materiales cuando dicha capa sea un solado fijo {consultar documento Qp-6} de tipo rígido-continuo. Para esta tipología de la capa de protección, la realización de dilatación de cubiertas (j.d.c.) debe venir acompañada por juntas del acabado de protección (j.a.p.) en el material que se utilice para que estas sean transitables; esto permitirá resolver el movimiento dilatacional, minimizar las fisuraciones y retracciones, así como resolver cortes de trabajo. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre o adhesivo utilizado y a la capa de asiento del solado, o al elemento en sí, en caso de materiales monolíticos.
- Las principales alineaciones de las j.a.p. deben hacerse coincidir siempre con las j.d.c. y disponerlas en su misma vertical (estas últimas a su vez estarán en ocasiones en superposición con las de carácter estructural). Habrá situaciones en las que no coincidirán las juntas del acabado de protección con los otros dos tipos de juntas al ser en estas más limitativas las distancias de corte.¹ En cualquier caso, se dispondrán en forma de cuadrícula y situadas a ≤ 5 m en cubiertas no ventiladas y a $\leq 7,5$ m en cubiertas ventiladas (las dimensiones de los paños deben guardar como máximo la relación 1:1,5). Será preceptivo efectuar este tipo de juntas en el perímetro exterior e interior de la cubierta, en los encuentros con paramentos verticales (pretilos, petos...) y en el encuentro con los elementos pasantes (chimeneas, pérgolas...); también procederemos a su realización en los paños en los que exista un cambio brusco de su ancho debido a la geometría en planta del edificio. No obstante, habrá situaciones en las que no tendrán que existir las j.a.p., sería el caso de las cubiertas con protección de grava suelta o con protección de solado flotante sobre plots.

Juntas de elementos concretos (j.e.c.)

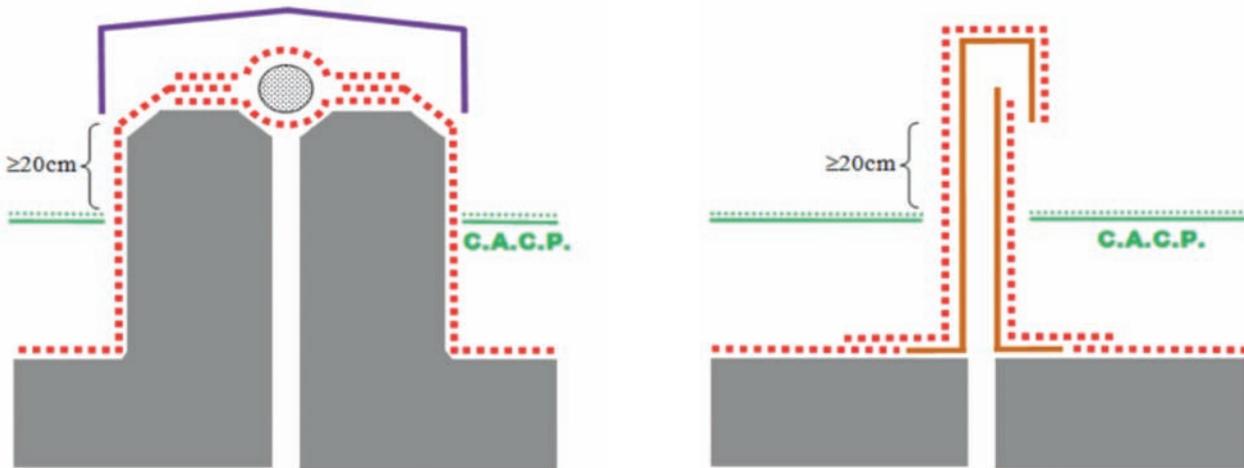
- Además de las juntas reseñadas, habrá ocasiones en que ciertos elementos necesiten sus propias juntas; sería el caso de las albardillas, barandillas, etc.

Juntas de movimiento de los pretilos (j.m.p.)

- Tal como se ha indicado anteriormente, las cubiertas planas deben disponer de sus propias juntas de dilatación junto con aquellas que sean de dilatación de la estructura. En relación a las juntas a efectuar en los pretilos, además de estas deberá respetarse también las restricciones existentes para las distancias entre *juntas de fábricas sustentadas* recogidas en el documento DB/SE-F para diseñar la separación máxima de las mismas en los petos y pretilos, las cuales podrán adaptarse en función de la geometría en planta de las fábricas, la forma asimétrica o no de su alineación, la cercanía con esquinas y rincones, etc.
- La existencia de juntas de movimiento² en los pretilos y petos, permitirá absorber las dilataciones térmicas, por humedad, retracción, etc, sin que las fábricas sufran daños. Para aquellas constituidas por ladrillo cerámico, las distancias **variarán entre 8 y 30 m**, en función de la expansión final por humedad de la pieza cerámica utilizada y la retracción final de mortero.
- Las j.m.p. deberán coincidir con las juntas de dilatación de las fachadas del edificio, y estas últimas con las juntas estructurales de dilatación (j.e.d.), si bien puede estudiarse la conveniencia de incorporar entremedio juntas a menor distancia que las existentes para las fachadas y la superestructura. De igual modo, es deseable que las juntas de dilatación de las cubiertas planas (j.d.c.) y las juntas verticales de movimiento de los pretilos (j.m.p.) puedan hacer coincidir sus alineaciones.

¹ Estas limitaciones variarán y dependerán de la naturaleza del material de acabado y la forma de trabajo de este. Algún ejemplo de ello podría ser el caso de pavimentos continuos de hormigón y otros de carácter rígido o semirrígido.

² Utilizaremos la expresión de *juntas de movimiento* cuando nos refiramos a las juntas de dilatación a realizar en los paramentos verticales de las cubiertas (pretilos, petos...) para diferenciarlas más rápidamente de aquellas juntas de dilatación que están referidas al conjunto de capas horizontales que forman la cubierta en sí.



c) Junta emergida simétrica

d) Junta emergida asimétrica

Formatos de juntas

Las juntas dispuestas en sentido horizontal (no serían de aplicación para las de los pretiles) deben de estar siempre en cumbreras y/o limatesas tal como se ha indicado. Para resolver constructivamente las juntas estructurales de dilatación y las juntas de dilatación de cubiertas podemos recurrir a varios formatos de junta, independientemente del material de impermeabilización que coloquemos. A continuación proponemos la siguiente clasificación:

- **Junta coplanar:** Es aquella que resuelve la impermeabilización de este punto singular en el mismo plano de cada uno de los labios laterales de la junta, como prolongación de los paños de pendiente.
- **Junta resaltada:** Es aquella que resuelve la impermeabilización elevándola parcialmente cuando llega al borde de la junta, pero sin rebasar la *cota de acabado de la capa de protección* (C.A.C.P.). Esta elevación o resalto se realizará colocando una pieza adicional (por ejemplo, un ladrillo) a ambos lados de la junta en cuestión, enfoscándola y adhiriendo sobre ella la membrana impermeabilizante. El mencionado resalto deberá tener al menos una altura de 5 cm para poder ejecutar una escocia o una media caña sobre él. Esta solución presenta la ventaja de que evitamos en mayor medida que el agua infiltrada hasta la impermeabilización llegue al borde de la junta, minimizando riesgos ante fallos debidos a errores en la realización de la propia junta, de evacuaciones lentas de la lluvia, de embalsamientos temporales, etc.
- **Junta emergida:** Es aquella que resuelve la impermeabilización de este punto singular elevándola por encima de la *cota de acabado del material que forma la capa de protección*, de tal forma que sobresalga al menos 20 cm por encima de esta, lo que requiere membranas resistentes a la intemperie y a los rayos UV. Esta solución tiene las ventajas ya indicadas para las juntas resaltadas, pero incrementadas en que el control y mantenimiento de las mismas presenta mayor facilidad y seguridad, así como menor coste.³

VARIANTES

- **1)-Emergida simétrica** (realizada con fábrica): Se resuelve de manera análoga a la junta resaltada, pero debe de ir acompañada de un elemento de protección que cubra linealmente esta junta, dado que queda vista (albardilla o similar). La impermeabilización debe de rematarse superiormente mediante alguno de los métodos indicados en el apartado "coronación de la entrega vertical de la impermeabilización" del documento Qp-3.
- **2)-Emergida asimétrica** (realiza con elementos metálicos): Está resuelta mediante la disposición de dos perfiles metálicos no oxidables (uno en forma de S y otro de L), los cuales poseen o se les dota de un tratamiento superficial compatible con la tipología de membrana a disponer en cada caso, consiguiendo así una adecuada adherencia entre ambas partes.

La impermeabilización en cualquiera de estos formatos de junta deberá resolverse según los principios generales aplicables a los puntos singulares y adaptado a la tecnología específica del material impermeabilizante que utilizemos en cada caso (imprimaciones, forma de adherencia al soporte, elementos de refuerzo, sellados, etc).

Construcción de juntas según el material de la membrana

Indicamos ahora las condiciones de disposición de las membranas según nuestra propuesta de resolución constructiva de las juntas estructurales de dilatación y de las juntas de dilatación de cubierta.

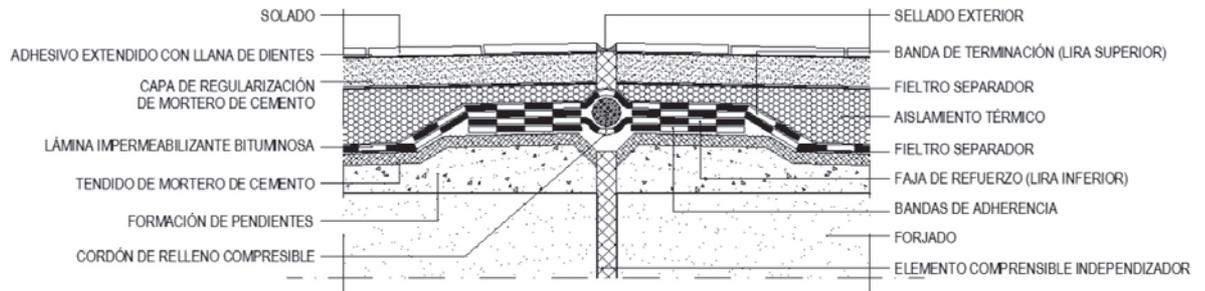
Láminas bituminosas

Para formatos de JUNTA COPLANAR, JUNTA RESALTADA o JUNTA EMERGIDA SIMÉTRICA:

- 1) Aplicación sobre el soporte de una imprimación bituminosa y disposición de dos "bandas de adherencia" de ≥ 30 cm (lámina de refuerzo de igual tipo a la general) adheridas por calentamiento.

³ En otros ámbitos, a esta junta emergida se le denomina como "junta sobre-elevada", pero en este documento para quedar marcado más claramente cuando se está en una situación con un nivel por encima de la cota de la capa de protección se ha denominado "junta emergida", y cuando no, se clasifica como "junta resaltada".

Fig. 4:
Solución
constructiva
para un
formato de
junta resaltada
en una lámina
bituminosa



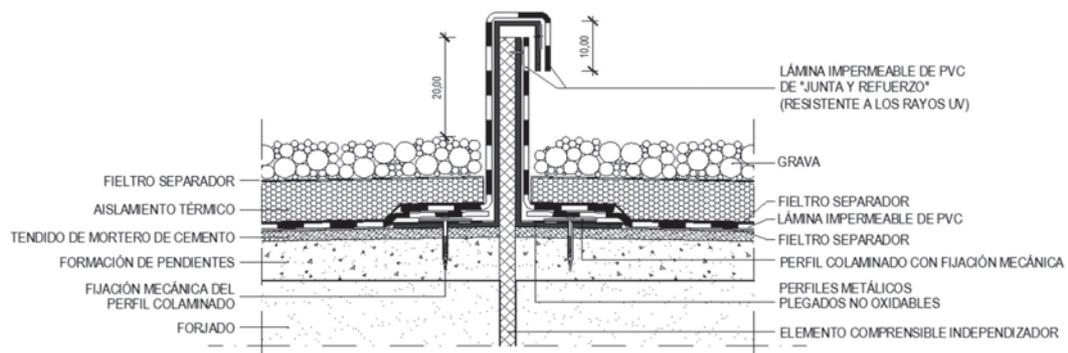
- 2) Faja de refuerzo, colocada en forma de lira o bucle, del mismo material impermeabilizante, de ≥ 40 cm de anchura y adherida a cada banda lateral de adherencia.
- 3) Colocación, en ambos lados, de la impermeabilización general hasta el borde de la junta.
- 4) Disposición del cordón de relleno compresible (obturador cilíndrico compatible con membrana).
- 5) Banda de terminación (lámina de 45 cm de anchura y dispuesta también en forma de lira o bucle), centrada en la junta y adherida por cada extremo a la impermeabilización general.

Para formato de JUNTA EMERGIDA ASIMÉTRICA: según lo indicado en el capítulo de “formatos de juntas” para esta variante constructiva.

Láminas de PVCp y de TPO⁴

- A. Se realizarán anclajes laterales a ambos lados de la junta con una pletina de chapa colaminada, en la que la separación entre las citadas fijaciones sea ≤ 20 cm.
- B. A continuación se soldará la lámina general a cada una de las pletinas y aplicaremos un cordón de sellado sobre el borde interior de la lámina.
- C1. Para formatos de JUNTA COPLANAR, JUNTA RESALTADA o JUNTA EMERGIDA SIMÉTRICA: colocación de dos bandas en forma de bucle (una superior y otra inferior) realizado con una lámina de $\geq 1,5$ mm de espesor y centradas sobre la vertical de la junta (previa disposición en el interior de un cordón de relleno realizado con material elástico y compatible con la impermeabilización).
- C2. Para formato de JUNTA EMERGIDA ASIMÉTRICA: según lo indicado en el capítulo de “formatos de juntas” para esta variante constructiva (acabado colaminado).

Fig. 5:
Solución
constructiva
para un
formato
de junta
emergente
asimétrica
en una lámina
de PVCp.



Láminas de EPDM⁵

Para formatos de JUNTA COPLANAR, JUNTA RESALTADA o JUNTA EMERGIDA SIMÉTRICA:

1. Extendido de lámina general de EPDM (*pueden venir en mantas de superficie hasta ≈ 900 m²*), formando con la misma un fuelle o lira en coincidencia con la vertical de la junta.
2. Colocación del “perfil de junta” fijado mecánicamente⁶ sobre la lámina general (la separación entre los anclajes que la fijen será ≤ 25 cm y colocados a ≤ 4 cm del borde de la junta).
3. Disposición del cordón de relleno compresible y aplicación de imprimación sobre la lámina general, en los laterales exteriores al “perfil de junta”.

⁴ En las láminas sintéticas cuando reúnan unos valores adecuados de capacidad de elongación y recuperación, en función de los indicado en la F.C.T. y del D.I.T., podría valorarse no realizar diseños específicos de discontinuidad para la realización de las juntas, sopesando los pros y los contras de esta decisión.

⁵ En sistemas lastrados y flotantes no suele ser estrictamente preceptivo que la lámina general quede interrumpida en la junta y sea no pasante, dada su elasticidad.

⁶ La fijación mecánica de esta banda podría ser puntual (en lugar de lineal con la disposición del perfil de junta), realizándose directamente con tacos tirafondos y arandelas dispuestos cada ≤ 20 cm. Todos los materiales a utilizar en estas fijaciones serán no oxidables -zinc, acero inoxidable...).

- Colocación de una banda longitudinal realizada con lámina de EPDM, dispuesta en forma de bucle invertido y centrada sobre la vertical de la junta. Después, se realizará presión para que el reverso se adhiera a la lámina general, una vez se le hubiera aplicado también la imprimación.

Para formato de JUNTA EMERGIDA ASIMÉTRICA: según lo indicado en el capítulo de “formatos de juntas” para esta variante constructiva.

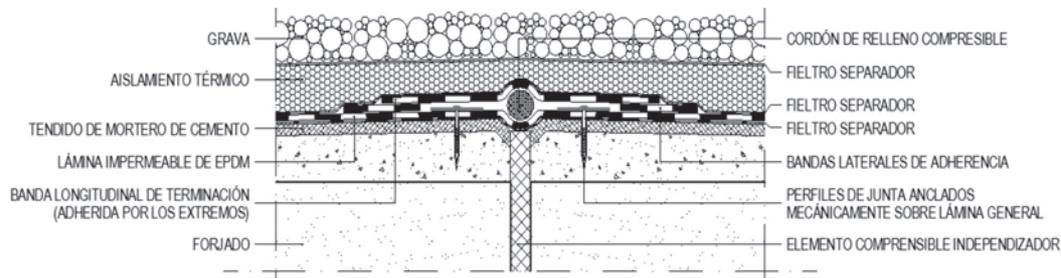


Fig. 6: Solución constructiva para un formato de junta coplanar en una lámina de EPDM.

Impermeabilizaciones in situ

Las soluciones constructivas con sistemas de impermeabilización in situ tienen una secuencia y configuración diferente a la indicada en apartados anteriores; en estos, la resolución de las juntas son especialmente delicadas, por lo que es necesario acudir a bibliografía específica; no obstante, reseñamos que estas deben de regirse por el concepto de puenteo y desolidarización, de forma que coloquemos un elemento bajo la membrana que haga posible este aspecto, allí donde exista la junta a resolver.

Sellados

Las juntas que deban de resolver la discontinuidad del plano exterior visto de un material o elemento, deberán de contar con un sellado adecuado, el cual estará dispuesto sobre una base de relleno introducido en su interior, estando solo adherido en los laterales y formando una geometría en diábolo. Dicho sellado deberá quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta (en el resto del espesor de la junta, es recomendable interponer un material aislante compresible). Indicar, que los materiales de sellado es preferible que tengan un carácter elástico a plástico, que posean una capacidad de deformabilidad-compresibilidad $\geq 25\%$ y que sean resistentes a los rayos UV y a la intemperie.

Pruebas y mantenimiento de esta unidad constructiva

Una vez finalizada la puesta en obra de la impermeabilización es determinante la realización de una **prueba de estanqueidad de la cubierta**. Esta prueba de servicio se hará para comprobar si existen humedades o pérdidas de agua. Para realizarla, se procederá a la inundación total del área impermeabilizada hasta un nivel 1-2 cm por encima de la limatesa más alta, y siempre que no se sobrepase el límite de resistencia del elemento estructural que sirve de soporte a la cubierta. Esta inundación debe de mantenerse durante 24 horas, o en su caso, mediante un procedimiento de riego continuo de 48 horas de duración. En el caso de existencias de juntas elevadas o juntas emergidas, deberá preverse el procedimiento de comprobación pertinente para verificar también las soldaduras entre las láminas.

Hay que recordar que, como criterio general, es conveniente llevar a cabo una limpieza regular de las cubiertas planas: aconsejable cada 6 meses y preceptivo cada 12 meses. Este proceso consistirá en la eliminación de cualquier resto vegetal, de materiales acumulados por el viento, sedimentos ocasionales, etc. De especial interés es la verificación de los puntos donde existan sellados, juntas de movimiento, juntas de construcción o juntas de dilatación, de forma que se compruebe que el estado de estos sea el óptimo para garantizar la estanqueidad del sistema.

REFERENCIAS

FUNDACIÓN MUSAAT

AUTOR

● Manuel Jesús Carretero Ayuso

COORDINACIÓN

● Juan Carlos Gárgoles Almarza

COLABORADOR

● Alberto Moreno Cansado

DELINEACIÓN (Fig. 4, 5, y 6)

● Sandra Martín

IMÁGENES

● Carretero Ayuso, Manuel Jesús (Fig.: 1, 2, 3, 4, 5 y 6).

BIBLIOGRAFÍA y NORMATIVA

● CTE/DB-HS-1 ; ● CTE/DB-SE-F ; ● UNE-104400 ; ● UNE-104416 ; ● PREVENCIÓN DE HUMEDADES I (Cuervo & Ferreres)

CONTROL: ISSN: 2340-7573 Data: 13/3 Ord.: 2 Vol.: Q Nº: QP4 Ver.: 1

NOTA: Los conceptos, datos y recomendaciones incluidas en este documento son de carácter orientativo y están pensados para ser ilustrativos desde el punto de vista divulgativo, fundamentados desde una perspectiva teórica, así como redactados desde la experiencia propia en procesos patológicos.

© del autor

© de esta publicación, Fundación MUSAAT

Nota: En este documento se incluyen textos de la normativa vigente

GUSTAVO A. ESCOLANO JIMENA

"FRENTE A NUESTRA VERSATILIDAD HAY UNA ESPECIALIZACIÓN BRUTAL"

En la actualidad, los países del Golfo Pérsico están viviendo un importante auge en el sector de la construcción. Gustavo Escolano ha trabajado en Catar y cuenta a CERCHA las diferencias que ha encontrado con el mercado europeo y, sobre todo, español.

En 2011, Gustavo Escolano trabajaba en España como Director de Ejecución. La paralización del proyecto en el que participaba fue el detonante de su marcha. Estuvo barajando varios destinos y, tras analizar la seguridad, estabilidad e importancia de los proyectos, se decidió por Oriente Medio. Tras un primer viaje de toma de contacto a Catar y Emiratos Árabes Unidos, tuvo claro que "volvería a Catar por tener, a primera vista, más desarrollo a medio plazo que sus vecinos emiratíes, sobre todo por su elección como sede del Mundial de Fútbol de 2022. De cara a este evento deportivo, Doha está sufriendo una gran transformación. Hay grandes proyectos hoteleros, residenciales y de infraestructuras, siendo el más ambicioso la construcción del metro, proyecto en el que, en la actualidad, trabajan las grandes empresas constructoras de todo el mundo. Aunque hay muchos proyectos en marcha, lo mejor está aún por llegar".

¿Qué trámites tuvo que realizar para marcharse?

A priori, ninguno. Cualquiera puede entrar al país pagando un visado en el aeropuerto que permite la estancia durante 30 días y que se puede prorrogar por

otros 30 más. Transcurrido ese tiempo, para conseguir otro visado, hay que salir del país y volver a entrar. Diferente es la obtención del permiso de residencia, que debe solicitarlo la empresa contratante. Este trámite, necesario para trabajar por tiempo indefinido, alquilar una vivienda, etcétera, es muy lento y tedioso. Para conducir es preciso, o bien estar en posesión del carné internacional, o bien convalidar el permiso español, para lo que se requiere, entre otras gestiones, un reconocimiento médico y una esponsorización, es decir, una carta firmada por una persona con permiso de residencia en Catar que se responsabilice de tu conducción durante la validez del carné. Esa carta, que debe estar escrita en árabe, la redactan en un local anexo a la delegación de tráfico unos señores mayores con unas máquinas de escribir casi de museo, apoyadas en unas mesas que tiemblan al mismo ritmo que teclean las máquinas.

¿En qué consistía exactamente su trabajo?

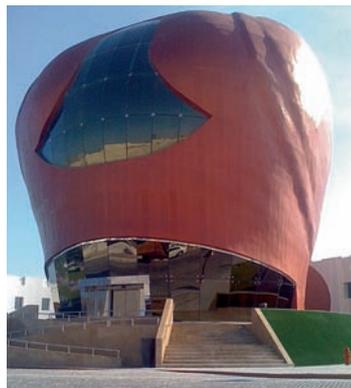
La empresa con la que colaboré en Catar se dedica al desarrollo de proyectos llave en mano para compañías de restauración. Nos encargábamos del diseño, construcción y equipamiento de los locales, desde la fase 0 hasta la entrega de llaves. Mi misión era hacer una gestión integral de los pro-



GUSTAVO A. ESCOLANO JIMENA

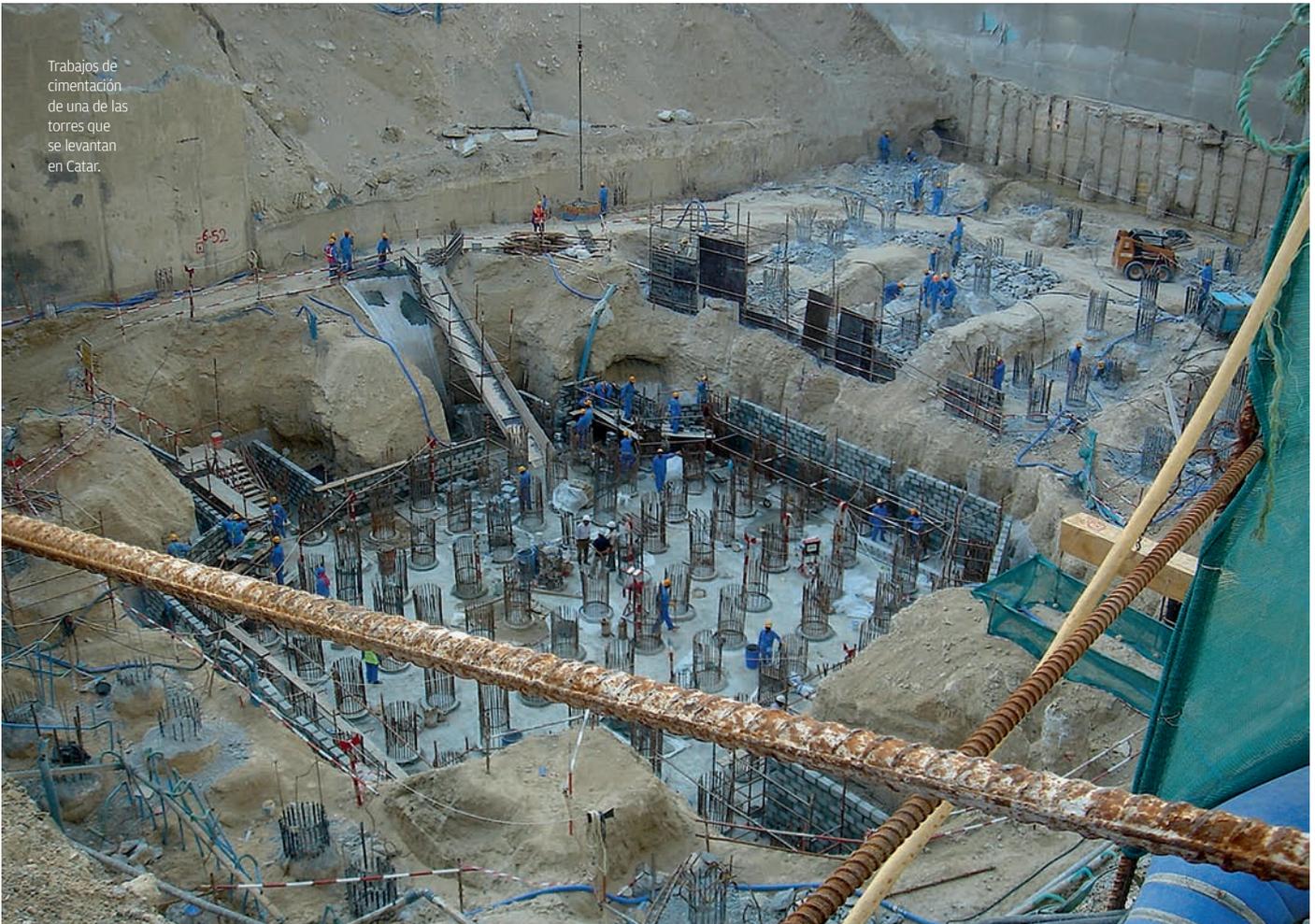
Granada, 1973

- Arquitecto Técnico por la Universidad de Granada en 2000.
- Colegiado por el COAAT de Granada.
- Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales.
- Master en Project Management por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.
- Durante 15 años ha trabajado en España. Entre otros, ha sido director de ejecución de las obras del Hotel Villa Padierna (Benahavís, Málaga) y de la nueva sede de la Cámara de Comercio de Granada.
- Entre 2011 y 2012, trabajó en Catar, en una empresa hispano-catarí.
- En 2013 fue supervisor de proyectos industriales en el norte de África y Oriente Medio para una multinacional española del grupo TEKA.



De izquierda a derecha: carrito gigante en el Hyat Mall; The Torch, construida para los juegos asiáticos de 2006, y sede de la Asociación de cazadores al estilo árabe tradicional Al Gannas, Katara Cultural Village.

Trabajos de cimentación de una de las torres que se levantan en Catar.



COMO EN CATAR ESTÁN INSTALADAS LAS GRANDES EMPRESAS CONSTRUCTORAS MUNDIALES, APENAS HAY DIFERENCIAS EN LO QUE A LOS SISTEMAS DE EDIFICIACIÓN SE REFIERE

yectos -reuniones iniciales con la propiedad, definir los programas de necesidades, dirigir el diseño y definir las calidades de los mismos, contratación, dirección de obra, equipamiento y desactivación de los proyectos-. Fue una excelente oportunidad que me permitió conocer cómo son los ritmos de trabajo allí, así como a una amplia red de proveedores locales. Posteriormente, con la multinacional española Portinox, participé en la redacción, licitación y ejecución de proyectos industriales en Omán, Bahrein, Emiratos Árabes Unidos, Kuwait y Marruecos. Además, coordinaba y daba soporte a la red comercial de la que disponíamos en estos países.

¿Cómo se denomina en Catar a la figura del arquitecto técnico? ¿Hay algún equivalente?

Lamentablemente, no hay ninguna equivalencia con nuestra titulación. Existen *Site Managers*, *Quantity Surveyors*, *Quality Surveyors*, *Health and Safety Coordinators*, funciones que cualquiera de nosotros puede

desarrollar porque estamos formados para ello, pero nuestra titulación no está reconocida en ciertos ámbitos. Para que las empresas internacionales con presencia en la zona te consideren como candidato es necesario pertenecer a alguna institución tipo PMP o similar. En caso contrario, nuestras posibilidades de encontrar un buen trabajo, fuera del grupo de empresas españolas con sede en Catar, son muy reducidas. Se deberían intensificar los trabajos para dar a nuestra profesión un reconocimiento a nivel internacional, una homologación que facilitara nuestra inserción en un mercado laboral distinto al español. No se nos conoce; nuestros estudios no están basados en estándares internacionales que nos abran puertas. Para qué sirve, por ejemplo, según el Real Decreto 1627/97, que nos formemos con costosos másteres en Prevención de Riesgos Laborales, si no nos sirven para nada en el extranjero. Nos enfrentamos a un mundo de especialistas en el que nosotros, auténticos hombres y mujeres orquesta capaces de realizar mil y una actividades diferentes, no encajamos. Frente a nuestra versatilidad está una especialización brutal.

¿Encontró alguna dificultad especial para relacionarse con los profesionales y trabajadores locales?

Hay veces que es complicado entenderse, no tanto por el idioma como por la cultura y la idiosincrasia de los trabajadores. En un mismo proyecto puede haber >

► trabajadores de cinco o seis nacionalidades distintas. Hay que explicar muy bien las cosas: qué quieres, cómo lo quieres y cuándo lo quieres para hacerte entender por tu interlocutor.

¿Cómo difieren los sistemas constructivos de ambos países?

En cuanto a sistemas constructivos, no hay diferencias. Las grandes marcas tienen presencia a nivel mundial y un especial interés en países emergentes, como los del Golfo Pérsico, por lo que se puede desarrollar la actividad prácticamente igual que en España. Donde sí que hay una diferencia abismal es en la mano de obra que, por regla general, es extranjera (paquistaníes, hindúes, filipinos...). El coste de los operarios es muy bajo en comparación con los salarios españoles, pero también lo es su formación y experiencia y, por consiguiente, las producciones y la calidad de las mismas. A cualquier hora del día se ven autobuses cargados de trabajadores uniformados que van a su lugar de trabajo desde los campamentos de trabajadores. La proporción de operarios en comparación con una obra en España puede ser de 10 a 1.

¿La eficiencia energética es prioritaria en Catar?

No. Catar es un país con unos recursos naturales incalculables, en ello reside su riqueza. El clima extremo hace que el aire acondicionado sea necesario las 24 horas del día (10 meses al año) y los nuevos modelos constructivos de altas torres acristaladas, tan alejados de las viviendas árabes tradicionales, tampoco ayudan. Es habitual ver grandes instalaciones, como el campo de fútbol del Al-Sadd -donde jugó Raúl Gonzalez-, con aire acondicionado bajo los asientos, lo que es un claro ejemplo de que lo importante es el confort antes que la eficiencia energética. Por otra parte, la electricidad y la gasolina son tan baratas que es más rentable tener un vehículo en marcha con el aire acondicionado y las luces encendidas mientras haces un pedido de comida u operas en un cajero del banco, que pararlo y volver a enfriarlo pasados cinco minutos.

¿Cómo influyen en la obra las condiciones extremas del desierto? ¿Se implementan medidas especiales de seguridad?

La única medida de seguridad excepcional es que, por ley, no se pueden desarrollar trabajos cuando el termómetro supere los 50 grados centígrados. Los grandes proyectos de construcción se realizan durante las 24 horas del día, en parte para evitar las temperaturas extremas, por lo que llama la atención la iluminación de las obras durante la noche para evitar accidentes.

Teniendo Catar una cultura tan distinta, ¿cómo se adaptó, sobre todo, en el ámbito de su vida diaria?

Aún siendo árabe, Catar no es tan restrictivo como alguno de sus vecinos. Siendo educado y respetuoso

Construcción de una torre acristalada, en fase de estructura, muy alejada del modelo árabe de vivienda tradicional.



“En Catar, en los grandes proyectos de construcción se trabaja día y noche”

Gustavo Escolano da mucha importancia a la oportunidad de conocer otra forma de vida muy distinta a la nuestra. Aquí le vemos en el domicilio de una familia catari durante la celebración del Eid Mubarak.



4 CLAVES

1/ En Catar existen una serie de funciones (Site Managers, Quality Surveyors...) que podemos desarrollar los Arquitectos Técnicos españoles.

2/ El coste de los operarios es muy bajo en comparación con los españoles. También es baja su formación, lo que repercute en la calidad.

3/ La única medida de seguridad excepcional es que, por ley, no se puede trabajar en obras cuando la temperatura supere los 50 grados centígrados.

4/ Para trabajar indefinidamente en Catar es preciso obtener un permiso de residencia, que solicita la empresa contratante.

nadie va a tener ningún problema. Al principio, me chocaba que, varias veces al día, en las cadenas de radio locales se emitiera la llamada a la oración, en las que se recitan versos con unos acompañamientos musicales que tienen ciertas similitudes con el flamenco. No hay que olvidar que ciertas partes de España son el Al-Andalus de sus antepasados, y tenemos raíces en común. En cuanto a la alimentación, aunque no es habitual encontrar carne de cerdo o jamón, hay establecimientos que dependen del Gobierno donde se puede comprar. También hay que tener mucha precaución con el consumo de bebidas alcohólicas. A ellas se tiene acceso en los hoteles de la zona, pudiendo tener consecuencias civiles y penales mucho más severas a las que estamos acostumbrados en España en el caso de tener un accidente de tráfico bajo los efectos del alcohol. Lo que requiere un proceso de adaptación y un cambio de chip es que los días de descanso son el jueves por la tarde y el viernes (en casos excepcionales, también el sábado) por lo que se trabaja en domingo.

Una vez finalizada la obra, ¿se planteó buscar trabajo directamente allí, sin vinculación con una empresa española?

Por supuesto. Mi experiencia laboral en la zona, el conocimiento del mercado local, de los proveedores, de las empresas que desarrollan su actividad allí es algo que tiene mucho valor y que no puede caer en saco roto. Sin embargo, y dadas las características de nuestra titulación, no es fácil abrirse camino con las empresas internacionales.

¿Le gustaría volver a ejercer en Catar?

Estaría encantado. Sigo en contacto con personas y empresas de allí y, si surge una nueva oportunidad, me iría sin pensarlo.

¿Qué fue lo mejor de su experiencia? ¿Y lo que menos le gustó?

Aparte de desarrollarme profesionalmente y ver pro-

yectos impensables en nuestra área en estos momentos, lo mejor de mi experiencia allí fue compartir la tradicional comida del cordero en la festividad del *Eid Mubarak* con una familia catari. Me quedé impresionado con su hospitalidad, sus atenciones, sus explicaciones, haciéndonos partícipes en todo momento de algo tan íntimo. Lo que menos fue la gestión de los tiempos. Conseguir que los trabajos se desarrollen a un ritmo adecuado fue una ardua labor.

¿Cuáles serían sus recomendaciones para compañeros que se estén planteando marcharse?

Primero, que busquen documentación gráfica del país, que observen los megaproyectos que se han ejecutado y los que se están proyectando, y que piensen cuáles son sus fortalezas y debilidades en ese entorno. Si las encuentran, y son justificadas, que se pongan en manos de un buen *head hunter* que les mueva el curriculum. Les aconsejo que no gasten recursos en aventuras, normalmente tienen un final corto y rápido. Los vuelos, las estancias, los traslados son infinitamente más caros que unas cuantas horas frente al ordenador y, gracias al Skype, pueden realizar las entrevistas que les soliciten. Por último, es importante calcular cuál es el costo de establecimiento en Catar, de cara a valorar si una hipotética oferta de trabajo es buena o no. Factores como vivienda, colegios, vuelos de retorno, vacaciones, etcétera pueden hacer que una oferta aparentemente buena no lo sea tanto.

¿Hay algo más que le gustaría comentar?

Aunque a veces tiene poco valor, es recomendable que toda la documentación que nos acredita como Arquitectos Técnicos (título, másteres, etcétera), esté legalizada. Esta legalización es diferente, dependiendo del documento, y se realiza en los ministerios de Educación e Interior, colegios notariales, consulados, etcétera. Su finalidad es reconocer que el título que tienes en tu poder lo has obtenido legalmente y tiene validez en el territorio nacional español. ■

Complemente su pensión pública con PREMAAT

PREPARAR LA JUBILACIÓN: CUANTO ANTES MEJOR

Cuando el día a día requiere toda nuestra atención, es difícil pararse a pensar en el futuro, pero para tener una buena calidad de vida el día de mañana hay que intentar hacer el esfuerzo de empezar a preparar la jubilación desde una edad temprana.

EL PROBLEMA ES que, si la complicada situación actual hace que la jubilación no esté entre nuestras preocupaciones, puede que cuando empecemos a interesarnos por el tema tengamos que hacer un esfuerzo mucho mayor para conseguir los mismos resultados. Entrados en cierta edad, ya no habrá capacidad de reacción.

Fijándose en quienes obtendrán pensiones públicas, Aviva España publicó en 2010 un estudio en el que subrayaba que cada español debería ahorrar de media 7.000 euros más al año para mantener su calidad de vida después de la jubilación.

Pero según destacaba el documento, esos 7.000 euros son solo una media. Si el trabajador empieza a ahorrar a los 20 años, "solo" necesitaría 1.200 euros anuales extra. En cambio, para conseguir el mismo complemento, alguien que intentase empezar a ahorrar a los

El mejor año para desgravar

El último trimestre es propicio para aportar a previsión social y así optimizar la declaración de la renta. Este año será el último con las reducciones actuales, por los cambios de la reforma fiscal que tramitan las Cortes.

IRPF 2014

- Menores de 50 años: Pueden reducir de la base imponible del IRPF por aportaciones a previsión social hasta 10.000 euros o el 30% de la suma de los rendimientos netos del trabajo y actividades económicas.
- 50 o más años: Pueden reducir hasta 12.500 euros o el 50% de la suma de los rendimientos netos del trabajo y actividades económicas.

IRPF 2015

(según proyecto de Ley en tramitación)

- Se pueden reducir de la base imponible hasta 8.000 euros o el 30% de la suma de los rendimientos netos del trabajo y actividades económicas (la menor de las dos cifras).

Ejercicio libre: Cabe recordar que en la actualidad, quienes usan Premaat como alternativa al régimen de autónomos de la Seguridad Social, pueden deducir como gasto más de 6.000 euros, por lo que no sólo cubre la cuota ordinaria de los productos alternativos (Plan Profesional o Grupo Básico con Ampliación), sino también aportaciones extraordinarias, ya sea dentro del Plan Profesional o añadiendo un Plus Ahorro Jubilación. Si superara el límite de gastos, también podría reducir de la base imponible, con los límites expresados más arriba.

Las cifras de
Plus Ahorro Jubilación

Desde **50**
euros al
mes

Incluye un
seguro
de vida por el
10% del
Fondo
(menores de 65)



2,5% de
interés técnico +
Participación en
Beneficios

5,77%
de rentabilidad
media en 2013

3.989

mutualistas activos
en los diferentes Planes
Plus de Premaat a 31 de
diciembre de
2013

60 años necesitaría una aportación anual hasta la jubilación de 26.500 euros, algo no solo inasumible para cualquier bolsillo, sino también imposible puesto que existen limitaciones fiscales sobre las cantidades que se pueden aportar a previsión social anualmente (en la actualidad, máximo 12.500 euros, dependiendo de la edad).

La diferencia de esfuerzo se debe a que en los productos de ahorro no es solo importante lo que se ahorra, sino también la rentabilidad que se obtiene por ese dinero. Cuanto más tarde se empiece a ahorrar, mayor será el esfuerzo que el futuro jubilado tendrá que hacer para conseguir el mismo complemento para el retiro, porque menos tiempo tendrá para aportar y para obtener rentabilidad por su dinero.

CUANTO MÁS TARDE SE EMPIECE
A AHORRAR, MAYOR SERÁ EL ESFUERZO
QUE EL FUTURO JUBILADO TENDRÁ
QUE HACER PARA CONSEGUIR EL MISMO
COMPLEMENTO PARA EL RETIRO

PREMAAT Plus Ahorro Jubilación

es un producto pensado para complementar otras fuentes de ingresos tras el retiro. En la página web de PREMAAT (www.premaat.es), en los simuladores de este seguro de ahorro, cada uno puede calcular el capital que conseguiría según su edad y la cuota que desee aportar.

Infórmese en la web de PREMAAT (www.premaat.es) sobre cómo mejorar su jubilación.

Complemente su pensión con PREMAAT

• **PLUS AHORRO JUBILACIÓN:** Para complementar otras fuentes de ingresos en el futuro (pensiones públicas o de PREMAAT). Se puede ahorrar desde 50 euros al mes o 600 en aportación única hasta la cantidad que el mutualista desee (dentro de los límites legales). Tiene un tipo de interés técnico del 2,5% más participación en beneficios. El año pasado la rentabilidad media según provisiones matemáticas medias fue del 5,77%. Los gastos son del 0,7%.

• **MEJORAS PLAN PROFESIONAL:** El producto alternativo al Régimen de Autónomos de la Seguridad Social dedica gran parte de la cuota a ahorro para la jubilación (varía según la edad del mutualista y el coste de las otras prestaciones, de media se sitúa en torno al 86,6%). Si el mutualista lo desea, puede aumentar la cuota y dedicar el incremento íntegramente a jubilación. Tiene un tipo de interés técnico del 2,5% más participación en beneficios. El año pasado la rentabilidad media fue del 5,54%. Los gastos son del 0,7%.

• **OTROS PLANES:** tras el acuerdo de la última Asamblea general de mutualistas, PREMAAT trabaja en la creación de otros planes, como Planes de Previsión Asegurados (PPA), que permitan traspasar fondos desde Planes de Pensiones ya constituidos a la mutualidad.



The screenshot shows the PREMAAT website interface. At the top, there is a search bar, a navigation menu with 'Área privada', 'Contacto', and phone number '91 572 08 12', and a main navigation bar with 'Inicio', 'Nosotros', 'Premaat Pro', 'Premaat Plus', 'Grupos Cerrados', 'Comunicación', and 'Info'. Below the navigation is a large banner with the text 'Protegiéndonos desde 1944' and a sub-headline 'Ser mutualista de Premaat es mucho más que disfrutar de la mejor protección por menos dinero...'. Below the banner are two product cards: 'PREMAAT pro' and 'PREMAAT plus'. The 'PREMAAT pro' card lists 'Plan Premaat Profesional' and 'Grupo Básico+Ampliación de alternatividad'. The 'PREMAAT plus' card lists 'Ahorro y jubilación' and 'Vida y accidentes'.

Con estas simulaciones podemos comprobar cómo una persona de 35 años que desee llegar a la jubilación con un fondo de algo más de 55.600 euros, necesita aportar 100 euros al mes, mientras que si el ahorrador tiene 45 años, necesitará una aportación de 177 euros al mes para alcanzar un capital similar. En ambos casos se ha estimado una rentabilidad media del 4% (interés técnico más Participaciones en Beneficios supuesta), que las cuotas se mantienen constantes y que los ahorradores desean jubilarse a los 65 años.

Simulaciones. Para saber cuánto sería el complemento óptimo, también es importante conocer la previsión de pensión pública que se va a conseguir. En la Sede Electrónica de la Seguridad Social (<https://sede.seg-social.gob.es/>), en área de "Ciudadanos", se puede hacer simulaciones de la pensión futura según los datos laborales de cada uno. Además, el Ministerio de Empleo anun-

EN LA PÁGINA WEB DE PREMAAT, CADA UNO PUEDE CALCULAR EL CAPITAL QUE OBTENDRÍA CON PREMAAT PLUS AHORRO JUBILACIÓN, SEGÚN SU EDAD Y LA CUOTA QUE DESEE APORTAR

ció hace unos meses que trabajaba en un Real Decreto para proporcionar esta información de forma sistematizada a todos los ciudadanos, empezando este mismo año por los mayores de 50 años. Las entidades que ofrecen previsión social también enviarán información sobre las expectativas de pensión futura que tendrán los ahorradores que tengan contratados productos con ellas. En los últimos años, PREMAAT ha puesto en marcha un completo sistema de información que se proporciona junto con la comunicación de la Participación en Beneficios. El objetivo es convertir este tipo de información en una comunicación periódica. ■

Invirtamos en la
persona que seremos
dentro de 25 años



Ahorremos de forma segura con los productos
de previsión de Premaat. Flexibles, rentables y
especialmente pensados para nosotros.

Más información en www.premaat.es o en el 915 720 812



PREMAAT
MUTUA DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA

Protegiéndonos desde 1944



© GETTY

Fondo de Prestaciones Sociales

AYUDAS SOLIDARIAS DE PREMAAT

Todos los mutualistas que ahorran con PREMAAT contribuyen a un Fondo especial que concede ayudas para huérfanos, hijos con discapacidad y huérfanos con discapacidad.

EN SU ORIGEN, hace 70 años, PREMAAT recolectaba un duro de cada mutualista para ayudar a las familias de los Aparejadores que fallecían. Ahora, la legislación y las técnicas actuariales aseguradoras establecen que los sistemas de previsión social estén en "capitalización individual", un sistema más seguro para el ahorrador (no depende de los demás para asegurar su pensión), pero menos orientado a beneficiarse de pertenecer a un colectivo, más allá de las rentabilidades que se obtienen gracias a invertir de manera conjunta.

El espíritu solidario sigue siendo, no obstante, la seña de identidad de PREMAAT, y uno de sus reflejos más

patentes está en el "Fondo de Prestaciones Sociales" (FPS), regulado en los Estatutos y Reglamentos. Todos los mutualistas que ahorran con PREMAAT dedican una mínima parte de su cuota a este fondo, que concede ayudas a favor de huérfanos e hijos con discapacidad de mutualistas.

En 2013, los mutualistas aportaron más de 800.000 euros al Fondo, que se unieron a otros 813.000 euros que se obtuvieron por la rentabilidad que la mutualidad consiguió para él. Esto ha permitido destinar, a lo largo del año, 898.000 euros en ayudas otorgadas a huérfanos (317.000 euros) e hijos o huérfanos con discapacidad (581.000 euros). Con estas cantida-

des, PREMAAT genera las rentas que reciben los beneficiarios.

En la última Asamblea General, a propuesta de los mutualistas, se aprobó elaborar un estudio para evaluar la viabilidad económica de que la ayuda para hijos o huérfanos con discapacidad pueda modificarse si el grado de minusvalía cambia cuando ya se está cobrando la renta. ■

EN 2013 LOS MUTUALISTAS HAN APORTADO MÁS DE 800.000 EUROS AL FONDO DE PRESTACIONES SOCIALES, QUE HA CONCEDIDO 898.000 EUROS EN AYUDAS



Resina expansiva

Micropilotes
de acero

¿Grietas
en los muros?
¿Asientos?

GEONOVATEK
ES LA SOLUCIÓN
DEFINITIVA.

- Valoración técnico/económica gratuita
- Intervención rápida y no invasiva
- Garantía de 10 años en todas las intervenciones
- IVA reducido al 10% para particulares y comunidades *

* Si el cliente cumple las condiciones del Real Decreto-Ley 20/2012 de fecha 13 de julio.

Llámenos Gratis
91 658 46 94
900 103 019

LLÁMANOS PARA REALIZAR
UNA INSPECCIÓN Y/O UN
PRESUPUESTO GRATUITOS
EN TODA ESPAÑA.

- 1 Inyecciones de **resinas expansivas** para rellenar los huecos, consolidar el terreno y levantar el edificio.
- 2 Hince a presión (sin golpeo) de **micropilotes de acero** para transferir a un estrato profundo e indeformable el peso de la estructura, y garantizar un resultado seguro y duradero.

Más información en la web:

www.geonovatek.es



PREMAAT

responde

Cada número de CERCHA analizaremos con detalle y sencillez una pregunta de las más habituales que los mutualistas plantean a la entidad.

Habiéndome jubilado como asalariado, continuaré de alta en PREMAAT, usándola como alternativa al RETA para el ejercicio liberal. ¿Hay alguna incompatibilidad o límites de honorarios?

PREMAAT recibe múltiples cuestiones como esta, debido, en parte, a las continuas modificaciones normativas al respecto que se han producido en los últimos años (la famosa “Orden TIN 1362/2011” que restringía esta posibilidad, la Ley 27/2011 que dejó aquella Orden en suspenso, sentencias que la declaran inaplicable, etcétera).

El Real Decreto-Ley 5/2013 de medidas para favorecer la continuidad de la vida laboral de los trabajadores de mayor edad y promover el envejecimiento activo estableció las condiciones y requisitos para la posible compatibilidad de la actividad por cuenta propia con el cobro de la pensión pública, pero tal normativa no es aplicable a las mutualidades alternativas. Un Oficio del Director General de Ordenación de la Seguridad Social al que ha tenido acceso PREMAAT analiza esta cuestión y concluye que ese Real Decreto-Ley “no afectaría al específico régimen de compatibilidad previsto para los profesionales colegiados que en el ejercicio de una actividad por cuenta propia, y al amparo de lo establecido en la disposición adicional 15ª de la ley 30/1995, de 8 de noviembre, queden exentos de la obligación de alta en el Régimen Especial de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos” de la Seguridad Social (RETA). Es decir, en el caso de los profesionales que ejercen la Arquitectura Técnica, quienes hayan optado por PREMAAT como alternativa al RETA.

En definitiva, a día de hoy, consideramos que los mutualistas que hayan trabajado como asalariados (cotizado para ello a la Seguridad Social) y además tengan PREMAAT como alternativa al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos, pueden seguir ejerciendo la profesión de manera liberal sin ninguna incompatibilidad o limitación tras jubilarse por el Régimen General de la Seguridad Social y percibir la pensión pública que les corresponda.

Recuerde que puede contactar con PREMAAT a través del e-mail premaat@premaat.es o del teléfono 915 72 08 12.

NUEVA GENERACIÓN DE EMISORES TÉRMICOS



Radiator i300 / i400 / i500 NW CORE SYSTEM INSIDE

Calor radiante
Diseño Slim
Tecnología NW CORE
App Newatt Ion
Wi-Fi

LÍNEAS CLARAS EN LA FORMACIÓN DE POSTGRADO

En noviembre comienzan los programas de formación preparados por Área Building School

texto Mariano Fuentes Sedano (Codirector de Área Building School y director de formación del COAAT de Madrid) y Teresa Pallàs (Codirectora de Área Building School y directora de formación del CAATEE de Barcelona)

DESDE LA APROBACIÓN del pleno del Consejo de Universidades del año 2010 donde se indicaba la carga lectiva para poder considerar la distinta oferta formativa (como programas máster, diploma de especialista o título de experto), y hasta el momento de escribir este texto, se ha producido un uso indiscriminado de nombres y propuestas que, sin lugar a dudas, nos ha llevado a confundir y utilizar términos y conceptos equívocos para nuestra necesaria formación de postgrado.

Debemos entender esta formación de postgrado como la necesaria formación permanente o “aprendizaje a lo largo de la vida profesional con el objetivo de mejorar los conocimientos, las competencias y las aptitudes con una perspectiva personal, cívica, social o relacionada con el empleo”, según lo indicado en el Consejo de Europa que desembocó en los distintos acuerdos de Bolonia, Lisboa, etc. Una vez aclarada la definición de formación permanente, conviene recordar las líneas básicas a tener en cuenta para poder determinar las adecuadas denominaciones, titulaciones y reconocimiento de los distintos programas educativos en función de sus características y así

poder determinar qué es lo que necesitamos para nuestra adecuada y necesaria formación “profesional” permanente.

Los títulos, bien oficiales o propios evaluados por ANECA (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación), denominados como máster, deben tener una duración mínima de 60 créditos ECTS (Sistema Europeo de Transferencia de Créditos) y deben ser cursados durante al menos un curso académico, debiendo poseer titulación universitaria previa de grado para poder acceder a ellos. Deberán contar con un registro de títulos, planes docentes claramente definidos, valoración de las enseñanzas en sistema ECTS y un trabajo final para obtener dicha titulación.

Recordemos que el ECTS es una “unidad de medida” que determina el esfuerzo del alumno, por lo que 60 ECTS equivalen a la dedicación anual en jornada completa de un trabajador; por tanto, un crédito equivale a 25-30 horas de carga de trabajo, es decir al tiempo teórico medio en que se puede esperar que un estudiante obtenga los resultados del aprendizaje requerido, incluyendo asistencia a clase, reali-

zación de casos prácticos, proyecto final, estudio, etcétera.

Los títulos de 30 créditos o más se denominarán “diplomas de especialización”, debiendo cumplir los mismos criterios que los másteres, siendo recomendable, pero no obligatorio, el trabajo final para obtener la titulación. A partir de aquí, quedaría diferenciar dentro de los cursos que requieren titulación universitaria de acceso, en-

LOS TÍTULOS DENOMINADOS COMO MÁSTER DEBEN TENER UNA DURACIÓN MÍNIMA DE 60 CRÉDITOS ECTS Y SER CURSADOS DURANTE, AL MENOS, UN CURSO ACADÉMICO

tre aquellos con duración de 15 a 30 créditos y los de menos de 15 créditos. Los cursos entre 15 y 30 créditos deberían tener la denominación de “título de experto”, mientras que los de menos de 15 créditos, finalizarán con la emisión de un “certificado”.

Con el inicio del curso académico, desde Área Building School lanzamos los primeros programas máster, diplomas de especialidad y títulos de experto que nos servirán para reconocernos en nuestro ámbito social

La necesaria formación de postgrado para nuestra profesión



PRÓXIMOS PROGRAMAS DE NOVIEMBRE

300
HORAS

60
ECTS

Programa Máster de Gestión de Proyecto y Construcción
Master Project & Construction Management

TÍTULO PROPIO

60
HORAS

15
ECTS

**Experto en Tasaciones
y Valoraciones Inmobiliarias**

150
HORAS

30
ECTS

**Curso de Especialista en Coordinación
de Seguridad y Salud en Obras de Construcción**

 **AREABUILDINGSCHOOL**

www.areabs.com

"El portal de formación on line para la mejora profesional del sector de la edificación"

y profesional. A partir del mes de noviembre, iniciaremos la primera edición del Programa de Gestión de Proyecto y Construcción o programa Máster en Project & Construction Management como Título propio (60 ECTS), así como el Curso de Especialista en Coordinación de Seguridad y Salud en obras de Construcción (30 ECTS), el Curso de Experto en Valoraciones y Tasaciones Inmobiliarias (20 ECTS) y el Curso de Experto en

DESDE ÁREA BUILDING SCHOOL LANZAMOS
LOS PRIMEROS PROGRAMAS MÁSTER QUE
SERVIRÁN PARA RECONOCERNOS EN
NUESTRO ÁMBITO SOCIAL Y PROFESIONAL

Facility Management (20 ECTS), que sin duda, son las primeras piezas de toda una formación permanente que nuestra profesión necesita en modalidad 100% *online*. ■



PROCESO

El proceso de galvanización produce un recubrimiento de cinc que está unido metalúrgicamente al acero de base a través de una serie de capas de aleaciones cinc-hierro.

Galvanización general

UN MODO MUY EFICIENTE PARA PROTEGER EL ACERO

¿Por qué después de 180 años la galvanización en caliente sigue siendo una de las fórmulas más eficaces y económica de proteger las estructuras metálicas? A continuación repasamos algunas de las razones que han convertido al acero galvanizado en líder de la protección contra la corrosión.

texto Javier Sabadell (Secretario General de la Asociación Técnica Española de Galvanización, ATEG)

El acero se obtiene de minerales constituidos por compuestos químicos complejos. Es un material termodinámicamente inestable y tiende a recuperar su estado inicial al reaccionar con los elementos presentes en la atmósfera y el agua. Esta combinación de los metales con el medioambiente es lo que se conoce como corrosión, un proceso que conduce lenta, pero inexorablemente, a la destrucción de las estructuras metálicas.

En 1742, el químico francés Paul Malouin demostró que la inmersión del acero en cinc fundido proporcionaba un recubrimiento protector de enorme eficacia contra la corrosión. Los posteriores desarrollos de Stanislaus Sorel y la puesta a punto, en 1836, de un procedimiento económico para decapar el acero abrieron la puerta a la utilización industrial de este procedimiento. Años antes, Michael Faraday había descubierto la protección galvánica que proporciona el cinc investigando sobre la oxidación de los clavos de carpintería: se había descubierto la protección catódica o de sacrificio. Este motivo fue el aducido por Sorel cuando, en su patente francesa de julio de 1837, empleó el término “galvanisation”.

Baño de cinc. La galvanización general consiste en sumergir las piezas de acero en un baño de cinc a 450°C aproximadamente. A esta temperatura tiene lugar un proceso de difusión del cinc fundido en el acero que forma aleaciones de ambos metales sobre la superficie de las piezas. El espesor de los recubrimientos finales suele depender del espesor y la composición del acero base. La norma UNE EN ISO 1461 especifica las propiedades generales y los métodos de ensayo de este tipo de recubrimien-

UN GALVANIZADO DE ESPESOR MEDIO PUEDE LLEGAR A PROTEGER DURANTE MÁS DE 100 AÑOS

tos galvanizados, estableciendo los espesores mínimos permitidos a estos recubrimientos en función del grosor del acero base (ver Tabla 1). Piezas pequeñas como tornillos, tuercas, arandelas y otros elementos de fijación, se galvanizan sometiéndolas a un proceso de escurrido mediante centrifugación una vez extraídas del baño de cinc. Así se obtienen recubrimientos más finos que no ciegan las partes roscadas de las piezas con objeto de facilitar su montaje.

Hay una serie de propiedades que hacen del acero galvanizado en caliente la protección más eficaz que se conoce contra la corrosión. A continuación, resumimos los puntos que han convertido a este material en líder imbatible e indiscutible en su desempeño.



BAJO COSTE

Debido al bajo coste de las estructuras galvanizadas, Saudi Aramco emplea acero galvanizado para sus proyectos, tal y como se observa en los racks de tuberías de la refinería Yanbu (Al-Khobar, Arabia Saudí).

La duración de estos recubrimientos es extremadamente alta. Más de 180 años de experiencia en la utilización del acero galvanizado en todo el mundo han permitido conocer con bastante exactitud la duración de la protección que proporcionan los recubrimientos galvanizados en general. En la Tabla 2 se expone el caso de los puentes de Bermudas. Debido a las condiciones altamente corrosivas de este archipiélago, se decidió el uso de barras de refuerzo galvanizadas en todos los puentes. Estos han ofrecido un servicio libre de problemas durante más de medio siglo, y exámenes recientes proyectan una vida útil adicional de más de 80 años. Es evidente el excelente rendimiento del revestimiento galvanizado, a pesar de los niveles de cloruro que, en algunos casos, se sitúan entre nueve y diez veces el nivel de umbral de corrosión para la barra de refuerzo de acero desnudo (alrededor de 0,5 kg/m³). Un galvanizado de espesor medio (70 micras) puede proteger sin necesidad de mantenimiento durante más de 100 años en atmósferas rurales, entre 35 y 70 años en ambientes urbanos o costeros de baja salinidad, y entre 20 >

CUALIDADES

Debido a sus cualidades de durabilidad, nulo mantenimiento y óptima resistencia a la corrosión, el galvanizado por inmersión en caliente es el método de protección preferido por la industria energética.



> y 40 años en ambientes industriales o costeros de salinidad normal. Los recubrimientos electrolíticos de cinc, conocidos como galvanizado en frío o electrocincado, con espesores comprendidos entre 5 y 20 micras, proporcionan una protección de mucha menor duración. No es infrecuente ver señales de tráfico galvanizadas en caliente con manchas de óxido provenientes de la corrosión de las tuercas electrocincadas que, sorprendentemente, se han utilizado para ensamblar los distintos elementos.

Protección. El galvanizado protege al acero de tres maneras distintas: constituyendo una barrera que se corroe a una velocidad 30 veces inferior a la del hierro; proporcionando protección catódica a las pequeñas zonas que puedan quedar desnudas (bordes de cortes o taladros, arañazos, etc.), sacrificándose e impidiendo que en estas mismas zonas desnudas se forme óxido de hierro, principal causante del fallo de las pinturas (el óxido de hierro es más voluminoso que el hierro, causando el desconchado de la pintura y, por tanto, acelerando su oxidación, cosa que no sucede con el recubrimiento por cinc); y mediante el sellado de imperfecciones y pequeñas grietas con los productos de oxidación del propio cinc, poco voluminosos y compactos, que son así mismo un añadido excepcionalmente valioso a las propiedades del cinc.

La totalidad de la superficie de los mismos queda recubierta tanto interior como exteriormente. Debido a que los recubrimientos galvanizados se obtienen sumergiendo completamente las piezas y materiales en un baño de cinc fundido, la protección es total y completa en toda la pieza. Igualmente ocurre con las rendijas estrechas, los rincones y las partes ocultas de las piezas, que no quedan

bien protegidas por otros tipos de recubrimientos.

Recubrimiento de cinc. El proceso de la galvanización general produce un recubrimiento de cinc que está unido metalúrgicamente al acero de base a través de una serie de capas de aleaciones cinc-hierro. No existe ningún otro recubrimiento con esta característica, que es la que confiere al acero galvanizado su elevada resistencia a los golpes y a la abrasión, de gran importancia para evitar el deterioro del recubrimiento durante el manejo, transporte, almacenamiento y montaje del material galvanizado. ¿Le ponemos números? La fuerza de adherencia de la pintura es de 300-600

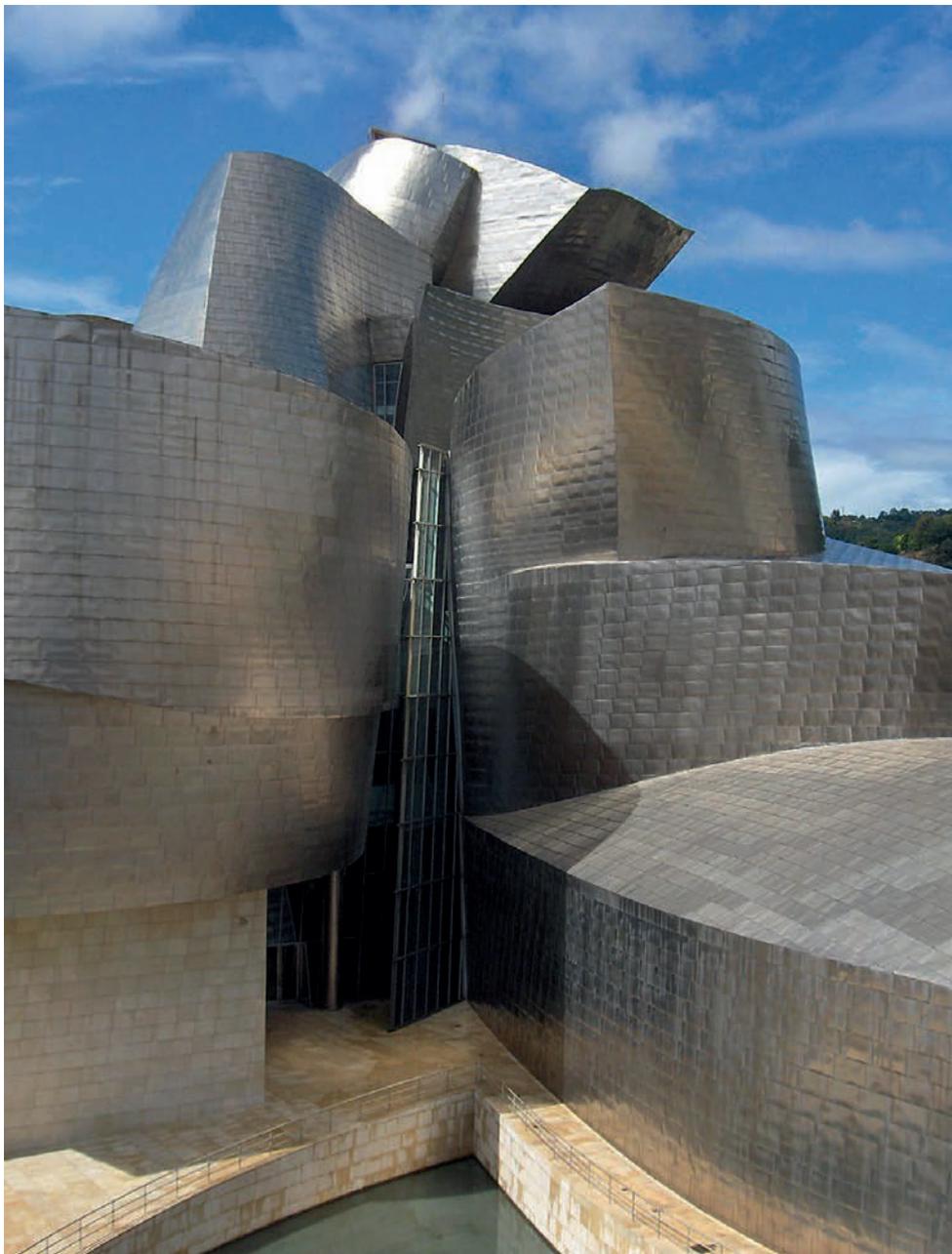
Tabla 1. Espesor y masa mínimos del recubrimiento sobre muestras sin centrifugar, según norma UNE-EN-ISO 1461:2010

Espesor de la pieza	Espesor local del recubrimiento (valor mínimo) ^a µm	Masa local del recubrimiento (valor mínimo) ^b g/m ²	Espesor medio del recubrimiento (valor mínimo) ^c µm	Masa media del recubrimiento (valor mínimo) ^d g/m ²
Acero > 6mm	70	505	85	610
Acero > 3mm hasta ≤ 6 mm	55	395	70	505
Acero ≥ 1,5 mm hasta ≤ 3 mm	45	325	55	395
Acero < 1,5 mm	35	250	45	325
Piezas moldeadas ≥ 6 mm	70	505	80	575
Piezas moldeadas < 6 mm	60	430	70	505

LA ELEVADA DURACIÓN DE LA PROTECCIÓN QUE PROPORCIONAN LOS RECUBRIMIENTOS GALVANIZADOS HACEN INNECESARIO EL MANTENIMIENTO

MUSEO GUGGENHEIM

Las escamas de titanio del museo bilbaino descansan sobre una estructura metálica de acero galvanizado.



© GEORGES JANSOONE/CREATIVE COMMONS

EL ACERO GALVANIZADO ES UN MATERIAL ÍNTEGRAMENTE RECICLABLE, CAPAZ DE PRODUCIR, DE NUEVO, ACERO Y CINC

psi (2.1-4.2 Mpa), frente a los 3.600 psi o 26 MPa del acero galvanizado.

Protección. La galvanización en caliente es un procedimiento que sirve para la protección de toda clase de artículos, desde pequeños tornillos hasta jácenas de más de 20 m de longitud. Por otra parte, los recubrimientos galvanizados poseen una gran versatilidad de utilizaciones en servicio, ya que protegen al acero tanto de la corrosión atmosférica como de la provocada por las aguas o el terreno.

No necesita mantenimiento. La elevada duración de la protección que proporcionan los recubrimientos galvanizados, que supera frecuentemente la vida en servicio prevista para las instalaciones, hacen innecesario el mantenimiento de las construcciones de acero galvanizado. No obstante, si en alguna ocasión fuera preciso prolongar más la duración de la protección de un material galvanizado, puede realizarse fácilmente: estos recubrimientos pueden reacondicionarse sin necesidad de costosos tratamientos de preparación superficial. Esta cualidad tan estimable (y necesaria) rara vez es tenida en cuenta. En el número 120 de CERCHA se expuso la rehabilitación de un edificio de oficinas en el que se evidenciaba la corrosión de las armaduras, cosa que no hubiese sucedido de haberse empleado armaduras galvanizadas.

Proceso sencillo. La galvanización general es un proceso industrial sencillo y perfectamente controlado, que permite obtener recubrimientos de cinc de calidad y espesor regulados >

Tabla 2. Resumen del Estudio de la Asociación de Cemento de los puentes y muelles de Bermudas*

	Edad (años)	Nivel de cloruro (kg/m ²)	Espesor medio capa corrosión (micras)	% revestimiento remanente
Saint George (SG 17)	7	3,0	2,54	98
Club de Yates (BYC 3)	8	3,7	0,0	100
Hamilton (H22)	10	1,9	5,08	95
Hamilton (H26)	10	3,6	7,62	96
Saint George (SG 10)	10	4,6	5,08	99
Saint George (SG 9)	12	6,4	12,7	92
Longbird (LB 20)	23	4,4	5,08	98

* En 1978 se realizó la última inspección a los puentes y muelles de Bermudas, a los 40 años de servicio medio de cada infraestructura. Aunque parezca obsoleta, no lo es. En ella se muestra cómo, al cabo de 40 años, los recubrimientos de las armaduras de los puentes están por encima del 95% de media. De un momento a otro aparecerán los resultados de la siguiente inspección.

ÓPERA DE SYDNEY

Tras 40 años de exposición a salinidad y alta humedad, las velas de acero galvanizado no muestran signos de deterioro. Otros elementos de hormigón (con acero negro) sí han necesitado rehabilitación.

➤ sobre prácticamente cualquier artículo o pieza de hierro o acero. Los recubrimientos galvanizados en caliente son uno de los pocos sistemas de protección del acero que están perfectamente especificados por normas nacionales e internacionales.

Bajo coste. El razonable coste inicial de la galvanización, que en muchas aplicaciones es inferior al de otros recubrimientos alternativos, unido a su elevada duración, da como resultado que este procedimiento sea el más económico de todos los conocidos para la protección a largo plazo de las construcciones metálicas fabricadas con acero.

Fácil montaje. Los diferentes elementos que constituyen una construcción galvanizada pueden ensamblarse fácilmente mediante tornillos o por soldadura. Los procedimientos de soldadura que se utilizan para el acero sin galvanizar son igualmente aplicables al acero galvanizado: soldadura eléctrica por arco, soldadura con soplete, soldadura por resistencia, etc. La única precaución a tener en cuenta es adecuar la técnica operatoria y los parámetros de soldeo a las condiciones particulares del material galvanizado.

Material sostenible. En su fabricación se consume poca energía (35-40 Mj/Kg frente a 215 Mj/Kg del alumi-

nio, o 70-120 Mj/Kg de los plásticos) y se producen bajas emisiones de CO₂ (80-90 Kg/Gj frente a 147 Kg/Gj del aluminio y 140-150 Kg CO₂/Gj de los plásticos). Además, es un material íntegramente reciclable, capaz de producir nuevamente acero y cinc. Se da la circunstancia de que el cinc, que constituye la envoltura externa del material y, por lo tanto, el que está en contacto con el medioambiente, es un elemento natural esencial para la vida de microorganismos, plantas, animales y personas. En el caso particular de las personas, son muchos más frecuentes los casos de deficiencia en cinc que el riesgo de sobreexposición a este metal o sus compuestos. ■



© DILIFF/CREATIVE COMMONS

ESTE PROCEDIMIENTO ES, DE TODOS LOS CONOCIDOS, EL MÁS ECÓNOMICO PARA LA PROTECCIÓN A LARGO PLAZO

Amplia zona expositiva para el comercio y de negocio

para el comercio y de negocio

El escenario idóneo para cimentar el futuro de numerosas compañías
cimentar el futuro de numerosas compañías



Completo programa de jornadas, mesas redondas,
jornadas, mesas redondas,
ponencias y demostraciones prácticas
ponencias y demostraciones prácticas

El mayor foro de los sectores
foro de los sectores
Medio Ambiente, Renovables,
Medio Ambiente, Renovables,
Construcción e Inmobiliario
Construcción e Inmobiliario



F O R O
F I C O N

MEDIO AMBIENTE RENOVABLES
CONSTRUCCIÓN INMOBILIARIO

2014 12 y 13 de noviembre
DON BENITO (Badajoz)

foroficon.feval.com

ORGANIZA



FEVAL | Institución Ferial de Extremadura

COLABORA

GOBIERNO DE EXTREMADURA

Consejería de Fomento, Vivienda,
Ordenación del Territorio y Turismo

RESULTADO FINAL

Abajo se observa la iluminación interior y el nuevo pavimento, una vez finalizadas las obras.



CATEDRAL DE SANTO DOMINGO DE LA CALZADA (LA RIOJA)

UN SUELO ACOGEDOR PARA EL DESCANSO DEL PEREGRINO

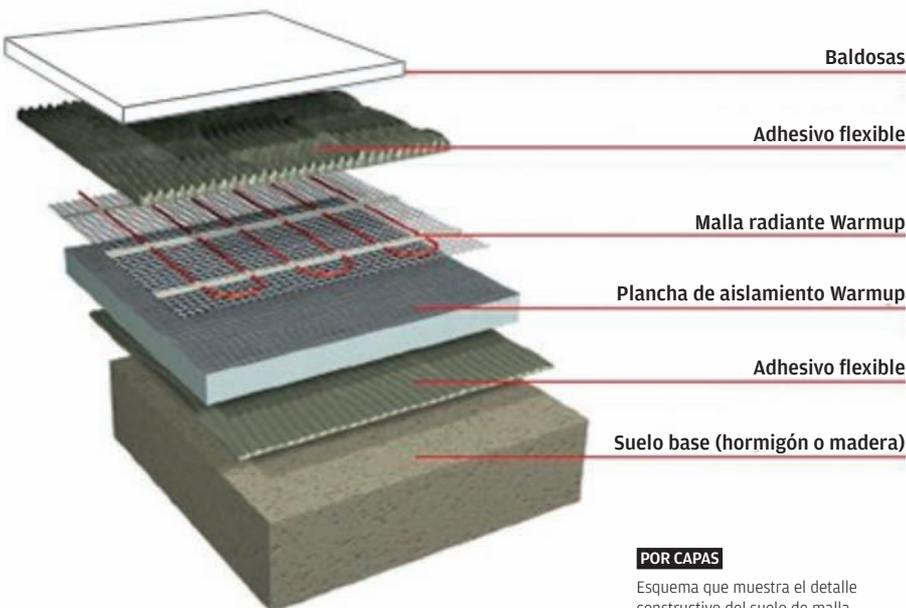
La celebración de la muestra 'Pecado, Penitencia y Perdón' motivó el acondicionamiento de este templo riojano. Una actuación que consistió en la rehabilitación del solado y la incorporación de suelo radiante y piedra arenisca.

texto y fotos_José Manuel González Martín (Dr. Arquitecto Técnico)

**ROMPEJUNTA**

Detalle del acabado apomazado, colocado siguiendo un patrón a rompejunta.

EN LOS AÑOS SETENTA, EL PAVIMENTO ORIGINAL SE TAPÓ CON UNA CAPA DE 7 CM DE HORMIGÓN PULIDO

**POR CAPAS**

Esquema que muestra el detalle constructivo del suelo de malla radiante de Warmup®.

En los últimos años, los grandes templos catedralicios se han convertido en contenedores culturales, sumando a la más que ingente cantidad de obras artísticas que atesoran en sus naves y capillas, las añadidas por exposiciones temporales que muestran al mundo manifestaciones culturales -religiosas en su mayor parte- que, por encontrarse en localizaciones más modestas de la que pueda ser una sede episcopal, pasan desapercibidas para el público. Para dar a conocer las obras de su entorno regional, La Rioja planteó la exposición *La Rioja Tierra Abierta* en espacios como la Catedral de El Salvador, en Santo Domingo de La Calzada. Para su IV edición, y coincidiendo con el noveno centenario de la muerte de Santo Domingo de la Calzada, la sede elegida para la muestra (con el título de *Pecado, Penitencia y Perdón*) fue esta misma catedral, situada en el Camino de Santiago y que es preciso acondicionar para acoger un acontecimiento de estas características.

Pavimento deteriorado. El pavimento original de la catedral era de losetas de piedra arenisca, de apro-

ximadamente 10 cm de espesor, la misma piedra de la que está hecha la totalidad del edificio. En la década de los años setenta del pasado siglo XX, y como consecuencia de su alto grado de deterioro, se optó por tapar el pavimento original con una capa de 7 cm de hormigón pulido. El mal estado se debía a roturas de la piedra, meteorizaciones, desprendimientos, costras, eflorescencias y diversas manchas de humedad. Esta solución se adoptó por su bajo coste y su rapidez de ejecución, realizando sobre este hormigón vertido unas marcas que imitaban el despiece de las losas originales.

Con el paso de los años, este pavimento de hormigón se ha deteriorado y han aparecido grietas, desconchados y parcheados, presentando, incluso, diversos niveles. A estos desperfectos se suma el hecho de que la catedral no disponía de un sistema de acondicionamiento climático eficiente, bajando las temperaturas en invierno hasta los 4°C.

Problemas de luces. Además, el alumbrado existente era deficiente, con diversas luminarias añadidas en arcos, así como en pilares, en el coro, en las capillas, en el presbiterio, en la galería deambulatorio y en la capilla románica. Cada una de estas luces se correspondía con diferentes épocas, y resultaban ser totalmente ineficaces y energéticamente ineficientes.

Aprovechando el proyecto de rehabilitación del solado, se acomete la adecuación de las luminarias, dado que ambas actuaciones se complementan en el tiempo y el espacio físico. Así, se ha desarrollado un proyecto respetuoso con la singularidad del edificio y con su uso como espacio público de culto y cultural, integrando los diferentes tipos de luz: luz histórica (aquella que el tiempo ha ido eliminando, pero que forma parte de la imagen y percepción del edificio), luz litúrgica (aquellas que, en ocasiones especiales, sirve para la celebración de las liturgias) y, por último, luz museística (la que ayuda a ver los retablos y las pinturas). ➤

APROVECHANDO
LA REHABILITACIÓN
DEL SOLADO,
TAMBIÉN SE
ACOMETE LA
ADECUACIÓN DE
LAS LUMINARIAS

MALLA RADIANTE

En la imagen se observan varias de las capas necesarias para ejecutar este tipo de pavimento.

➤ **Conservar lo existente.** Dado que el pavimento de hormigón realizado en los años setenta se encontraba en un estado de nivelación óptimo, se opta por la conveniencia de su conservación, aprovechándolo para asentar el nuevo pavimento. Previamente, sobre él se realizan una serie de rozas que permitan la circulación de las nuevas canalizaciones a disponer (calefacción, cableados de instalaciones eléctricas, megafonía, etcétera), no generando alteración alguna sobre la homogeneidad del nuevo pavimento previsto a colocar. La solución para la pavimentación de la catedral de Santo Domingo consiste en un suelo conocido como de malla radiante PFM Warmup®, que permitirá calefactar las estancias en

las que se coloque. Se ha actuado sobre una superficie total de, aproximadamente, 980 m², siendo el consumo nominal a pleno funcionamiento de unos 1.000 kw.

Una vez colocados los tubos de las canalizaciones eléctricas sobre las rozas realizadas, de aproximadamente 30 cm de anchura por 7 cm de profundidad, se ponen unas placas de aislamiento rígido de poliestireno extrusionado, con unas dimensiones de 1.250 mm de longitud, 600 mm de anchura y espesor de 10 mm. Cada una de estas planchas cubre una superficie de 0,75 m², y servirá para minimizar la pérdida de calor y asegurar tiempos de calentamiento menores. Las placas se unen mediante cinta de fibra de vidrio y pueden resistir cargas



**AHORRO**

Al sectorizar las estancias de cada área, se puede calefactar de forma independiente.

de hasta 30 toneladas por metro cuadrado, siendo la conductividad térmica (en $m^2 \cdot K/w$) de 0,28 y la reacción al fuego B1.

Malla radiante. Posteriormente, se coloca la malla radiante Warmup®, compuesta por elementos calefactores mediante electricidad de 2 mm de espesor, formados por un núcleo dual de multifilamentos protegidos por un resistente trenzado de toma de tierra. Este trenzado se integra en dos capas de un avanzado aislamiento de fluoropolímero, que se distribuyen uniformemente adheridas en forma de onda sobre unas mallas de fibra de vidrio en cuadrículas aproximadas de 1 cm^2 . Su instalación es muy rápida: basta con ir desenrollando la

red de fibra de vidrio. La tensión nominal de trabajo debe ser de 230/240 V, tanto en corriente continua como alterna, con una potencia de 100 a 150 W/m^2 . El espesor completo de la malla es de entre 3 y 3,5 mm.

Una vez extendida la malla sobre la estancia a calefactar, se instala una derivación con fusible DCR que suministra la alimentación al termostato y a la malla radiante. En este momento, se coloca un sensor de temperatura desde el temporizador-termostato hasta el suelo, introduciéndolo a la misma altura que los elementos calefactores, fijándolo con cinta aislante.

Uno de los pasos más importantes a la hora de instalar la red PFM es el proceso de prueba. Hay que asegurarse siempre de que se ha probado la malla radiante antes, durante y tras la instalación, utilizando un multímetro digital con un rango de 0 a 200.000 ohmios para realizar las pruebas.

**CANALIZACIONES**

Detalle de la roza en el pavimento, realizada durante los años setenta.

Áreas calientes. En la Catedral del Salvador se han sectorizado los circuitos de calefacción, creando áreas de, aproximadamente, 40 m^2 , lo que permite una independencia de las diferentes zonas de uso para su puesta en funcionamiento, según las necesidades que, en un edificio de estas características, son muy cambiantes. A continuación, sobre la red se aplica un revestimiento fino, autonivelante y flexible que permita las dilataciones y evite acciones provocadas por el nuevo sistema de calefacción. El espesor medio aproximado que se ha ejecutado es de unos 2 cm, dejando el soporte listo para recibir el revestimiento de piedra.

Seguidamente, se sitúa el revestimiento definitivo del pavimento, un enlosado de piedra arenisca LUNA® con acabado apomazado en espesores de 2 cm, colocado siguiendo un patrón a rompejunta, mediante un mortero pinaflex® de cemento tixotrópico de alto rendimiento y alta adherencia, fabricado con un alto contenido de resinas sintéticas que mejoran la trabajabilidad, la retención de humedad y la adherencia del material. Las características físicas de este tipo de

SE DECIDE
PAVIMENTAR
CON UN SUELO DE
MALLA RADIANTE
QUE PERMITA
CALEFACTAR LAS
ESTANCIAS

➤ composición en piedra son similares a la tipología de la piedra empleada en la construcción de la catedral. Se trata de una piedra arenisca de tonalidad gris claro y homogénea. Se clasifica como sedarenita. Los ensayos técnicos se corresponden con la tabla.

Sin humedades. Para solucionar los problemas de las altas humedades por capilaridad, se diseña un pavimento en áreas de, aproximadamente, 6 x 4 m² dentro de las cuales se efectúa el despiece a rompejunta, conformando unas juntas de dilatación y retracción realizadas con perfil de PVC de 3 cm de altura, con huecos que permiten el paso del aire tanto en horizontal como en vertical. La piedra se coloca con una junta de 3 mm que, después, se rejunta con pasta del mismo color de la piedra. Para no tapar partes de las basas de los pilares -una condición prescrita por Patrimonio- se realiza un fo-seado perimetral alrededor de ellos, mediante unas pletinas de acero. El pavimento se separa unos 5 cm mediante un mortero flexible autonivelante de color oscuro, así como en todos los perímetros de los muros de las naves, acción que favorece la recirculación de corrientes de aire para evitar humedades por capilaridad. Para finalizar, se realizan dos tratamientos sobre la piedra: el primero, con un consolidante Soliroc®, solución acuosa incolora cuyos componentes provocan por reacción química una mineralización y endurecimiento que incrementará la resistencia a flexión de la piedra. El segundo es un antimanchas Oleoroc®, que es una solución compuesta por



ACABADO

Aplicación de piedra arenisca sobre el nuevo pavimento.

Ensayos Técnicos de la piedra arenisca LUNA® [4]

Densidad aparente	UNE-EN 1936:2007	2.250 kg/m ³
Porosidad abierta	UNE-EN 1936:2007	12,1 %
Resistencia a flexión	UNE-EN 12372:2007	8,1 MPa
Resistencia a compresión	UNE-EN 1926:2007	41 MPa
Absorción de agua a presión atmosférica	UNE-EN 13755:2008	6,5 %
Resistencia a la abrasión	UNE-EN 1341:2002	24,0 mm
Heladicidad: Resistencia a la flexión tras 12 ciclos	UNE-EN 12371:2011	5,7 MPa
Heladicidad: Resistencia a la flexión tras 48 ciclos	UNE-EN 12371:2011	5,5 MPa
Resistencia al choque térmico. Variación de masa	UNE-EN 14066:2003	-0,05 %
Carga de rotura para anclajes. Ensayo tecnológico	UNE-EN 13364:2002	800 N
Carga de rotura para anclajes. Ensayo de identificación	UNE-EN 13364:2002	850 N
Resistencia al deslizamiento en seco / en húmedo	UNE-EN 14231:2004	76/70 USRV
Capilaridad	UNE-EN 1925:1999	141 g/m ² · s ^{0,5}



resinas con disolventes para proteger la piedra frente a posibles agresiones en su uso diario, no alterando el color ni la textura del material.

Reducción de costes. La elección de este sistema permite reducir los costes en cuanto a gestión de residuos. No hizo falta eliminar el pavimento de hormigón pulido, evitando los costes de demolición del mismo. Se trata de un sistema de rápida ejecución (reducción de costes de mano de obra), que no exige ningún tipo de trabajo posterior de mantenimiento, facilitando su puesta en servicio en el día a día. Además, se ha preservado intacto el pavimento de losas areniscas originales, permitiendo su recuperación futura.

La ejecución de un sistema de calefacción de malla radiante reduce las humedades, elimina las manchas de polvo y seca los suelos con rapidez permitiendo su limpieza más rápida. Este sistema distribuye el calor de forma rápida, eficaz y cómoda, alcan-

zando la temperatura de confort elegida en menos tiempo que si se tratase de un sistema de calefacción por agua. A diferencia de otros, el sistema de malla radiante es prácticamente 100% eficiente desde su puesta en marcha. Además, el hecho de sectorizar todas las estancias en cuadrículas de, aproximadamente, 40 m², hace que, a través de los distintos programadores, se puedan calefactar las diferentes áreas de forma independiente y, dentro de cada área, los diversos sectores en los que se ha dividido el circuito, permitiendo de esta forma una adaptabilidad casi completa a las necesidades de uso cambiante de un edificio de estas características.

Instalación eléctrica. Se han eliminado los elementos de iluminación que habían aparecido en los últimos años, cables vistos y falsos históricos. La canalización eléctrica se coloca bajo el nuevo pavimento, de manera que no afecta al sistema calefactor de

LA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA SE COLOCA BAJO EL NUEVO PAVIMENTO

malla radiante, que queda distribuido de un modo uniforme. Los focos que alumbran paredes, columnas y techos se han empotrado en el nuevo pavimento de losas areniscas, generando una luz tenue que se asemeja a la luz natural. En capillas y pasillos se instalan unos báculos diseñados para la ocasión, que incorporan la luz de fluorescencia para iluminar de forma general y focos orientables para destacar las obras de arte. Las luminarias se controlan de forma centralizada mediante un sistema informatizado que permite definir distintas escenas de iluminación, programables para cada situación de uso de la catedral. ■

FOSEADO PERIMETRAL

Para no tapar partes de las basas de los pilares, se realiza un foseado perimetral alrededor de ellos mediante pletinas de acero. De esta forma, el pavimento se separa unos 5 cm mediante un mortero flexible autonivelante.



Hotel Memmo Alfama, Lisboa

LA CIUDAD A SUS PIES

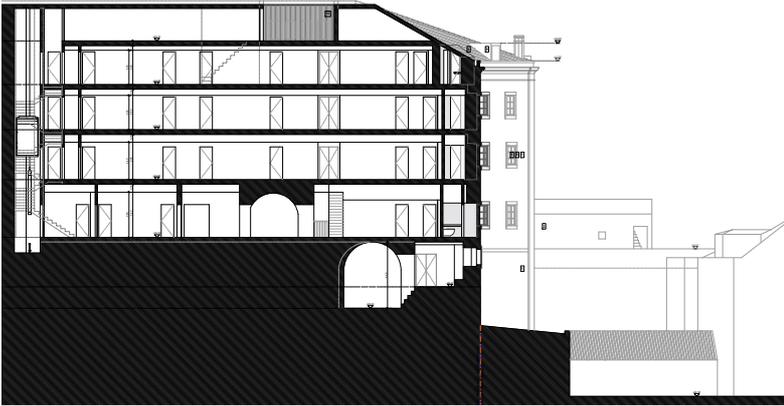
En Alfama, el antiguo barrio de los pescadores lisboetas, se encuentra este establecimiento. Un hotel con encanto por sus vistas, por sus instalaciones y, por supuesto, por haber promovido la recuperación de un antiguo bloque de viviendas, aunando tradición y modernidad.

texto y fotos Samuel Torres de Carvalho (Arquitecto)

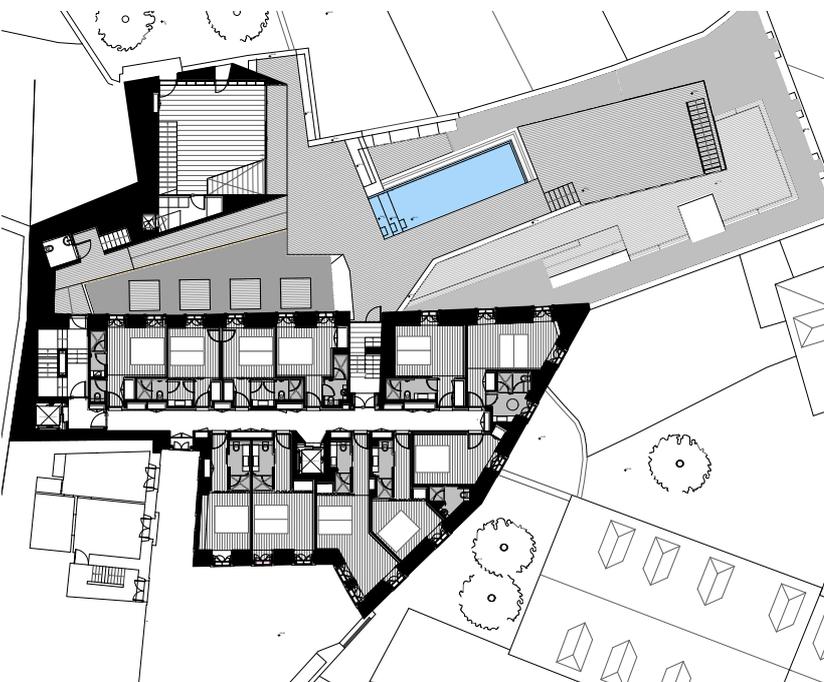
El hotel, con un total de 44 habitaciones, se sitúa en el barrio histórico de Alfama, cerca de la Sé, en uno de los lugares más genuinos y auténticos de Lisboa, caracterizado por sus pequeñas casas coloridas, sus calles estrechas con escaleras que serpentean las cuestas y sus miradores volcados hacia el río Tajo. El proyecto se elabora a partir de un antiguo bloque de viviendas levantado en la segunda mitad del siglo XIX. A lo largo de su vida, el edificio había sufrido varias alteraciones puesto que, con el paso del tiempo, al mismo se fueron añadiendo pequeñas construcciones que se encontraban en muy mal estado, por lo que, finalmente, se optó por conservar únicamente las fachadas. El objetivo es conseguir la integración armoniosa del hotel con su entorno

urbano. Para ello, la primera intención de los responsables de la obra es mantener los materiales existentes -señales del tiempo y la vida de la construcción- como marca de identidad. Sin embargo, no fue una tarea fácil, ya que muchos de los interiores no se adaptaban al nuevo uso. A esto, había que sumarle su avanzado estado de deterioro. Finalmente, se decidió mantener solo aquellos espacios y materiales que tuvieran calidad suficiente, como el pavimento de piedra de las habitaciones del torreón, las bóvedas de ladrillo de los dos hornos o ciertos elementos en piedra.

En cuanto a la distribución funcional, el edificio existente está ocupado por las habitaciones, a excepción del piso +0, donde se localiza la recepción, las oficinas y algunas salas de estar para las que se reaprovecharon los espacios circulares de los hornos preexistentes.



EL HOTEL OCUPA UN ANTIGUO BLOQUE DE VIVIENDAS CONSTRUIDO EN EL SIGLO XIX Y MODIFICADO CON EL PASO DE LOS AÑOS



Demoliciones y nuevos espacios.

En el patio trasero se demolieron unos inmuebles de uso industrial, sin interés arquitectónico, que estaban adosados al edificio principal y obstruían las vistas de los pisos inferiores. En el espacio libre que se crea en el piso +0 surge una nueva construcción en la que se ubican el salón-comedor para desayunos y una hilera de habitaciones que se extiende hacia el sur. El lado oeste conecta con una serie de habitaciones situadas en una construcción más antigua que todavía se mantiene en pie.

La cubierta de esta última construcción es accesible y sigue la misma estructura de las plataformas a distintas cotas que van formando la ladera. En esa cubierta se localizan el bar, que está conectado con el salón-comedor y con las salas de estar de las habitaciones del piso +1, y una >



EL AISLAMIENTO ACÚSTICO SE CONSIGUE CON FALSOS TECHOS TRIPLES Y SOPORTES ANTIVIBRATORIOS

► piscina de azulejos rojos, que se ha convertido en una de las señas de identidad del hotel. La intención era integrar una piscina en la cubierta de un modo natural, por su combinación con el color de los tejados de las casas colindantes, apartándose del estereotipo de pileta, que podría ser un tanque o un espejo de agua, independientemente de su función. El exterior del hotel se configura como una plataforma, delimitada por el trazado de la Cerca Fernandina, siendo un lugar perfecto para disfrutar de unas vistas privilegiadas sobre las colinas circundantes de Lisboa y la extensión del río Tajo. En este proyecto se ha prestado una especial atención a la experiencia que, para el huésped, constituye el pernoctar en un hotel. Así, se ha intentado crear un cierto ambiente doméstico, trasladando la atmósfera del centro histórico a las habitacio-

nes, utilizando detalles como las portadas en madera en las ventanas de las habitaciones, o separando los baños del espacio para dormir por vidrios y cortinas.

Memoria constructiva. En cuanto a los métodos constructivos empleados, se han conservado las fachadas del edificio existente, consolidándose mediante la proyección de una lámina de hormigón armado en el interior. Además, se ha prestado una atención especial a las argamasas de cal y a la recuperación de las canterías. El sistema utilizado para construir el forjado consiste en una losa de hormigón con estructura metálica, mientras que la cubierta está realizada con una estructura metálica revestida de paneles sándwich de aglomerado de madera y poliestireno extruido con acabado final de teja roja.

En los nuevos edificios, la estructura es de hormigón armado. En las fachadas se ha optado por una continuidad de aspecto con el edificio existente, mediante la integración de un sistema de aislamiento térmico en la cara exterior. Las cubiertas son planas y transitables, con un sistema de aislamiento invertido en las zonas con guijarro, y sistema tradicional en las zonas revestidas en deck de ma-

CONSERVACIÓN

Dadas sus pésimas condiciones, del edificio existente únicamente se conservaron las fachadas.



DEMOLICIONES

En el patio trasero se encontraban varias construcciones de uso industrial que fueron demolidas para acometer esta rehabilitación.

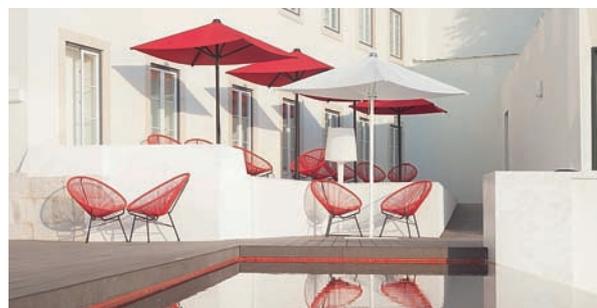


dera (aislamiento térmico protegido por argamasa armada y posterior impermeabilización con doble capa bituminosa).

Aislamiento acústico. Cuando se trata de hoteles, este es un aspecto relevante. En este caso, se ha proyectado la colocación de falsos techos dobles y triples, conformados por capas resilientes y soportes antivibratorios, y una estructura doble en las paredes separadoras de estancias.

En cuanto al diseño de los vanos, hay que diferenciar entre los existentes y los de nueva construcción. Para los primeros, se utilizan carpinterías de aspecto tradicional en PVC. Los vanos de nueva construcción son de aluminio lacado en negro adquiriendo, en algunas ocasiones, grandes dimensiones. Respecto a los pavimentos, se ha colocado un suelo de madera maciza de 33 mm de espesor en las zonas comunes; alcatifa en los pasillos de las habitaciones; un pavimento flotante con aspecto de madera en las habitaciones, y microcemento en los baños.

Por regla general, las paredes son pintadas, excepto las de los cuartos de baño, que se revisten con microcemento. En los pasillos se coloca un revestimiento ondulado de madera



EXTERIOR

El exterior del hotel se configura como una plataforma, delimitada por el trazado de la Cerca Fernandina. Se trata de un lugar perfecto para disfrutar de unas vistas privilegiadas de Lisboa y el río Tajo.

que integra los diversos armarios de instalaciones técnicas del edificio. Las instalaciones técnicas se concentran en el sótano (donde se ubican el grupo hidropresor, el de bombeo de la red de incendios y los depósitos de agua) y en la zona bajo cubierta, donde se colocan los sistemas de producción de agua caliente y las unidades de aire acondicionado. ■

Ficha técnica

HOTEL MEMMO ALFAMA, LISBOA

PROYECTO/ PROYECTISTA

Samuel Torres de Carvalho

DIRECCIÓN DE LA OBRA

Samuel Torres de Carvalho
Filipe Gueifão

DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Filipe Gueifão

COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

EN FASE DE PROYECTO:

Fernando Fonseca

EN FASE DE EJECUCIÓN:

Fátima Sobrinho

PROJECT MANAGEMENT

Samuel Torres de Carvalho

EMPRESA CONSTRUCTORA

Ramos Catarino

JEFE DE OBRA: Fátima Fonseca

SUPERFICIE

2.050 m²

PRESUPUESTO

3.300.000,00 €

INICIO DE LA OBRA

Diciembre de 2011

FIN DE LA OBRA

Agosto de 2013

PRINCIPALES EMPRESAS COLABORADORAS

PPE - Planeamento e Projecto de Engenharia, Lda

Energia Técnica

Domoserve

Empatias

En busca del árbol perdido

UNA SINFONÍA URBANA EN VERDE

El autor emplea símiles musicales para reflexionar sobre el cambio en el planeamiento urbano, en consonancia con el crecimiento industrial.

texto Alfredo Sanz (Arquitecto Técnico. Presidente de la Asociación Nacional de Expertos en Gestión Urbanística)

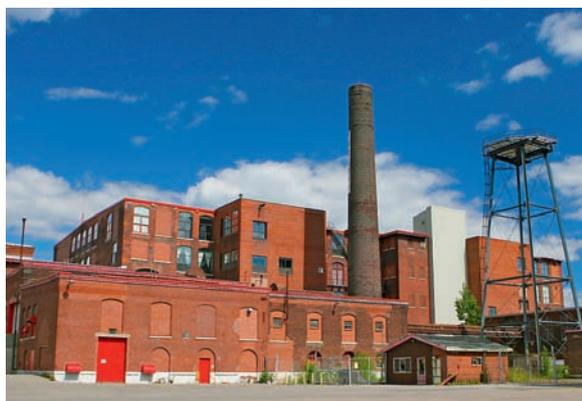




NATURALEZA EN LA CIUDAD

Tras el enorme crecimiento de las ciudades, comienza un movimiento que habla de "ruralizar" las urbes.

HEMOS PASADO DE TENER INDUSTRIAS INTEGRADAS EN EL TEJIDO RESIDENCIAL A DESTERRARLAS A LA PERIFERIA



© GETTY

Los cuatro tempos que conforman una sinfonía musical sirven para explicar la evolución desde el nacimiento de las ciudades hasta hoy, cuando el gran reto está en devolver la naturaleza a los grandes asentamientos urbanos.

'Allegro'. Desde que las agrupaciones de personas en torno a unos recursos y objetivos comunes dieron lugar al concepto de núcleo habitado, y más tarde a la ciudad, se tiene consciencia de la necesidad de interacción del ser humano con el medio natural. Dejando a un lado conceptos como la Resonancia Schumann [conjunto de picos en la banda de frecuencia extremadamente baja del espectro radioeléctrico de la Tierra que suceden porque el espacio entre la superficie terrestre y la ionosfera actúa como una guía de onda], que conecta con la Tierra, no a las personas, sino a todos los mamíferos, hemos buscado de modo inconsciente nuestra "dosis" de naturaleza.

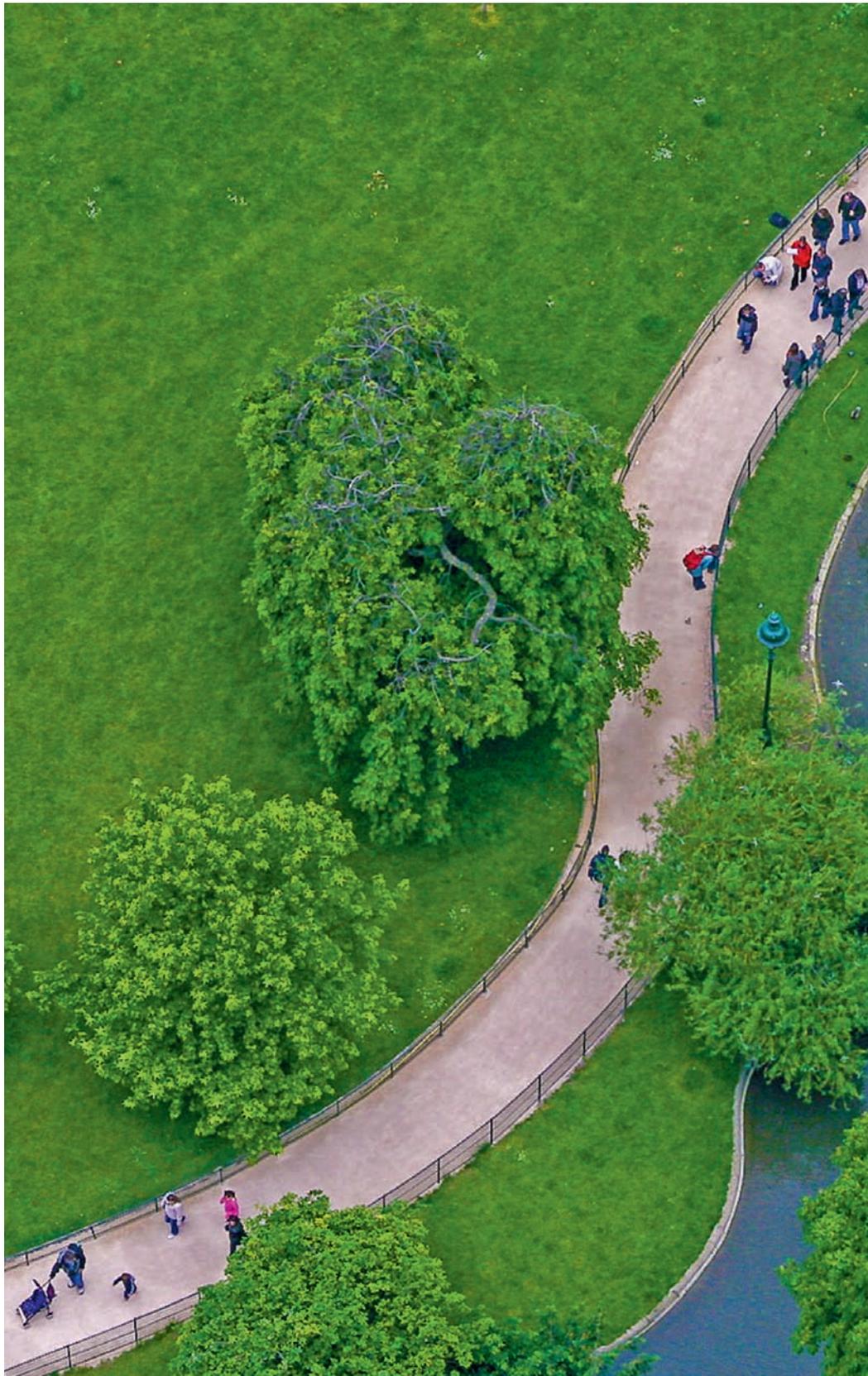
No es objeto de esta reflexión el análisis de cómo hemos llegado al escenario actual, pero resulta indispensable mencionar el proceso exponencial de avance industrial y su relación con el concepto de ciudad. Hemos pasado de tener industrias integradas en el tejido residencial, y consideradas como núcleos generadores de riqueza, a promulgar su

CUALQUIER LUGAR MEDIANTE UNA CORRECTA PLANIFICACIÓN ES SUSCEPTIBLE DE APROXIMAR AL URBANITA EL CONCEPTO NATURALEZA

➤ destierro, en primer lugar a la periferia y, posteriormente, agruparlas en torno a los llamados polígonos industriales, de tal modo que nos encontramos con un anillo de alta concentración de actividad “no natural” que circunda nuestras ciudades. Son las nuevas murallas urbanas. Las escapadas al campo a la primera oportunidad han sido un clásico en décadas anteriores. Pero el disfrute de lo natural tenía un coste ambiental: la generación de varias toneladas de CO₂ debida a los citados desplazamientos. Se produce, por tanto, un doble *input* negativo desde el punto de vista de la emisibilidad.

‘Adagio’. El movimiento surgido que va transformándose en conciencia colectiva -a base de medidas legislativas o actuaciones más o menos de carácter global, y que va encaminado a la protección del medio natural-, requiere un tempo lento como el adagio.

A nivel urbano, salvo en las delimitaciones encapsuladas -y, en su mayoría, heredadas-, se habían de recorrer varios kilómetros para sentarse a la sombra de un árbol. La trama establecida de tejido urbano contemplaba como excepciones, como vacíos de su tejido, las micro-manifestaciones de la naturaleza. Comienzan a surgir las primeras corrientes que hablan de “ruralizar” la ciudad, interesante concepto inverso a urbanizar el campo. Las áreas de



© GETTY



POLÍGONOS INDUSTRIALES

Estos anillos de alta actividad que rodean las ciudades actúan como modernas murallas urbanas.



vegetación ejercen una función disuasoria respecto de los desplazamientos al medio no antropizado y, tras un *rallentando* marcado por la crisis económica global, hay que retomar *l'istesso tempo* y poner a trabajar a las ideas. Se trata de desaprender conceptos que confrontan ciudad y campo.

Andante. Las tendencias normativas se dirigen a restringir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En los documentos de planeamiento se habla de porcentajes, ratios por habitante... Escogemos el andante como tempo para este movimiento porque se presta a no acelerar demasiado, ofreciendo la posibilidad de anticipar futuros acontecimientos. ¿Podríamos pedir a los emisores de GEI que, además de reducir el nivel de sus emisiones, nos dieran el antídoto para las mismas? Es decir, el equivalente en árboles capaz de anular, minimizar o reducir sensiblemente las emisiones. ¿Sería esto sostenible? Planteo la cuestión porque no siempre son sinónimos la creación de áreas verdes y la sostenibilidad. El diseño versus el coste de mantenimiento.

Andante, caminante, sí hay camino. El paseador urbano debería poder tener a su alcance visual un poco de naturaleza. La necesidad aumenta con el tamaño de las ciudades, y hablo de necesidad con la carta de naturaleza que le confiere el intem-

poral deseo de hombres y mujeres de interactuar con el medio natural. De modo humilde o testimonial, desde la recreación de un pequeño espacio verde en el balcón de un edificio, hasta las posibilidades a mayor escala que pueda ofrecerle su ciudad.

'Presto Vivace'. El movimiento conclusivo de esta sinfonía es de tempo extremadamente vivo. Refleja las urgencias de la reasignación de espacios no convencionales como taludes, medianeras de gran diferencia de número de plantas entre edificios, azoteas... Cualquier lugar, mediante una correcta planificación, es susceptible de aproximar al urbanita el concepto naturaleza. Ello, sin duda, contribuirá a la confortabilidad, tanto perceptiva como sensitiva de los habitantes. Bosques a diferentes cotas, jardines verticales, cultivos de autoconsumo... Refleja también urgencias, como no, en la neutralización de la huella de carbono mediante la práctica del "arbolizado" responsable, una práctica de naturalización subsidiaria. Una muestra de verdadera biodiversidad. ¿Por qué no sumarnos a las teorías de que es doblemente eficiente neutralizar las emisiones en lugar de tan solo tratar ingenuamente de reducirlas? Una hectárea de bosque neutraliza hasta 100 Tm/año de CO₂. Un reto que debe involucrar a todos: devolver la naturaleza a las ciudades.

ESPACIOS VERDES

Desde un simple tiesto en una ventana a un gran parque, los habitantes de las ciudades necesitan el contacto con la naturaleza.



DESPERFECTOS

Un policía de la RDA observa una apertura en el Muro, en la zona de Potsdamer Platz.

**FÉRREO CONTROL**

Tropas y policías de Alemania Oriental, al otro lado del Muro.

ANIVERSARIO DE LA CAÍDA DEL MURO DE BERLÍN

ALAMBRE, HORMIGÓN Y ACERO

El 9 de noviembre se cumplen 25 años de un hecho histórico que sacudió al mundo y que marcó el rumbo de Europa: la caída del Muro de Berlín. Una de las construcciones más vergonzosas y conocidas de la historia de la humanidad, cuya historia y construcción repasamos a continuación.

texto Clemente Corona

fotos Imágenes de la exposición *Berlín: Die Mauer. La historia del Muro de Berlín en el 25º aniversario de su caída*. Cortesía de National Archives/Tu Gran Viaje. www.berlindiemauer.com

Berlín, enero de 1989. Las palabras de Erich Honecker, presidente del Consejo de Estado de la República Democrática Alemana (RDA), resuenan por la ciudad dividida: “El Muro seguirá en pie dentro de cincuenta años. Incluso dentro de cien”, clama ante la multitud a pocos metros de donde, casi treinta años antes, John F. Kennedy pronunciara su *Ich bin ein Berliner* (“Yo soy berlinés”), que

es, desde entonces, uno de los lemas de la ciudad.

Nueve meses más tarde, la infame construcción que partió Berlín por la mitad y la aisló del mundo se resquebrajó y derrumbó. La imagen que ha quedado en la memoria colectiva es la que recrea el *Asisi Panorama*, situado en el Checkpoint Charlie, un mural hiperrealista de más de 700 m², obra del artista Yadegar Asisi, que reproduce la “Zona de la Muerte” del Muro de Berlín a su paso por ese punto: paredes de hormigón, alambradas, torretas de vigilancia, túneles... Los berlineses echaron abajo, sin derramamiento de sangre, sin disturbios ni alborotos, un telón impenetrable de acero y hormigón, una “maravilla” de la ingeniería civil. Y lo derrumbaron —aún simbólicamente— del mismo modo en que se erigió: sin avisar, sin que nadie, o casi nadie, lo sospechara y, sobre todo, en pocas horas.

Una noche es el tiempo que tardaron las autoridades de la RDA en levantar esta barrera vergonzante para separar Berlín Occidental, perteneciente a la República Federal Alemana (RFA), de Berlín Oriental y el resto de la RDA, y detener la emigración a través de la ciudad que ambos países compartían. Tras meses de rumores, el 12 de agosto de 1961 la RDA decidió emprender la construcción de esta barrera. Esa medianoche, la policía y unidades del ejército de la RDA cerraron la frontera de Berlín, mientras soldados y obreros derribaban edificios, dejando calles impracticables para el tránsito de vehículos, e instalando alambradas y cercas a lo largo de 43 kilómetros que dividían las dos partes de la ciudad. Salvo por un >

**CONTRASTES**

Policías de la RDA dan de comer a los pájaros que vuelan sobre el Muro, cerca del Checkpoint Charlie.

Cómo se cruzaba el muro

Hasta la construcción del Muro, Berlín contaba con nueve pasos fronterizos entre ambas partes de la ciudad, restringidos por la RDA dependiendo de la nacionalidad de los que intentaban pasar al otro lado (alemanes occidentales, alemanes orientales, berlineses, de otros países). El más famoso era el Checkpoint Charlie, en la esquina de Friedrichstraße y Zimmerstraße, que estaba restringido a extranjeros. Hasta entonces, para un habitante de la parte oriental, bastaba con tomar el metro en su lado de la ciudad y salir en el occidental: ambos lados de Berlín compartían la red del U-Bahn. Eso terminó con la construcción del Muro. A partir de entonces –en los días de agosto de 1961 previos a la construcción del Muro, emigraron más de 47.000 personas, espoleadas por los rumores–, los alemanes

orientales no podían viajar ni a Berlín Oeste ni a la RFA. La prohibición se mantuvo hasta la caída del Muro, aunque había excepciones –pensionistas jubilados, visitas a familiares, personas que tenían que viajar por razones profesionales como artistas, camioneros, etcétera–. Desde el 23 de diciembre de 1989, los habitantes de la RFA pudieron viajar sin visado a Alemania Oriental. Hasta entonces, solo podían visitar Berlín Oriental y la RDA bajo condiciones muy restrictivas: debían solicitar visado con antelación y abonar una tasa por cada día de estancia. Curiosamente, en esas semanas de noviembre y diciembre que siguieron a la caída del Muro, los alemanes orientales tenían menos trabas para viajar al Oeste que viceversa.

➤ pequeño tramo ante la Puerta de Brandemburgo, donde las alambradas se sustituyeron por cinco mil hombres uniformados y armados con órdenes de abrir fuego ante cualquier intento de detención, para proteger la construcción del tramo que quedó inconcluso la noche anterior, el Muro fue una realidad al despuntar el alba el 13 de agosto.

Los primeros bloques de cemento se colocaron el 17 de agosto. El Muro se levantó, exclusivamente, en el territorio de Berlín Oriental. Y en los años que siguieron, la RDA expandió las fortificaciones fronterizas con elementos disuasorios tales como torretas de vigilancia, campos de minas, alambradas...

La construcción inicial contaba con una longitud superior a los 120 kilómetros (la frontera con Berlín Occidental tenía 156). La altura llegó a los 3,75 metros y su anchura (la conocida como “Zona de la muerte”), dependiendo del área de la ciudad, entre 30 y 500 metros, donde se distribuían minas y barreras que garantizaban a las tropas encargadas de su custodia una línea de fuego clara contra quienes intentarían cruzarla. Además, la frontera estaba protegida por una valla de tela metálica, cables de alarma, trincheras para evitar el paso de vehículos, una cerca de alambre de púas, torres de vigilancia y búnkeres. En puntos determinados, cuya ubicación era del más alto secreto, el Muro era “débil”: su estructura era menos densa para que, en caso de confrontación, los blindados soviéticos con que estaba protegido pudieran derribarlo e introducirse en Berlín Oeste.

Se construyeron más de 45.000 bloques de hormigón armado, cada uno de 3,6 metros de alto y 1,2 metros de ancho. La parte superior estaba cubierta por un tubo liso, que dificultaba el agarre. El resto se reforzó con vallas antiblindados, trincheras, jaurías de perros, camas de clavos bajo los balcones y ventanas de los edificios que se asomaban a la Zona de la Muerte y

PARA CONSTRUIR EL MURO DE BERLÍN SE NECESITARON MÁS DE 45.000 BLOQUES DE HORMIGÓN ARMADO

116 torretas de vigilancia dispuestas a lo largo del muro.

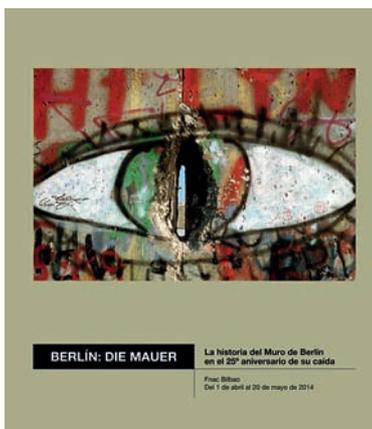
A lo largo de los años, la RDA reformó y renovó el Muro. La última y más sofisticada fase de mejoras comenzó en 1975 y se prolongó hasta pocas semanas previas a su caída. En aquella época, se introdujeron sensores de alarma que detectaban el contacto con el suelo; una barrera de tela metálica más alta que un hombre, con un tendido de alambre de espigas y una alarma de contacto; un sendero (iluminado de noche) para el acceso a los puestos de guardia y la circulación de las columnas militares; más torretas de vigilancia, hasta superar las 300; barreras antitanque; barreras de separación suplementarias... Una fuerza disuasoria que no frenó a las más de cinco mil personas que, se estima, consiguieron cruzar el Muro. No hay cifras oficiales de víctimas asesinadas intentándolo: la Fiscalía de Berlín considera que el saldo total es de 270 personas, incluyendo 33 que fallecieron como consecuencia de la detonación de minas, mientras que el Centro de Estudios Históricos de Potsdam estima en 125 la cifra total de muertos.

Todo eso terminó el 9 de noviembre de 1989, cuando la multitud se echó a la calle en Berlín y se plantó ante los pasos fronterizos, espoleados por las protestas callejeras de Leipzig y el anuncio oficial de que pronto se abrirían las fronteras del país. Los vigilantes, sin instrucciones de sus superiores en sentido contrario, abrieron los pasos y los berlineses orientales inundaron las calles del otro lado. Se desató el frenesí. Las imágenes de televisión muestra-



RECUERDO DE HORMIGÓN

Con martillo y cincel, un joven intenta hacerse con un trozo del Muro, un *souvenir* muy apreciado en los años noventa.



BERLIN: DIE MAUER

La historia del Muro de Berlín en el 25º aniversario de su caída

Frank Böttner

Del 1 de abril al 20 de mayo de 2014

EXPOSICIÓN

La exposición *Berlin: die Mauer* se puede visitar en Fnac Callao (Madrid), del 1 al 23 de noviembre, y en Fnac Donostia, del 10 de diciembre de 2014 al 19 de enero de 2015.

ban a la gente arrancando partes del muro (a quienes se les puso el apelativo de *mauerspechte*, pájaros carpinteros) y los pasos fronterizos que se abrieron en las semanas siguientes hicieron pensar que el Muro desaparecería en cuestión de días, pero no fue así. Técnicamente, el Muro siguió bajo vigilancia de la RDA. Incluso, durante los primeros meses, el ejército de la RDA intentó reparar algunos tramos. Pero, gradualmente, esos intentos cesaron y se toleraron las demoliciones y los pasos a través de los tramos derruidos. El 13 de junio de 1990, la RDA comenzó el desmantelamiento oficial del Muro en la Bernauer Straße, que terminó en diciembre de ese año. Las vías afectadas por la construcción del Muro que no eran pasos fronterizos fueron

reconstruidas y abiertas antes del 1 de agosto de 1990.

Hoy, el Muro es apenas un recuerdo en la memoria urbana de la ciudad. El tramo más largo que ha llegado hasta nuestros días es un canto a la libertad y el arte: la East Side Gallery, un lienzo de muro de más de 1.300 metros de largo, que se extiende asomado al río Spree, en la calle Mühlenstraße, en el distrito de Friedrichshain-Kreuzberg, y que se considera como el museo de arte al aire libre de mayor longitud y duración del mundo. Una pared ante la que hoy se fotografían los turistas, y que es un recordatorio de una época en que un muro separaba a las personas pero, sobre todo, que no hay muro que resista al deseo de paz. ■

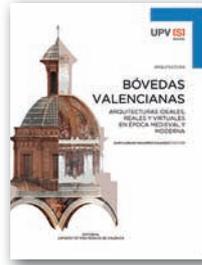
Libros



Manual de patología y rehabilitación de edificios

El presente manual es un compendio clasificatorio bibliográfico y de experiencia del autor de las diferentes lesiones que se pueden producir en una edificación. Comprende desde los inmuebles históricos a los más modernos y con cualquiera que sea el sistema y material constructivo. A la vez, se propone dar solución a las patologías en función de su reparación, refuerzo, consolidación y, en su caso, rehabilitación.

Francisco Fiol Olivan
[UNIVERSIDAD DE BURGOS](#)

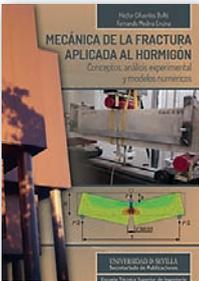


Bóvedas valencianas

El quehacer arquitectónico discurre desde la gestación de la idea hasta la desaparición de la obra, pasando por su permanencia durante siglos. Con esa línea argumental, este libro recoge los trabajos de expertos investigadores en distintas especialidades en un intento por aportar luz sobre cómo se

elaboraban los sistemas abovedados en la época medieval. Dirigido a estudiantes, técnicos y expertos en patrimonio, este volumen destaca por el despliegue de fotos, dibujos e ilustraciones que complementan cada uno de los capítulos.

VV AA
[UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALENCIA](#)



Mecánica de la fractura aplicada al hormigón

El comportamiento de una estructura de hormigón se caracteriza, en mayor o menor medida, por la fisuración del material una vez superada su resistencia a la tracción, por lo que la aplicación de la mecánica de la fractura permite la realización de determinados análisis inabordable con las teorías clásicas. En este libro se realiza una descripción de los distintos modelos de mecánica de la fractura, de aplicación a materiales cuasifrágiles. También se

aborda el efecto tamaño en el hormigón y se analiza el comportamiento en fractura de hormigones de altas prestaciones reforzados con fibras. Asimismo, se muestran distintos modelos numéricos de elementos finitos basados en la mecánica de la fractura, su aplicación mediante programas de propósito general y los procedimientos experimentales de obtención de los parámetros de definición de los distintos modelos.

Héctor Cifuentes Bulte
[UNIVERSIDAD DE SEVILLA](#)



Guía de la madera (II). Construcción y estructuras

Los autores -un equipo interdisciplinar formado por arquitectos, arquitectos técnicos, geólogos, ingenieros de caminos, ingenieros industriales e ingenieros de montes- abordan las siguientes unidades de información: definición, adecuaciones, componentes, tipos, dimensiones, propiedades, instalación, cálculo, marcas de calidad, pliego de condiciones, normativa y legislación.

Enrique Peraza Sánchez (Coordinador) y otros
[BELLISCO](#)



Hormigón armado y pretensado

Nueva edición actualizada y ampliada de una obra de consulta profesional sobre el hormigón armado y pretensado. El libro no está enfocado como un manual técnico, sino como un tratado de hormigón estructural con contenido propio; por ello, la normativa es más un apoyo que una fuente. La normativa empleada es la española EHE, la europea Eurocódigo-2 y la americana ACI-318.

**Enrique Hernández Montes
y Luisa María Gil Martín**

[GARCETA](#)

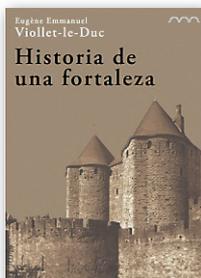


15 años de enseñanza de Arquitectura Técnica en Aragón

Hace ahora 15 años, la Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia comenzó a impartir la titulación de Arquitecto Técnico. Desde entonces, han sido numerosos los alumnos que se han formado allí y, sobre todo, que han realizado su proyecto final de carrera. Este libro-aniversario recoge los 18 proyectos que han destacado por su desarrollo, originalidad, presentación o cualquier otro motivo por el que el tribunal respectivo consideró que era un trabajo digno de mención.

VVAA

[UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA](#)

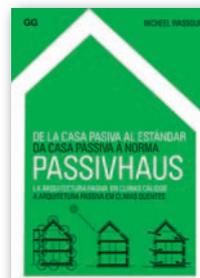


Historia de una fortaleza

El arquitecto francés Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc ha pasado a la historia como uno de los primeros y más importantes restauradores de monumentos. A pesar de que han transcurrido 140 años desde su primera edición francesa, la *Historia de una fortaleza* nunca se había publicado en español. Ahora, para conmemorar el segundo centenario del nacimiento de su autor, Ediciones La Ergástula pone, por primera vez a disposición del público en español, este excelente ensayo sobre la arquitectura militar a través de la historia.

Eugene Emmanuel Viollet le-Duc

[LA ERGATULA](#)



De la casa pasiva al estándar passivhaus. La arquitectura pasiva en climas cálidos

Este libro expone el concepto de arquitectura pasiva, que se remonta a la década de los setenta, explica el estándar Passivhaus y explora su aplicación en el marco de los territorios de climas cálidos. Desde que se construyera el primer edificio Passivhaus (en Alemania, a principios de

los noventa), el protocolo Passivhaus se ha aplicado con éxito en todo el mundo, desde la fría ciudad de Oslo hasta la tropical Shanghái. Con un enfoque práctico y directo, el autor presenta los conceptos básicos de esta normalización constructiva, las tecnologías actuales con las que trabaja y las pautas fundamentales para su aplicación en países de climas templados y cálidos.

Michael Wassouf

[GUSTAVO GILI](#)

LA PLANIFICACIÓN DE LA CIUDAD ROMANA

José Luis Corral. Historiador y autor de *El trono maldito* (Planeta).



A partir de fines del siglo III antes de Cristo, con el triunfo de Escipión sobre Aníbal, la República Romana se consolidó como un Estado imperialista. En los siglos siguientes, ya convertida en Imperio desde Augusto, impuso en todo el mundo mediterráneo una forma de entender la vida y de organizar la sociedad.

Los romanos aspiraban a un orden social y económico universal, su orden, claro, y en ello, la ciudad se convirtió en uno de los principales agentes de su civilización.

Una ciudad romana tenía que ser, desde el principio, el principal motor de la romanización. Los arquitectos e ingenieros romanos la planificaron para que, al menos en teoría, fuera una imagen de la Roma del Lacio: grande, poderosa, perfecta, armónica, equilibrada y proporcionada.

Así, cuando decidían construir una ciudad en un lugar determinado, geómetras, topógrafos, arquitectos e ingenieros diseñaban calles, puertas y plazas según un patrón genérico. Para ello contaban con un modelo propio que adaptaban en función de las características topográficas del terreno. La nueva ciudad podía estar construida en la meseta de Hispania, en la llanura de la Galia, junto a una playa mediterránea de Dalmacia o a orillas del Danubio, pero en todos los casos mostraba el inconfundible marchamo de Roma.

Se trataba de imprimir el sello de la civilización romana a todos y cada uno de los elementos urbanos. Así, las calles se trazaban según un modelo en damero, a partir de dos ejes básicos, el cardo y el decumano, en el cruce de los cuales se ubicaba el centro político y administrativo de la ciudad: el foro. Bajo las calles se diseñaba todo un trazado

de canales subterráneos para proporcionar agua corriente a las casas particulares y a los baños públicos y por debajo de ellos una red de cloacas y alcantarillado para evacuar las aguas residuales. Para todo ello, fue necesaria una planificación muy precisa, en la que se conjugaban la propiedad del suelo privado con el uso público de los espacios comunes.

Además, la ciudad romana se diseñó contando desde el primer momento con los edificios que mejor representaban el modo de vida y la exclusiva impronta de la civilización latina. De ahí que, en el plano original, en cada ciudad nueva se contemplaba la ubicación de una basílica para los negocios, uno o varios templos para el culto, un teatro para las representaciones artísticas, un anfiteatro para las luchas de gladiadores y espectáculos con animales, un circo para las carreras de caballos y de cuadrigas, y unas termas para el cuidado del cuerpo y las reuniones sociales. Y todas esas construcciones, algunas realmente gigantescas, fueron posibles gracias a uno de los grandes inventos de la arquitectura romana: el hormigón.

El romano fue un imperio total, y procuró no dejar nada abierto a la improvisación; de ahí que sus ciudades respondieran a un arquetipo de planteamiento urbanístico y a un modelo de funcionamiento político que sirvió casi a la perfección durante más de medio milenio.

LA CIUDAD ROMANA SE DISEÑÓ
CONTANDO, DESDE EL PRIMER
MOMENTO, CON LOS EDIFICIOS QUE
MEJOR REPRESENTABAN LA IMPRONTA
DE LA CIVILIZACIÓN LATINA



CUANDO LA IMPERMEABILIZACIÓN
DE CUBIERTAS PERMITE NUEVOS
ESTILOS DE VIDA:
THAT´S BUILDING TRUST.



A MANO ALZADA





La respuesta técnica a las necesidades estéticas.

CERRAMIENTOS CONTEMPORÁNEOS



VIVIENDA UNIFAMILIAR. MURCIA.

Sistemas: Cor Vision [Solución a 90°], Cor 70 Hoja Oculta CC16.



SISTEMAS DE ALUMINIO Y PVC PARA LA ARQUITECTURA

■ SOLICITE MÁS INFORMACIÓN EN

■ 902 31 31 50 ■ WWW.CORTIZO.COM

¿Asentamientos? ¿Grietas en las paredes? **URETEK® ES LA SOLUCIÓN**



LEVANTAMIENTO

VENTAJAS

- No invasivo: sin excavaciones ni obras de albañilería
- Económico
- Rápido
- No ensucia y no produce residuos
- Garantizado durante 10 años

URETEK®

DEEP INJECTIONS

PATENTE EUROPEA n. 0.851.064

Método protegido por patente europea, para la consolidación del terreno con inyecciones de resina expansiva Uretek Geoplus® aplicable a todo tipo de estructura:

- Edificios históricos
- Torres
- Naves industriales
- Iglesias
- Viviendas
- Muros de contención
- Piscinas

Apto para todo tipo de suelos, tanto granulares como cohesivos y cualquier tipología de cimentación: zapatas aisladas, zapatas corridas y losas de cimentación construidas con cualquier material.

Visitas y presupuestos gratuitos en toda España*



URETEK
Soluciones
Innovadoras S.L.U.



www.uretek.es

*Para presupuestos en Baleares y Canarias consultar condiciones